





Datos sobre el más antiguo empleo de artillería romana en *Iberia*: el asedio a *Iliturgi* (Mengíbar, Jaén) (206 a.n.e.)

EVIDENCE FOR THE EARLIEST USE OF ROMAN ARTILLERY IN SPAIN:
THE SIEGE OF *ILITURGI* (206 BC)



Miguel Ángel Lechuga Chica

Instituto de Arqueología Ibérica. Universidad de Jaén
mlechuga@ujaen.es  0000-0002-2759-2275  AAT-2958-2021



Fernando Quesada Sanz

Universidad Autónoma de Madrid
fernando.quesada@uam.es  0000-0001-8664-0989  L-2436-2013

Juan Pedro Bellón Ruiz

Instituto de Arqueología Ibérica. Universidad de Jaén
jbellon@ujaen.es  0000-0002-2192-8874  AAT-2693-2021
(Responsable de correspondencia)

José Luis Pérez García

Dpto. de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría, Universidad de Jaén
jlperez@ujaen.es,  0000-0002-1395-3893  K-8632-2014

Resumen Se presenta un conjunto de cinco proyectiles de artillería romana (*pila catapultaria*) localizados mediante microprospección geomagnética en el actual Cerro de la Muela (Mengíbar, Jaén). El análisis arqueológico multidisciplinar desarrollado en este emplazamiento ha permitido documentar un *oppidum* de casi 16 ha habitado entre los siglos VI y III a.n.e. Rodeado de un potente sistema defensivo, en su perímetro exterior han sido localizados, hasta la fecha, más de un centenar de elementos metálicos relacionados con un asedio de la Segunda Guerra Púnica, entre los que destaca el conjunto de *pila catapultaria*. Su distribución espacial agrupada con respecto a la muralla, y los trabajos de restitución topográfica, nos permiten plantear la disposición de la maquinaria con la que fueron lanzados, en uno de los últimos asedios que llevó a cabo Escipión el Africano en la península ibérica: *Iliturgi* (206 a.n.e.).

Palabras clave *Iliturgi*, *pila catapultaria*, Segunda Guerra Púnica, Escipión Africano, arqueología del conflicto, Arqueología Ibérica.

Summary We present five Roman artillery projectiles (*pila catapultaria*) found during the geomagnetic microsurvey on the hill known today as Cerro de la Muela (Mengíbar, Jaén). The multidisciplinary archaeological analysis of this site has allowed us to document an *oppidum* of almost 16 hectares inhabited between the 6th and the 3rd centuries BCE and surrounded by a formidable defensive system. On its exterior perimeter we have so far found more than a hundred metal objects linked to its siege during the Second Punic War. Of particular note among them is the set of *pila catapultaria*. Their spatial distribution with respect to the defensive wall and the topographic restitution allow us to hypothesise the position of the machine used to shoot them during one of the last sieges carried out by Scipio Africanus on the Iberian Peninsula: *Iliturgi* (206 BCE).

Keywords *Iliturgi*, *pila catapultaria*, Second Punic War, Scipio Africanus, Conflict Archaeology, Archaeology of Iberian Culture

1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2002, se viene implementando una línea de investigación dentro del Instituto de Arqueología Ibérica de la Universidad de Jaén, orientada al desarrollo de estrategias metodológicas para el análisis arqueológico de episodios bélicos de la Segunda Guerra Púnica en la Alta Andalucía, centrados inicialmente en la batalla de *Baecula* (Santo Tomé, Jaén) (Bellón *et al.*, 2015; 2017a; 2018), que enfrentó a los ejércitos de Asdrúbal Barca y Escipión el Africano en el año 208 a.n.e. Esta primera experiencia ha permitido afrontar el análisis arqueológico de este tipo de escenarios bélicos, como parte de un sistema analítico que articula distintas áreas de conocimiento: por un lado, el estudio de los materiales, su empleo táctico y su correlación con los cambios que implicó la guerra; por otro, la lectura crítica de las fuentes clásicas respecto de los datos arqueológicos; y finalmente las implicaciones que, en una escala local y dentro de un proceso histórico particular, se derivaron del impacto de la Segunda Guerra Púnica y la posterior conquista romana. Nuestra conceptualización a la hora de abordar el análisis de los escenarios de conflicto parte de un sistema abierto, que es capaz de integrar la guerra en un discurso histórico amplio, en el que la misma, como institución social, política, cultural y religiosa, ha pigmentado la historia, y como tal factor socio-político y cultural, no debe ser ignorado en el marco de un análisis sistémico del pasado (Bellón *et al.*, 2017b).

El análisis arqueológico de la batalla de *Baecula* ha proporcionado dos aspectos fundamentales desde el punto de vista metodológico: por un lado, un *corpus* de materiales diagnósticos que sirven de referencia para la localización e identificación de otros escenarios de la Segunda Guerra Púnica (Quesada *et al.*, 2015); por otro, una escala superficial de referencia válida para el diseño de sistemas de prospección arqueológica destinados a localizar nuevos escenarios bélicos (Bellón *et al.*, 2017a). Sin embargo, en el caso de *Ilturgi*, pretendíamos analizar un tipo de contexto bélico diferente dentro de la misma guerra: el asedio o asalto a un *oppidum*, también recogido por las fuentes clásicas, aunque la validez de la metodología desarrollada en *Baecula*, más allá de las narraciones de los historiadores romanos, había quedado constatada en este otro tipo de contextos bélicos (Lechuga *et al.*, 2015). Así lo puso de manifiesto el trabajo realizado en torno al *oppidum* de Puente Tablas (Jaén), *oppidum ignotum* del que no tenemos noticias por los textos clásicos acerca de su papel en la Segunda Guerra Púnica. La aplicación de la metodología de análisis arqueológico, diseñada durante el proyecto *Baecula*, permitió identificar y analizar los restos de un ataque puntual en este sitio, y circunscrito a su puerta principal, fechado a finales del s. III a.n.e., tras el que se produce su abandono (Lechuga *et al.*, 2019).

2. RETORNANDO A ILITURGI

Nuestro interés por *Ilturgi* partía de una ausencia generalizada de información arqueológica obtenida con garantías científicas de este *oppidum*, a pesar de su notable relevancia historiográfica y su papel destacado en la Segunda Guerra Púnica en el alto Guadalquivir. Zanjado el debate en cuanto a su localización, gracias a la aparición de varios documentos epigráficos (particularmente *CIL* II², 7, 32) en el actual Cerro Maquiz (Mengíbar, Jaén), se realizaron cuatro campañas de excavación a finales de la década de los años 80 del siglo XX por el Instituto Arqueológico Alemán y la Universidad de Sevilla (Arteaga y Blech, 1987a; 1987b; 1992). Estas intervenciones identificaron materiales

pertenecientes a una fase de ocupación proto-ibérica, bajo los niveles de una primera construcción de una ciudad a cuerda y escuadra, realizada en una fase republicana tardía sobre la base de la cerámica Campaniense B y las formas Dressel 7-10. En una fase posterior se estableció con claridad el trazado *ex novo* de la estructura urbana -ya en contexto imperial romano- en la que destaca la documentación de un templo y una plaza. Los abundantes restos epigráficos (Blanco y Lachica, 1960; Wiegels, 1982; Jiménez, 2006) y escultóricos localizados en Cerro Maquiz (Baena, 1982; Weis, 2000) muestran una ciudad con un intenso grado de romanización y monumentalización arquitectónica y escultórica.

Sin embargo, no se localizaron los restos de la fase más antigua del *oppidum*. Frente a esta ausencia de secuencia, en su entorno existen al menos dos necrópolis ibéricas con materiales comprendidos entre los siglos VII-III a.n.e., recogidos en varias colecciones, como el Fondo Ricardo Marsal Monzón o la Colección Cores-Uría, depositada en el MAN (Manso *et al.*, 2000), datos que determinan la existencia de hábitat para esta fase. Tampoco se documentaron restos o evidencias que indicasen el saqueo o destrucción descritos en las fuentes clásicas. Así M. Blech llegó a cuestionar la descripción topográfica del sitio aportada por Livio, al calificarla como «*un instrumental interpretativo de ficción, como los topoi que proporcionan unas pautas de cómo debería desarrollarse un acontecimiento*» (Blech, 2008, p. 100), todo lo cual suponía un aliciente en nuestra investigación, ya que la aplicación de una metodología de análisis arqueológico, que permitiera localizar y documentar este tipo de restos, avalaría su definitiva identificación con el sitio de *Iliturgi* (fig. 1).

La situación de Cerro Maquiz y su entorno, junto a las desembocaduras de los ríos Guadalbullón y Guadalimar en el río Guadalquivir, le otorga una posición privilegiada como nudo gordiano de las comunicaciones en la Alta Andalucía, de ahí su relevancia

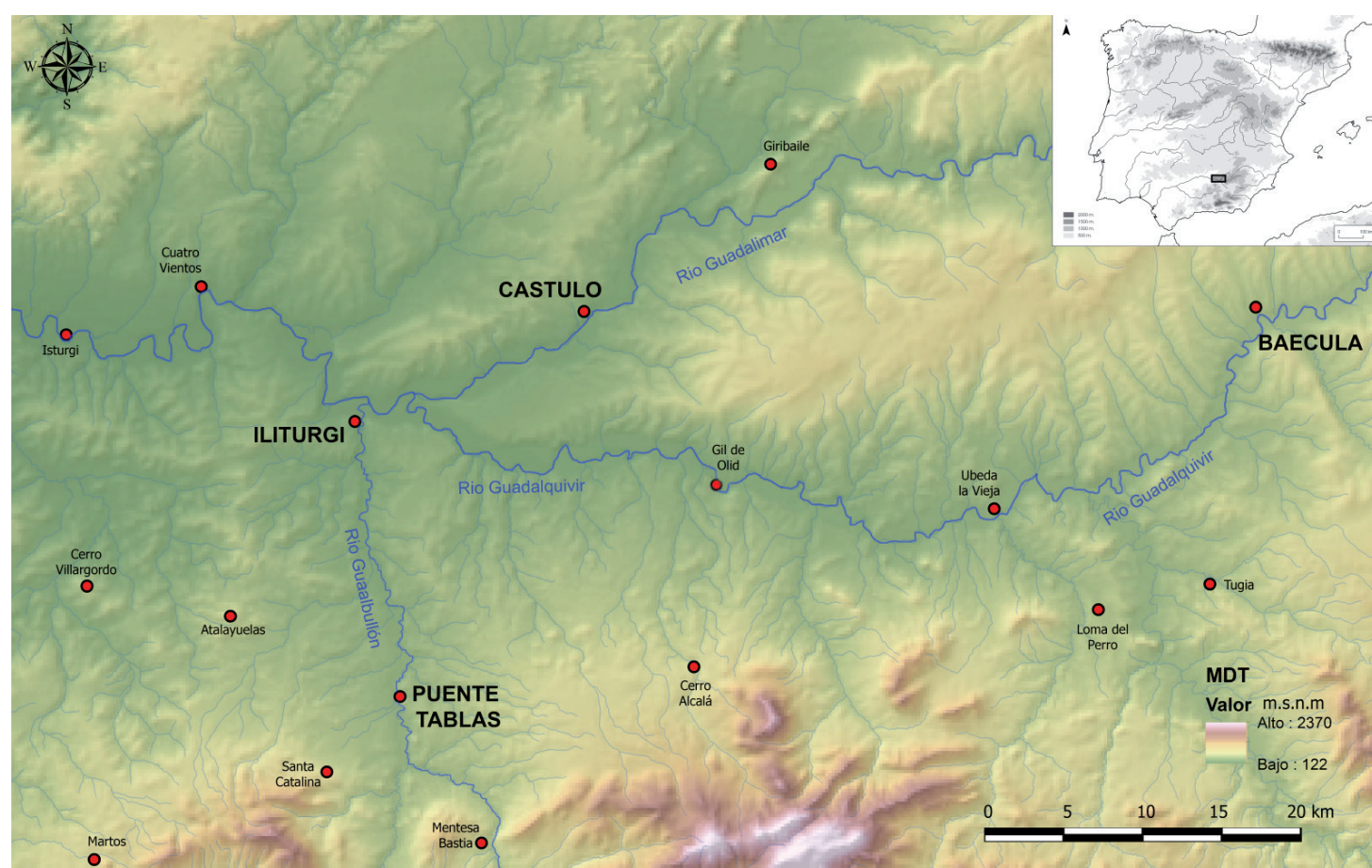


Figura 1. Modelo Digital del Terreno del valle alto del río Guadalquivir, con la localización de *Iliturgi* y los principales *oppida* con ocupación a finales del siglo III a.n.e. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1 a partir de MDT25 2015 CC-BY 4.0 ign.es.

en las acciones bélicas de la Segunda Guerra Púnica, y en el posterior desarrollo político de la posguerra. Su territorio se convierte en una pieza clave para entender los procesos de hibridación religiosa y cultural, que, analizados en diacronía y a nivel regional, sitúan a *Ilturgi* en el extremo oriental de una gran área que comprende una amplia extensión geográfica del curso medio del río Guadalquivir, en la que se han documentado elementos susceptibles de definir procesos culturales semejantes (Rueda, 2011). Por tanto, nos encontramos ante un escenario clave para desarrollar nuestra investigación, en la que poder contrastar los modelos territoriales ibéricos vinculados a los procesos históricos desarrollados en el alto Guadalquivir entre los siglos III a.n.e. y I d.n.e. Para su análisis partimos de uno de los principales agentes transformadores: la Segunda Guerra Púnica.

3. ILITURGI DURANTE LA SEGUNDA GUERRA PÚNICA A PARTIR DE LOS TEXTOS CLÁSICOS

Gran parte del interés historiográfico que ha generado el *oppidum* de *Ilturgi* se debe al destacado papel que, junto a *Castulo*, *Orongis*, *Astapa*, *Obulco* o *Munda*, jugó en la Segunda Guerra Púnica (Moret, 2003). *Ilturgi* es uno de los grandes escenarios del conflicto, que, aunque encuentra su lógica militar en el contexto general de la guerra, responde a una situación muy particular del alto valle del río Guadalquivir, un lugar central en la geopolítica del mundo ibero, con una presencia púnica muy destacada. De la lectura de los textos de los historiadores romanos, principalmente Tito Livio y Polibio (Plb. 11.24 y Liv. 23.49; 24.41; 26.17; 28.19-20; 34.10) vemos como *Ilturgi* aparece citada en cuatro eventos diferentes (Bellón *et al.*, 2017b):

161

3.1. Episodio bélico 1. 215 a.n.e.

En esta primera fase de la guerra en la Península, fallida para los intereses romanos, sus ejércitos eran comandados por los generales Publio Cornelio Escipión y Cneo Cornelio Escipión, padre y tío respectivamente de Publio Cornelio Escipión Africano. La primera ocasión en la que aparece el topónimo *Ilturgi*, Livio describe cómo tras la llegada de las provisiones solicitadas a Roma, la ciudad de *Ilturgi* se encontraba asediada por los cartagineses:

Cuando llegaron estos suministros, la plaza de *Ilturgi*, que se había pasado a los romanos, era asediada por Asdrúbal y Magón y Aníbal hijo de Bomílcar. Por entre estos tres campamentos enemigos llegaron los Escipiones hasta la ciudad de sus aliados después de una lucha enconada y de causar estragos entre los que se oponían a su paso, y llevaron trigo, que escaseaba por completo, animaron a los habitantes a defender sus murallas con el mismo coraje con que habían visto que el ejército romano combatía en favor suyo, y fueron a atacar el mayor de los campamentos, el que estaba mandado por Asdrúbal (Liv. 23.49.5-7).

3.2. Episodio bélico 2. 214 a.n.e.

De nuevo al año siguiente, Livio hace referencia a un asedio por parte de los cartagineses a la ciudad de *Ilturgi*, en la que había una guarnición romana «Los cartagineses iniciaron un ataque a *Ilturgi* porque había allí una guarnición romana y parecía que

sobre todo el hambre la iba a poner en sus manos». En esta misma cita se describe como Cneo Escipión partió desde *Castulo* para entrar en la ciudad de *Ilturgi* entre los dos campamentos cartagineses con una legión ligera romana, saliendo al día siguiente del *oppidum* nuevamente con éxito:

Salió Cneo Escipión a prestarles ayuda a los aliados y a la guarnición romana con una legión ligera [*cum legione expedita*, i.e., con equipo aligerado, para moverse con más rapidez; sin bagaje], entró en la ciudad por entre los dos campamentos causando muchas bajas al enemigo, y al día siguiente hizo una salida brusca con un resultado igualmente favorable. Los muertos en los dos combates pasaron de los doce mil, y de mil los prisioneros; enseñanzas militares se capturaron treinta y seis. Se produjo así la retirada (cartaginesa) de *Ilturgi* (Liv. 24.41.9-11).

Poco tiempo después de esta acción, en el año 212 a.n.e., se producía la derrota de los ejércitos romanos y la muerte de Cneo Escipión en *Ilorci*, en el octavo año de su llegada a *Hispania*, y a los veintinueve días de la muerte de su hermano (Liv. 25.32.36).

3.3. Episodio bélico 3. 206 a.n.e. Asedio y destrucción del *oppidum* de *Ilturgi*

La segunda fase de la guerra en *Hispania*, iniciada con la llegada de Publio Cornelio Escipión Africano, estaría marcada por sus éxitos militares en *Carthago Nova* (209 a.n.e.), *Baecula* (208 a.n.e.) e *Ilipa* (206 a.n.e.), donde logró vencer y expulsar las últimas tropas cartaginesas del sur peninsular. Tras esta última victoria, Escipión viaja al norte de África para firmar un tratado con el rey númida *Sifax*, regresando al puerto de *Carthagonova* (Liv. 28.18.12). En este momento, una vez finalizada la guerra, es cuando Escipión regresa al Alto Guadalquivir:

Si bien las *Hispanias* no estaban ya conmocionadas por la Guerra Púnica, también resultaba evidente que era el miedo, por saberse culpables, más que la lealtad lo que mantenía quietas a algunas ciudades; entre éstas las más destacables por su importancia y por su responsabilidad eran *Ilturgi* y *Castulo*. Ésta había sido aliada cuando las cosas marchaban bien, y después del desastre de los Escipiones y sus ejércitos se habían pasado a los cartagineses; los Ilturgitanos habían añadido a la defección el delito de entregar o matar a los fugitivos de aquel desastre que habían buscado refugio a su lado (Liv. 28.19.1-2).

Otra mención a *Ilturgi* es la que nos aporta una mayor cantidad de datos en cuanto a la descripción del *oppidum*, su topografía y la estrategia de asedio y destrucción por parte del ejército romano:

Había llegado el momento de vengar la infame muerte de sus camaradas y la trampa preparada también contra ellos mismos en caso de que la huida les hubiera conducido allí, y de dejar sentado para siempre un precedente temible a fin de que nadie en ningún momento, en ninguna circunstancia, considerase susceptible de afrenta a un ciudadano o un soldado romano (Liv. 28.19.8).

Para llevar a cabo esta acción, Escipión planeó de forma minuciosa el asedio a *Ilturgi* y *Castulo*, quedando reflejado en el texto la estrategia ofensiva empleada por parte del general romano, que esperaba concluir definitivamente la guerra contra los ejércitos cartagineses para iniciar este nuevo episodio militar, ahora contra un *oppidum* ibero:

Tomar represalias contra estas poblaciones (*Castulo* e *Ilturgi*) inmediatamente después de llegar, cuando las *Hispanias* no estaban aseguradas, habría sido más justo que útil; como ahora que la situación estaba tranquila ya parecía el momento de aplicar el castigo (Liv. 28.19.3-4).

Por tanto, una vez que el enemigo cartaginés había sido derrotado y expulsado del territorio peninsular «*hizo venir de Tarragona a Lucio Marco y le envió a atacar Castulo con la tercera parte de las tropas, y él, con el resto del ejército, llegó a Ilturgi*» (Liv. 28.19.4). Una vez que Escipión llegó a Ilturgi dividió el ejército en dos cuerpos: uno bajo su mando y el otro bajo mando del legado Lelio, atacando la ciudad en dos puntos a la vez. Incluso se hace referencia a un cuerpo de tropas auxiliares romanas, formado por antiguos desertores africanos (Liv. 28.20.1). Al igual que la narración nos permite conocer la táctica de ataque del ejército romano, también hace referencia a la existencia de una potente muralla que delimitaba el *oppidum*. La constante referencia a las escalas: «*Escipión mandó traer escalas y amenazó con subir él mismo...; en muchos puntos al mismo tiempo comenzaron a alzarse las escalas*» como a las diferentes puertas con las que contaba el cinturón defensivo «*...estaban cerradas las puertas y todo preparado y a punto para repeler un ataque...*», nos evidencia el sistema defensivo con el que contaba el *oppidum* en este momento, llegando incluso a cuestionar la capacidad ofensiva del ejército romano «*...aquel ejército dominador de Hispania entera fue rechazado varias veces de las murallas por la juventud de una sola ciudad y anduvo amedrentado en una batalla no demasiado gloriosa*» (Liv. 28.19.15). Además del perímetro exterior de muralla del *oppidum*, el texto cita la existencia de una ciudadela (*arx*) situada en la parte más alta, protegida por una roca, que hacía innecesaria la presencia de fortificación en este punto. «*También la ciudadela fue tomada en medio de la confusión por el lado por donde se la suponía inexpugnable*» (Liv. 28.19.18).

El último escenario que describe la narración es el descenso de los auxiliares africanos desde la ciudadela hasta la ciudad que ya había sido asaltada por el ejército romano:

...en muchos puntos al mismo tiempo comenzaron a alzarse las escalas; por su parte, Lelio presionó desde el otro lado. Vencida entonces la resistencia de los habitantes de la plaza y abatidos los defensores de los muros son ocupados éstos. También la ciudadela fue tomada en medio de la confusión por el lado por donde se la suponía inexpugnable. Los desertores africanos que entonces militaban entre las tropas auxiliares romanas, mientras los habitantes se dedicaban a defender aquellos puntos donde parecía que había peligro y los romanos subían al asalto por donde podían, vieron que la parte más elevada de la ciudad no tenían fortificación ninguna y estaba desprovista de defensores porque estaba protegida por una roca muy alta. Hombres ligeros de peso y rápidos debido al mucho ejercicio, provistos de clavos de hierro, escalaron la roca por donde lo permitían sus salientes y desigualdades. Si en algún punto encontraban demasiado vertical y lisa la roca, hincaban clavos a cortos intervalos formando una especie de escalones, y alzando a mano los primeros a los que iban detrás aupando los últimos a los que les precedían llegaron a la cima. Desde allí bajaron gritando y corriendo hacia la ciudad tomada ya por los romanos (Liv. 28.19.17-18; 28.20.1-6).

Finalmente, el texto narra las consecuencias que tuvo el asalto a la ciudad, la cual fue completamente arrasada y aniquilada como todos los habitantes de la misma:

...quedó patente que el ataque a la ciudad era debido a la rabia y el odio. Nadie pensó en coger prisioneros, nadie, pensó en botín a pesar de que todo se ofrecía al saqueo; degollaron indiscriminadamente a los que tenían armas y a los que estaban desarmados, a las mujeres y a los hombres; en su airada crueldad llegaron a dar muerte a los niños de corta edad. Después prendieron fuego a las casas y arrasaron lo que no podía ser consumido por las llamas, tales ansias tenían de borrar incluso las huellas de la ciudad y hacer desaparecer el recuerdo del lugar donde residían sus enemigos (Liv. 28.20.6-7).

3.4. Episodio bélico 4. 195 a.n.e. Insurrección de los pueblos iberos en el entorno de Ilturgi

Existe una última referencia a *Ilturgi*, una vez finalizada la Segunda Guerra Púnica, esta vez en el contexto de una sublevación de varios pueblos indígenas contra Roma, siendo aplastada en las inmediaciones de *Ilturgi* por Marco Helvio en el año 195 a.n.e. Esta cita, también de Tito Livio, es mucho más parca en detalles: «...*oppidum Ilturgi receptum et puberes omnes interfectos*» (Liv. 34.10.1-2) y supondría la segunda destrucción del *oppidum* en poco menos de 10 años.

4. EL OPPIDUM DEL CERRO DE LA MUELA. UNA APROXIMACIÓN ARQUEOLÓGICA MULTIDISCIPLINAR

El punto de partida para el estudio del territorio de la desembocadura del río Guadalbullón, en torno a Cerro Maquiz, se basó en un análisis de las fotografías aéreas históricas de la zona, fundamentalmente las del Vuelo Americano, Serie A de 1946, Serie B de 1956, y otros vuelos posteriores, como el Interministerial de 1981. En su análisis pronto llamó nuestra atención La Muela, frente a Cerro Maquiz, en la orilla opuesta del Guadalbullón. Se trata de un cerro amesetado en su parte alta, que se eleva 50 m sobre el cauce, cuya ladera oriental desciende hasta la margen izquierda del mismo durante casi 700 m. En el fotograma H926-F074 (1945), del conocido como Vuelo Americano Serie A, identificamos la presencia de una posible estructura de origen antrópico (fortificación), que desde la cima del mismo descendía hasta casi el cauce del Guadalbullón. En la parte alta, destacaba la presencia de una meseta con una morfología que se asemeja a un triángulo isósceles, cuya base queda al sur. En los límites de esta meseta identificamos un pronunciado talud lineal en el que se observan pequeñas zonas de sombra, con tendencia cuadrangular con los ángulos muy redondeados (¿bastiones?), que se localizan en todo el perímetro a excepción de su límite oriental en el que se observa una línea muy nítida. Este talud exterior tiene un perímetro de 675 metros lineales, y acotaba una superficie aproximada de 2.5 ha en su interior. Desde el límite oriental de la meseta, identificamos dos líneas emergentes que proyectan su sombra, casi paralelas, con una separación media de 220 m. Ambas descienden oeste-este desde la cima del cerro hasta la margen izquierda del río Guadalbullón, uniéndose en un talud formado por un antiguo meandro, en su terraza superior. Desde el límite oriental de la altiplanicie hasta este punto existen unos 600 m de distancia, que si los multiplicamos por los 220 m que separan ambas líneas de sombra paralelas obtenemos un área aproximada de 13.2 ha de superficie, a los que habría que sumar las 2'5 ha de la meseta superior (casi 16 ha en total) (fig. 2).

La siguiente fase de trabajo fue la modelización digital de la superficie a partir de datos LIDAR (obtenidos del Centro Nacional de Información Geográfica), con el objetivo de detectar el grado de conservación actual de las anomalías microtopográficas capturadas en los fotogramas de los vuelos históricos. El Modelo Digital del Terreno (MDT) generado y los productos cartográficos que a partir de este hemos desarrollado, como el propuesto por Novák (2014), denominado Local Relief Model, nos permiten analizar las variaciones geomorfológicas del terreno y estudiar su posible origen antrópico. Es el caso de la zona del Cerro de la Muela donde observamos una importante anomalía que define su perímetro fortificado en la cima amesetada mientras que, hacia el este, en la

zona de la vega del río Guadalbullón, que se encuentra afectada por la urbanización del entorno, esta huella es menos perceptible y contundente (fig. 3).

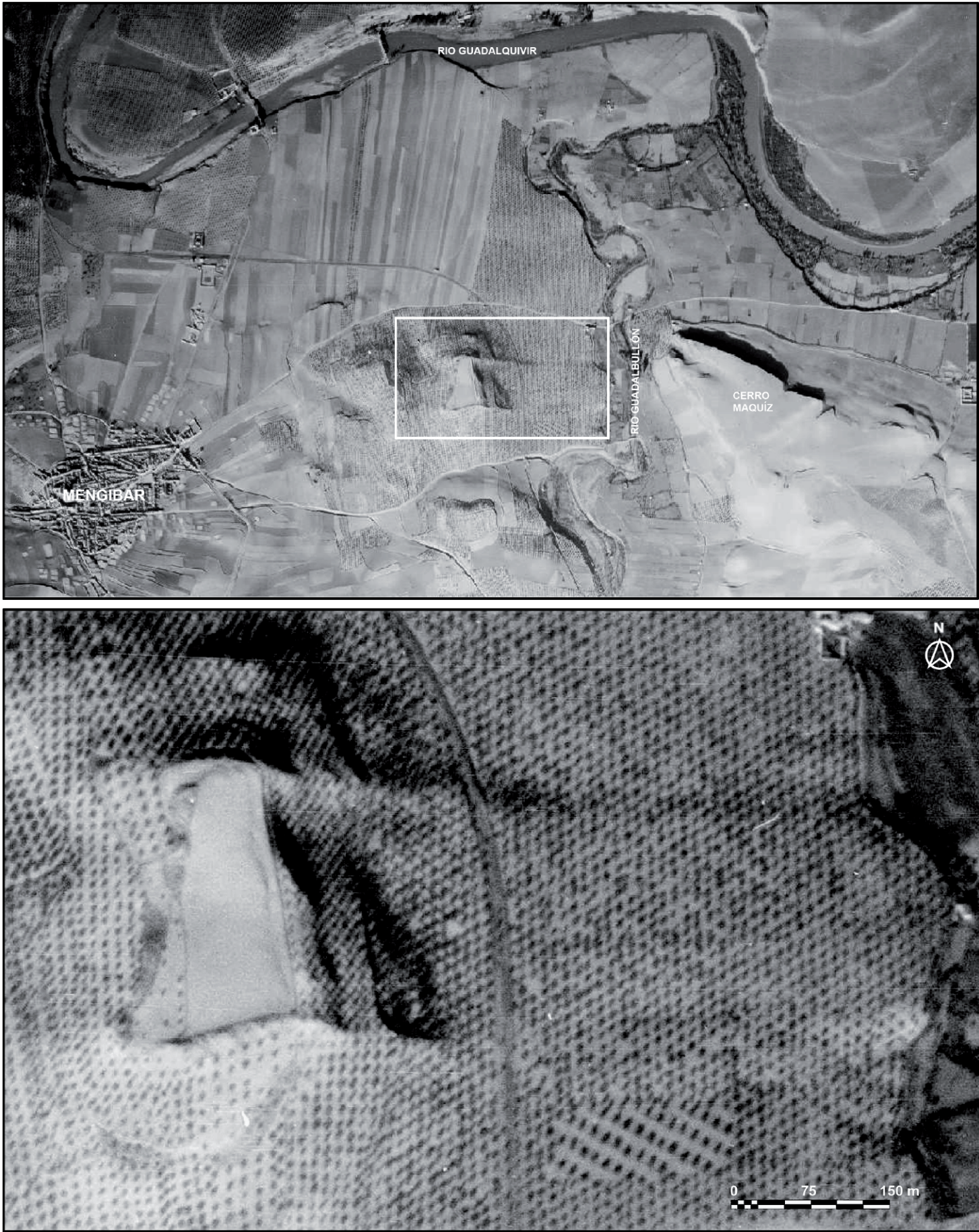


Figura 2. Fotograma H926-F074 del Vuelo Americano Serie A (1945) de la desembocadura del río Guadalbullón en el río Guadalquivir. Inferior. Detalle del Cerro de la Muela. Edición propia a partir de <http://fototeca.cnig.es/>

Gracias a este trabajo previo de teledetección y fotointerpretación, pudimos definir un área en la que, aparentemente, la alteración de la superficie del terreno se limitaba a las labores agrícolas vinculadas al cultivo del olivar, en la que se planteó un trabajo de

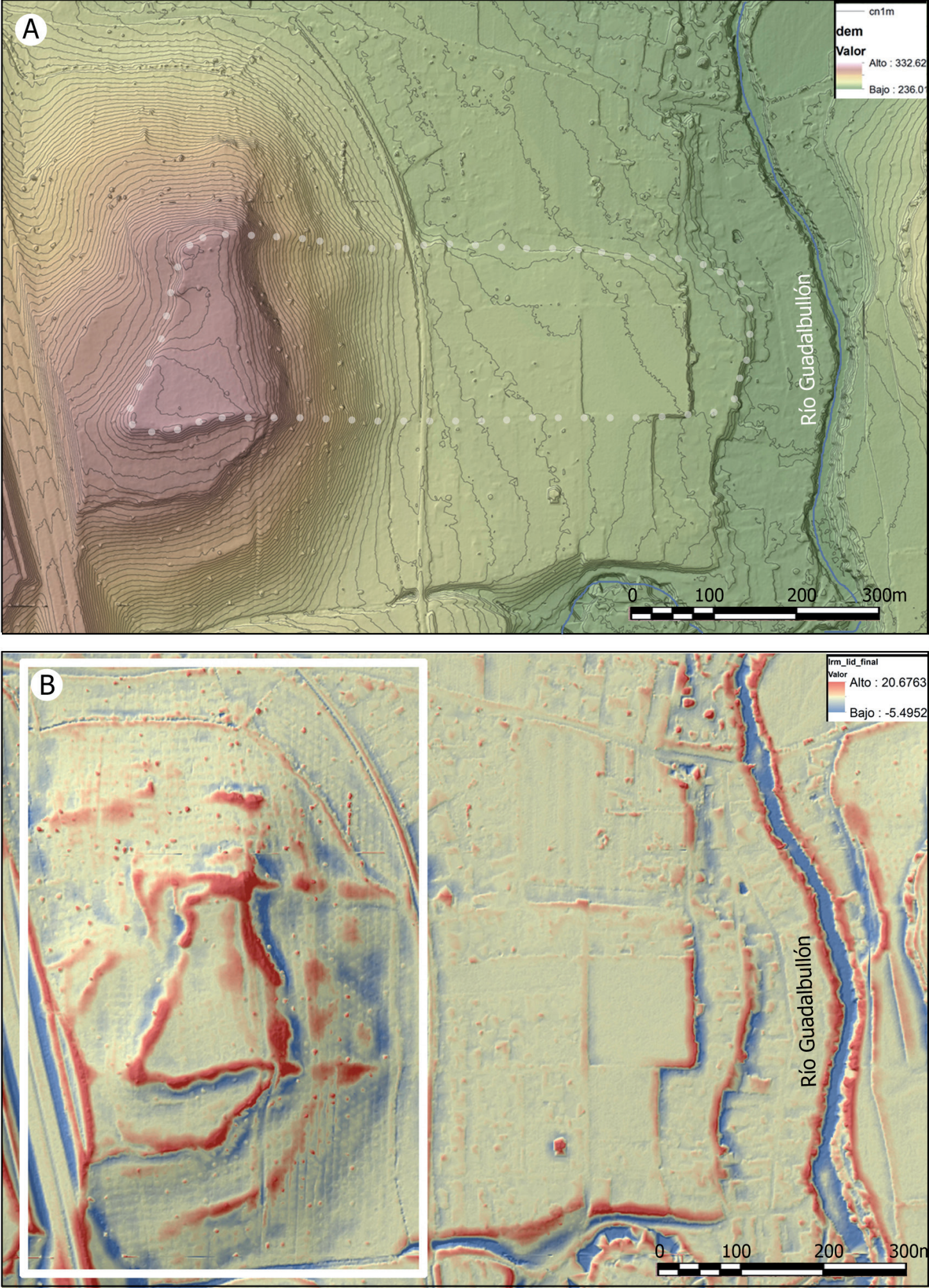


Figura 3. A. Modelo Digital del Terreno (MDT) y curvas de nivel (intervalo 1 m) del Cerro de la Muela, con la delimitación del trazado del sistema defensivo del *oppidum*. B. MDT *Local Relief Model* del Cerro de la Muela con la delimitación de la zona de microprospección. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1 a partir de LiDAR-PNOA 2011 CC-BY 4.0 scne.es

microprospección arqueológica superficial. Los resultados muestran que la práctica totalidad del material cerámico detectado se localiza al interior del posible sistema de fortificación y se asocia a época ibérica (siglos V-III a.n.e.), con algún fragmento de cerámica

importada (Campaniense A; Bolsal F4162), sin que haya sido localizada la presencia de materiales posteriores al siglo III a.n.e. Por otra parte, en la ladera oriental del Cerro de la Muela, a unos 200 m de la cima amesetada, fueron detectados niveles de habitación de época ibérica en el transcurso de un seguimiento arqueológico para la construcción de una tubería de riego en el año 2011. Destaca la presencia de algunos fragmentos de importaciones de barniz negro de Gnatia, aunque también se documentaron algunos fragmentos amorfos de Campaniense A (Plazas y Nieto, 2018).

La siguiente etapa en el proceso de documentación arqueológica del Cerro de la Muela fue el desarrollo de una prospección geofísica puntual en varias zonas, la cual ratificó la existencia de estructuras arqueológicas soterradas en el interior de la meseta superior. En una fase posterior se realizó una nueva prospección con georradar (tipo multicanal Stream X con antena de 600 MHz) en una superficie de casi 1 ha de extensión, a 450 m al este de la meseta superior, al interior de la posible fortificación y en una de las pocas zonas que no habían sido urbanizadas en los años 80 del siglo XX. De nuevo los resultados identificaron una serie de anomalías, interpretables como una zona de urbanismo complejo, con la presencia de una gran cantidad de zócalos de muros y calles que probablemente se encuentren pavimentadas, ya que los radargramas presentan una gran reflexión. En diferentes áreas se observan acumulaciones de anomalías que podrían corresponderse con derrumbes del alzado de las estructuras murarias.

Finalmente, tras estos trabajos previos no invasivos, en la campaña de 2017 se realizaron cuatro sondeos arqueológicos, que certificaron la existencia de estructuras de hábitat de época ibérica al interior de la meseta, así como en la ladera oriental, con una secuencia estratigráfica que se inicia a finales del siglo VI a.n.e. y finaliza en los últimos años del siglo III a.n.e. (Rueda *et al.*, e.p.), constatada por cuatro monedas hispano-cartaginesas en los niveles de derrumbe al interior de muralla, así como una punta de *sagittae* aún clavada, junto a un fragmento de hoja de cuchillo afalcatado realizado en hierro, en los niveles de pavimento de lo que interpretamos como una calle, entre las estructuras de hábitat y la muralla. Del mismo modo, en el Sondeo 2 se documentó la existencia de un complejo sistema defensivo, identificado sobre la base de la fotointerpretación y la modelización digital del terreno, como un tramo del lienzo de la fortificación que conserva 3 m de alzado, dispuesto de forma ataludada, sin cimentación, apoyado directamente sobre la base geológica y al que se anexa un bastión con unas dimensiones regulares de 10.5 m de ancho (E-O), por 10.3 m de longitud (N-S). Los materiales documentados nos hacen fijar el final del uso de esta muralla a finales del siglo III a.n.e., con una estratigrafía muy homogénea en su cara exterior, que, *a priori*, pareciera haberse producido en un espacio temporal corto, posiblemente fruto de una destrucción intencionada (fig. 4)

Gracias al desarrollo de una metodología de documentación arqueológica interdisciplinar hemos podido constatar la presencia de un *oppidum* con un potente sistema defensivo que delimitaba unas 16 ha de extensión, ocupado entre finales del siglo VI a.n.e. y finales del siglo III a.n.e. Aunque conocíamos la presencia de materiales de esta cronología, procedentes de al menos dos necrópolis en la desembocadura del río Guadalbullón, las fases de ocupación ibéricas no fueron detectadas en las excavaciones realizadas en el cercano Cerro Maquiz. Por tanto, planteamos que, en el actual Cerro de la Muela se ubicó el *oppidum* ibero de *Ilturgi*, abandonado en los últimos años del siglo III a.n.e., trasladándose la nueva ciudad, fundada en una fase republicana, al vecino emplazamiento de Cerro Maquiz, en la orilla oriental del río Guadalbullón.



Figura 4. A. Fotograma vuelo americano serie A con la localización de los sondeos arqueológicos y los resultados de la prospección geofísica. B. Ortofotografía PNOA 2015 con la localización de los sondeos arqueológicos y los resultados de la prospección geofísica. C. Fotografía del Sondeo 2, tras el proceso de excavación del bastión y parte de la muralla. Edición propia a partir de OrtoPNOA 2015 CC-BY 4.0 scne.es y <http://fototeca.cnig.es/>

5. MICROPROSPECCIÓN CON DETECTOR DE METALES EN EL CERRO DE LA MUELA

Durante los años 2016-2019 se han realizado los trabajos de microprospección arqueológica superficial con detector de metales en torno a la meseta superior del cerro. El área de análisis está acotada al oeste por la actual autovía A44; al este, por la línea ferroviaria Jaén-Espeluy; al norte, por la carretera Mengíbar-Villargordo y al sur, por la cañada real que discurre junto a un pequeño cauce en el que finalizan las laderas meridionales del Cerro de la Muela. En total, esta zona ocupa unas 30 ha de extensión.

El equipo, integrado por 10 personas, fue a su vez dividido en tres equipos de detección magnética y en un equipo de documentación, registro de materiales y georreferenciación mediante GPS de precisión centimétrica. El uso agrario actual de toda la superficie del cerro, cultivada de olivos, nos ha permitido definir como unidad mínima de análisis una cuadrícula virtual, delimitada en sus vértices por cuatro olivos, normalmente equidistantes unos 10 m entre sí, por lo que esta unidad de muestreo presenta una superficie media de 100 m². Dentro de cada una de ellas se realizó una microprospección intensiva de cobertura total con el uso del detector de metales, documentando y georreferenciando mediante GPS todos los elementos metálicos presentes en sus niveles superficiales, con un tiempo medio de análisis por cuadrícula cercano a los 20 minutos. Esta unidad mínima de muestreo queda inserta dentro de una unidad mayor: el transect, formado por una hilada de olivos. Hasta la fecha, hemos realizado un total de 72 transects, en los que se integran un total de 720 cuadrículas, lo que ha supuesto el análisis micro-espacial de una superficie total de 87036 m².

Este trabajo de microprospección ha permitido detectar un total de 7715 elementos metálicos en toda la superficie analizada. Sin embargo, solo han sido georreferenciados individualmente mediante GPS y recogidos para su análisis 1502 ítems, ya que los 6213 restantes tan solo fueron contabilizados y referenciados dentro de cada una de las cuadrículas en las que aparecieron, al tratarse de elementos metálicos actuales, principalmente restos de basura contemporánea como latas, chapas, alambres, cartuchos, tornillos, etc.

Para el estudio de este conjunto heterogéneo de materiales hemos procedido a realizar una clasificación inicial sobre la base de su reconocimiento formal, elaborando dos grandes grupos: el primero estaría integrado por materiales no identificables, bien por su deficiente estado de conservación, su grado de fragmentación o la imposibilidad de atribución funcional concreta. En este grupo está la categoría –establecida sobre la base de criterios morfológicos– que hemos denominado EMNI (Elemento Metálico No Identificado). Los materiales incluidos en la misma no pueden ser definidos ni morfológica ni funcionalmente y, por consiguiente, no tienen una cronología clara atribuible por lo que la información que nos aportan es bastante limitada. A pesar de ello suponen más del 40% del total de elementos detectados (fig. 5)

El segundo gran grupo es el de los materiales identificables que, a su vez, son integrados dentro de categorías elaboradas por su morfología. Sin embargo, la perdurabilidad en el tiempo de la mayoría de tipos formales definidos dificulta su filiación cronológica, por lo que estos grupos de materiales carecen de cronología precisa, al no estar asociados a crono-tipologías fiables (clavos de diferentes tipologías realizados a forja, hebillas, remaches, fragmentos de herramientas...). Igual sucede con un grupo importante de elementos metálicos, relacionados con actividades metalúrgicas, como son las escorias de hierro y bronce, presentes en el perímetro exterior del *oppidum*, donde observamos áreas de especial concentración. Sin embargo, sí que han sido localizados materiales concretos, con una morfología muy específica, como es el caso de los plomos de pesca. Se trata de láminas de plomo enrolladas de forma cilíndrica que presentan una longitud media de 3 cm y un peso de 20 g. Estos rollos son interpretados como pesas de redes de pesca, similares a los más de 40 documentados en el *oppidum* de Castellones de Ceal (Hinojares, Jaén) localizados en las excavaciones arqueológicas dentro de un patio-almacén semicubierto de la vivienda L, junto a dos ánforas vinarias de tipo greco-italico, Dressel 1-A, y cuatro ánforas ibéricas (Mayoral *et al.*, 2000)

Al exterior del perímetro fortificado fue detectado otro grupo de materiales, relacionados con un episodio bélico, que han sido agrupados en categorías concretas. Hemos procedido a clasificarlos en tres grandes grupos (que a su vez se componen de diferentes tipos), definidos por sus características funcionales: armamento, *impedimenta* y numerario (monedas). Estos materiales no solo permiten identificar arqueológicamente un episodio bélico, sino que también aportan una cronología bastante precisa, convirtiéndose en la evidencia de un hecho histórico puntual y traumático, de apenas horas o días, el cual genera un registro arqueológico anómalo, normalmente carente de contexto estratigráfico, muy distinto al de un espacio de hábitat tradicional. Gracias a las tipologías establecidas para los materiales documentados en contextos bélicos de la Segunda Guerra Púnica, como la batalla de *Baecula* (208 a.n.e.) en el alto valle del río Guadalquivir (Quesada *et al.*, 2015; Bellón *et al.*, 2015), o en el área campamental de La Palma (218 y 209 a.n.e.) identificada como el campamento de *Nova Classis*, en la desembocadura del río Ebro (Noguera, 2008; 2012; Noguera y Ble, 2015), podemos definir un marco cronológico preciso para los materiales bélicos localizados en el Cerro de la Muela.

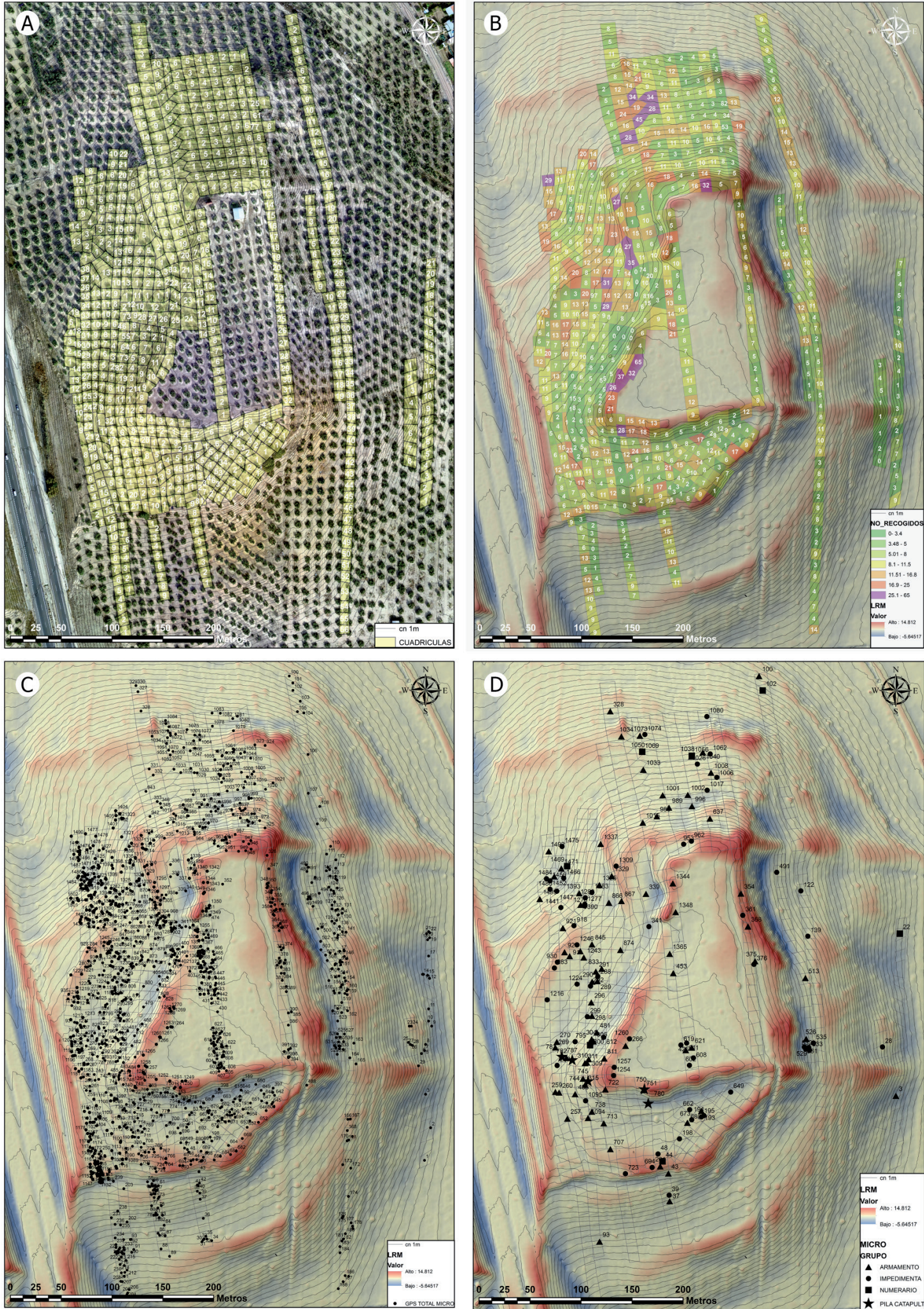


Figura 5. A. Ortofotografía del Cerro de la Muela con la localización de las cuadrículas microprospectadas. B. *Local Relief Model* (LRM) Cerro de la Muela con la representación de elementos metálicos no recogidos. C. LRM del Cerro de la Muela con la ubicación de todos los materiales individualizados y georreferenciados. D. LRM del Cerro de la Muela con la ubicación de los elementos metálicos relacionados con el asedio al *oppidum*. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1 a partir de LiDAR-PNOA 2011 CC-BY 4.0 scne.es

La comparación inicial de los tres grandes grupos de materiales con las establecidas en el escenario de la batalla de *Baecula*, muestra similitudes tanto morfológicas como cuantitativas en ciertos tipos, como es el caso de los *clavi caligares*, un pequeño tipo de clavo vinculado al calzado de los legionarios romanos que, de nuevo, se convierte en el material más abundante en este tipo de registro material con más de 30 piezas. Aunque están presentes en la mayor parte del perímetro exterior de la fortificación, identificamos áreas de mayor concentración, y se encuentran asociados a otros elementos metálicos, principalmente proyectiles, que podrían estar mostrando el avance del ejército hasta la misma base de la muralla. Junto a estos pequeños clavos de *caligae*, documentamos restos de *impedimenta* similares formalmente a los registrados en el campo de batalla de *Baecula*, como engarces de coraza, chisqueros o conteras de puñales, incluso fragmentos de fíbulas tanto en bronce como en hierro.

Dentro de la categoría de armamento, aparecen tipos similares de restos de armas pesadas, como regatones, varios *veruta*, incluso restos de un *pilum* bien conservado. Sin embargo, son los proyectiles los que aparecen en mayor número, siendo especialmente significativa la presencia de glandes de plomo anepígrafos (más de una veintena) y puntas bipiramidales en hierro (*sagittae*), junto a puntas de flecha realizadas en bronce y también en hierro de diferentes tipologías (virote y puntas macizas de sección cuadrada), a lo que debemos sumar el conjunto de *pila capatultaria*, que presentaremos detalladamente a continuación.

Por último, como en los casos del campamento romano de La Palma - *Nova Classis* o *Baecula*, la presencia de monedas junto a este *corpus* de materiales se convierte en un claro indicador cronológico. A los cuatro divisores de bronce hispano-cartagineses localizados en la microprospección, debemos unir otras cuatro monedas cartaginesas documentadas estratigráficamente durante la excavación de los Sondeos 1 y 2. La presencia de este tipo de numerario, generalizado en contextos militares, y su cronología, establecida a finales del siglo III a.n.e., definen una primera aproximación cronológica, coherente con los restos de armas localizados en el Cerro de la Muela. Junto a las monedas hispano-cartaginesas han sido georreferenciadas dos monedas romanas, con una cronología aún más precisa que las anteriores. La moneda 1038 es el único objeto realizado en plata documentado hasta la fecha, con un peso de apenas 2.45 g. En su anverso presenta una cabeza a derecha con casco, representación de *Roma*, y en el reverso muestra a los Dioscuros cabalgando a derecha (debajo, leyenda *ROMA*) (RRC 44/6). Por su parte la moneda 022 la identificamos como una *uncia* romana, con cabeza de *Roma* a derecha en su anverso, mientras que en el reverso se representa una proa de barco a derecha, bajo el que aparece un glóbulo, marca de valor. Por su peso (4.55 g) correspondería a una *uncia* romana perteneciente a un as sextantal de 54.6 g. (RRC 41/10). Esta moneda es posterior a la reforma monetaria que crea el denario y rebaja el bronce a peso sextantal, fechada por Crawford en el año 211 a.n.e. (Crawford, 2011) y por García-Bellido en el 209 a.n.e. (García-Bellido, 2001), tras la conquista de *Carthagonova* por Escipión Africano. En este amplio catálogo de materiales, que está siendo estudiado en detalle en la actualidad, es donde se enmarca el grupo de proyectiles de artillería romana (Bellón *et al.*, e.p.).

6. EL CONJUNTO DE PILA CATAPULTARIA DEL CERRO DE LA MUELA: TIPOLOGÍA Y PARALELOS

Entre los elementos metálicos documentados en la microprospección arqueológica en torno al perímetro fortificado del *oppidum* del Cerro de la Muela, destaca la presencia de

un grupo muy homogéneo de 5 puntas de proyectil realizadas en hierro, con cabeza piramidal alargada de sección cuadrada y enmangue de cubo para insertar el astil de madera.

Los identificamos como puntas de *pila catapultaria*, un tipo de proyectil que ha de ser lanzado mediante piezas de artillería de torsión, esto es, cuya energía se obtiene no de un arco de madera u otro material que se transmite a la cuerda tensa que empuja el proyectil, sino mediante grandes resortes trenzados de crines u otro material similar que proporcionan la energía a la cuerda que empuja el proyectil (Marsden, 1969; Russo, 2004; Sáez, 2005). Por su tamaño, se corresponden casi con total seguridad a proyectiles para una pieza de artillería *oxibeles* (gr.) o *catapulta* (lat.), esto es, lanzadardos, de tipo *scorpio* (ligera, de campaña) de cuya terminología y los cambios semánticos que luego se produjeron en el Imperio Romano existe ya un breve resumen en uno de nuestros trabajos (Quesada, 2008b, pp. 185-190). Estos suelen ser denominados en la bibliografía española como *pila catapultaria* a partir de un solitario texto latino de Plauto (*Cur. Act. 5º, esc. 3ª*, 689-690): «*quia ego ex te hodie faciam pilum catapultarium/ atque ita te nervo torquebo, itidem ut catapultae solen*» («Te voy a coger de proyectil y te voy a dar más vueltas que si fuera aquello una catapulta», trad. Mercedes González-Haba).

A pesar de su desigual grado de conservación, principalmente en el extremo proximal del cubo, 4 de los 5 proyectiles presentan una idéntica longitud de la punta piramidal algo alargada (3 cm) y anchura máxima en su base de 1.3 cm. De este modo, la razón long./anch. es de aproximadamente 2.3 (equivalente al índice L/E de Poux, 2008, fig. 38; y LP/A de Ble, 2012, fig. 6).

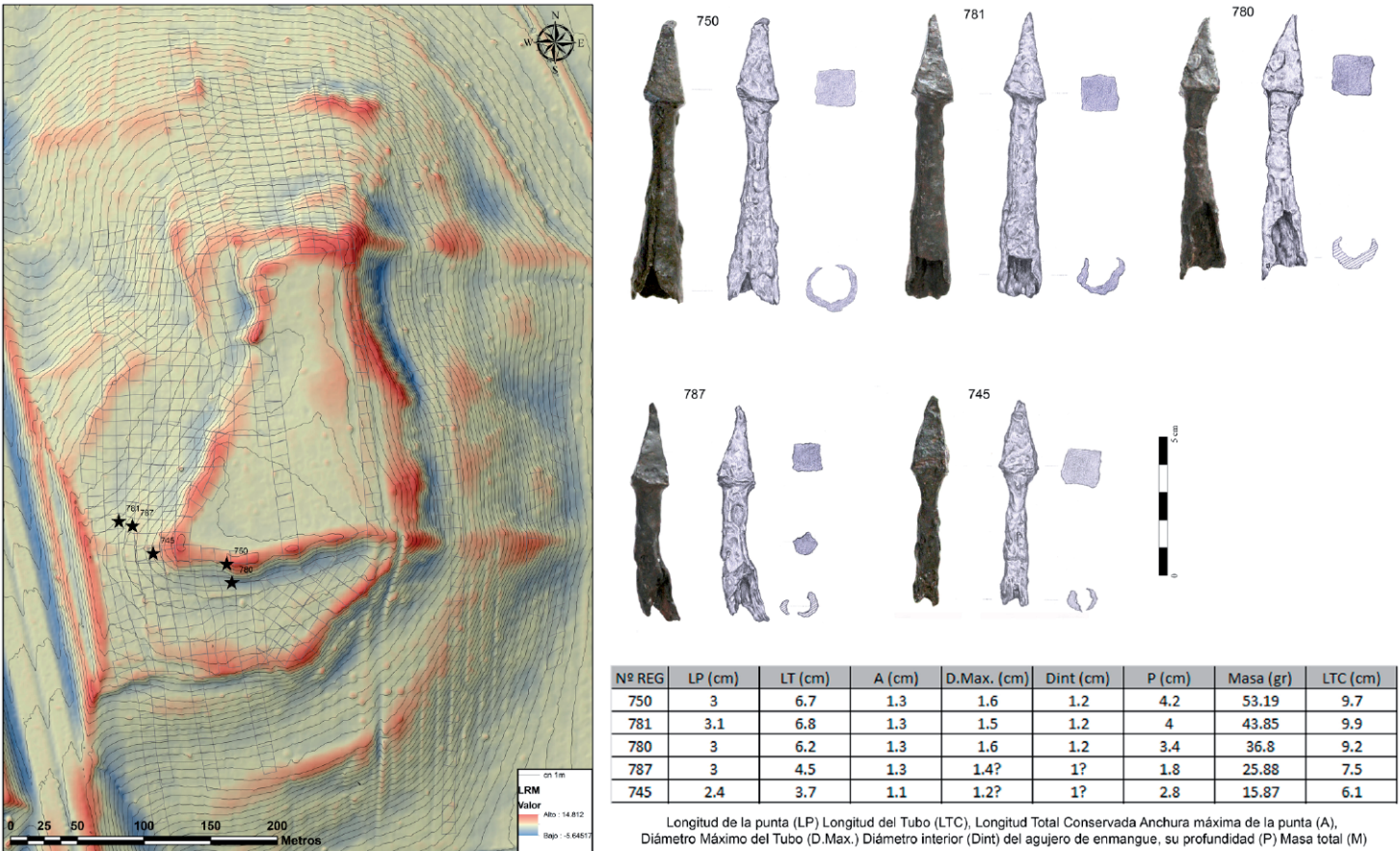


Figura 6. Local Relief Model del Cerro de la Muela con la localización de los *pila catapultaria*. Derecha. Fotografía, dibujo y tabla con dimensiones de los *pila catapultaria* documentados. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1 a partir de LiDAR-PNOA 2011 CC-BY 4.0 scne.es.

La pieza nº 750 conserva una longitud total de 9.7 cm, prácticamente el tamaño original, con un peso de 53.19 g. La longitud del cubo es de 6.7 cm, aunque la zona distal

(de unión con la punta) es maciza, a partir de los 2.5 cm pasa a tener una sección circular hueca (cubo), con un diámetro máximo conservado de 1.6 cm, muy grueso para una flecha de arco de mano. De este modo, hasta 4.2/5.5 cm del astil de madera quedaban insertos en el cubo, asegurando una unión sólida. En el extremo de la punta hay una clara marca de impacto, ya que aparece aplastada y doblada hacia un lateral.

Las puntas nº 781 y 780 son prácticamente idénticas, aunque sus pesos son ligeramente inferiores (43.85 g la punta nº 781 y 36.8 g la nº 780). Sin embargo, la pieza nº 781 conserva una longitud total de 9.9 cm, con una longitud de la punta de 3.1 cm y una anchura máxima de la punta de 1.3 cm, similar a las anteriores, con una ratio $lg/hj/basehj$ de 2.3 también (proporciones idénticas a la anterior). De nuevo el diámetro máximo del cubo es de 1.5 cm, y su profundidad conservada es de 4 cm, aunque la sección maciza cercana a la punta es ligeramente más larga que en el caso anterior. La relación entre la longitud total de la pieza y la longitud de la punta piramidal es $lg/lgpta = 9.9/3.1 = 3.2$.

Por su parte la pieza nº 780, es algo más corta que las anteriores (9.2 cm de longitud total conservada, se ha perdido el extremo proximal del cubo), siendo prácticamente idéntica en tamaño y forma a las dos piezas anteriores, aunque su masa es inferior (36.8 g). Aunque con un peor grado de conservación, la pieza nº 787 es prácticamente idéntica a las anteriores, conservando una longitud total de 7.5 cm, de ahí que su peso sea inferior, 25.88 g. De nuevo la longitud de la punta se sitúa en los 3 cm y su anchura en 1.3 cm (ratio $lg/anhj$ 2.3). Llama la atención el engrosamiento en la sección maciza cercana a la punta, casi idéntica a la pieza nº 781.

Finalmente, en este conjunto hemos incluido el proyectil nº 745, aunque sus dimensiones son ligeramente inferiores a las anteriores. Conserva una longitud total de 6.1 cm y un peso de 15.87 g. Igualmente la punta es algo menor, con una longitud de 2.4 cm y una anchura de 1.1 cm. La parte maciza del cubo se estrecha un centímetro bajo esta, para continuar siendo maciza hasta casi los 3 cm, apareciendo en el extremo inferior conservado de nuevo el tubo, que en este caso conserva un diámetro máximo de 1.2 cm, aunque no llega a su base o extremo proximal, perdido por corrosión y/o fractura, por lo que probablemente llegara en origen a los 1.4-1.6 cm (fig. 6)

Si comparamos morfológicamente los proyectiles del Cerro de la Muela con los analizados por Eduard Ble, procedentes de varios yacimientos tardorepublicanos del noreste peninsular (Ble, 2011; 2012; 2015, 2016), vemos como a excepción del nº 745, que presenta unas dimensiones ligeramente inferiores, formalmente podrían corresponderse con su Grupo C.

En efecto, el Grupo A de Ble (basado en el lote de Ampurias) se caracteriza por mayor tamaño (pesos por encima de 100 g, longitud de punta por encima de los 3.8 cm, y una longitud media del cubo de 7.8 cm).

El Grupo B, en cambio, próximo a los que analizamos aquí, se define por una longitud total próxima a los 9 cm, con punta piramidal cuadrada de en torno a 3 cm, y longitud cubo de unos 6.2 cm. Esto da una relación $lg/lgpta$ de 2.9, similar a la de nuestro ejemplar nº 781. Sin embargo, las piezas de La Muela, cercanas a los 50 g de masa (en el caso de la pieza nº 781, la más completa), son algo más livianas que la mayoría de las catalanas del Tipo B estudiadas por Ble, cuyo peso supera ampliamente los 50 g, sobrepasando los 100 g en algún caso (Ble, 2012, pp. 37 ss.)

El Grupo C de Ble es el menos numeroso, y en él encontramos puntas más alargadas, similares a las de La Muela (ratio 2.3), con ratio constante de 1.9, y pesos en el rango de 40/50 g, como los de nuestro lote. Es por tanto el grupo más cercano al nuestro. Este

minoritario Grupo C no se puede interpretar en términos de calibre (su tamaño y masa coinciden con los del Grupo B, ver Ble, 2012, p. 42, con quien coincidimos plenamente), por lo que en este sentido (tamaño de la máquina) puede agruparse con el B. Podría pensarse pues, dentro de un mismo calibre, que las puntas más afiladas se deben bien a una variante residual de un modelo más antiguo (como el de La Muela), bien a una avanzadilla de una nueva variante más alargada en su punta, bien simplemente a un taller artesanal distinto.

Por lo que se refiere a la forma de la punta propiamente dicha de las piezas, las de La Muela son por lo general algo más alargadas y menos compactas que las del ámbito del nordeste analizadas por Ble, excepción hecha del Grupo C de Ampurias. Como hemos visto, la relación lg/anhj del extremo de la punta es de unos 2.3 en todos los casos de La Muela/Ilturgi, mientras que en el Grupo B evolucionado de Ampurias es próxima a 1.3, salvo en el Grupo C, donde es de 1.9. La de Les Corts/S156 es de unos 2.3, en cambio, lo que podría indicar una antigüedad algo mayor que las de la muralla.

El lote de puntas (y la catapulta) de la muralla de Ampurias parecen poder fecharse en torno a la segunda mitad del s. II a.n.e. o principios del I (Ble, 2012, p. 29), por lo que el conjunto sería casi un siglo posterior al contexto de La Muela.

Aunque resulta tremendamente complicado definir la longitud total de los proyectiles del Cerro de la Muela (al no conservar su astil de madera), sus dimensiones casi idénticas a los Grupos B/C de Ble podrían corresponderse con una longitud original del virote completo cercana a los tres palmos largos (de 12 dácilos de 23.12 cm, 69.5 cm), un calibre habitual en *scorpiones* (Marsden, 1969, p. 86) tal y como defiende Ble sobre la base de los elementos metálicos conservados de la catapulta descubierta en la neápolis de Ampurias (Ble, 2012, pp. 40-42). Conviene recordar aquí, porque es fuente de numerosas confusiones, que *span* (en inglés) equivale a nuestro 'palmo largo' desde la punta del pulgar a la del meñique; a diferencia de la palma (o *palm*, ancho de la palma de la mano) de 4 dácilos, 7.7 cm. Los calibres de las máquinas antiguas, bastante estandarizados, se miden normalmente por la longitud de la flecha completa (en las *katapultai*) y por el peso del bolaño (en el caso de las *lithoboloi*); todo ello regulado por fórmulas de calibración que regulan la relación entre la longitud de la flecha y el diámetro del resorte (Marsden 1969, pp. 25 ss.; Rhill 2007, App. 1, pp. 290 ss.; aunque ver *caveat* en Campbell, 2011).

Si tenemos en consideración las reflexiones que apuntan que, durante la época republicana y los inicios de la imperial los *pila catapultaria* serían más largos (Campbell, 2003, p. 38), los documentados en el Cerro de la Muela podrían asociarse a una cronología antigua. Sin embargo, suele creerse (Ble, 2012, p. 4; Feugère, 1994, p. 10, fig. 7 n^{os} 1-10 frente a 11; Poux, 2008, p. 355 y fig. 38) que las puntas macizas serían más antiguas, mientras que a partir de César tenderían a una punta más alargada, más *effilée*; tendencia que se incrementaría a lo largo del Imperio, hasta llegar a las puntas muy afiladas del s. III d.n.e., como en Harzhorn/Kalefeld (Poppelman *et al.*, 2013; Geschwinde *et al.*, 2009)

Nuestros datos no parecen corroborar esta idea, más bien al contrario. Cabría pensar en talleres que producen puntas con sutiles diferencias de proporciones, o que en una fase antigua (desde fines del s. III a.n.e. a mediados/finales del II a.n.e.) las puntas fueran algo más afiladas, luego hubiera una tendencia hacia puntas más compactas y cortas, para finalmente volver a alargarse en época altoimperial. Apoya esta lectura evolutiva el lote de puntas de dardo halladas en *Ephyra* (Epiro, Grecia), en un contexto de c 167 a.n.e., y junto a elementos de varias catapultas (Batz, 1982; Campbell, 2011, p. 684).

En efecto, estos dardos del asalto romano son casi exactamente iguales a los nuestros en los tipos 1 y 2 de Baatz (Baatz, 1982; Campbell, 2003, p. 14), que pesan entre 40 y 50 g, miden en torno a 9-10 cm, y sus puntas tienen una ratio de c 1'8 a 2'4, es decir, muy similares a las nuestras y alejadas de la forma más corta y masiva supuestamente típica del periodo republicano.

Exactamente lo mismo encontramos en el depósito de Smihel (Eslovenia), fechable entre c 181 a.n.e. (fundación de *Aquileia*) y -como muy tarde- finales del II a.n.e. (Horvat, 1997, p. 117; Horvat, 2002, pp. 142-143). Las puntas de catapulta son de tipo en general afilado, aunque alguna suelta se aproxima a los tipos masivos, un siglo posteriores (por ejemplo, Horvat, 1997, p. 112, fig. 8, n^{os} 1 a 4).

En consecuencia, hay datos suficientes para sostener que entre finales del s. III a.n.e. y mediados del s. II a.n.e. las puntas de los proyectiles de catapulta eran de tipo afilado, sobre todo, frente a los modelos más compactos de época cesariana. Y que de nuevo en época imperial se alargarían.

Estas piezas de *Ephyra* y Smihel están entre las más antiguas conocidas con contexto, y son más de un siglo anteriores a las cesarianas, que proporcionan la masa de las estadísticas (Poux, 2008). Las puntas de catapulta de Numancia de c 150-133 a.n.e. presentan todavía ejemplos tanto del tipo más afilado, casi idénticas a las de La Muela, Smihel y *Ephyra*, junto con otras más compactas (Luik, 2002, pp. 82 ss. y Abb. 50), con lo que en este momento podría tentativamente proponerse la transición gradual a puntas compactas, menos afiladas.

7. RESTITUCIÓN TOPOGRÁFICA DEL CERRO DE LA MUELA A PARTIR DE FOTOGRAFÍA AÉREA HISTÓRICA

175

Como hemos apuntado en el apartado 4, la grave alteración que sufrió la ladera occidental del Cerro de la Muela, debido a la construcción de la autovía A44 en la última década del siglo XX, suponía un *handicap* que impedía definir con precisión su microtopografía, un elemento clave a la hora de analizar la dispersión espacial de los objetos relacionados con el asedio al *oppidum*, especialmente el conjunto de *pila catapultaria*. Para aproximarnos a la realidad topográfica previa a la construcción de esta infraestructura, se llevó a cabo un trabajo de restitución topográfica desactualizada a partir de fotogrametría y datos LIDAR que, como veremos en el siguiente apartado, nos permitirá ubicar con precisión la posición de origen de estos proyectiles.

La fotogrametría digital y los datos LIDAR representan dos técnicas de análisis que permiten el estudio de la evolución de la superficie del suelo. La metodología para el desarrollo de este tipo de análisis parte de un conjunto de datos compuesto por vuelos fotogramétricos históricos y datos LIDAR, que mediante un proceso de trabajo que requiere diferentes tareas, como la definición de los datos del sistema de referencia, la orientación y estereoscopia de los vuelos fotogramétricos históricos, la realización de cálculos volumétricos y finalmente la edición del MDT correspondiente a la topografía capturada por las imágenes aéreas históricas empleadas, permiten mediante cálculos SIG realizar comparaciones entre los MDT actuales y los MDT desactualizados generados (Fernández *et al.*, 2017). Tras un análisis previo de los diferentes fotogramas disponibles para la zona, se identificó la diferente calidad tanto radiométrica como geométrica y las características técnicas de cada una de ellas, optando finalmente por trabajar con los datos procedentes del vuelo interministerial de 1977, ya que era el que mejor balance

presentaba entre antigüedad y calidad de la imagen. Para su contrastación se emplearon como referencia las ortoimágenes y los datos LIDAR del vuelo de 2011 del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.

A partir del MDT desactualizado generado, obtenemos una aproximación a la topografía existente hace 42 años en el Cerro de la Muela con una precisión submétrica. Si la comparamos a la topografía actual, podemos medir cómo más de 80000 m² de su superficie fueron alterados para la construcción de la autovía A44, a lo que hay que sumar 22000 m² excavados por una gran cantera que también fue empleada en la construcción de esta infraestructura viaria. Estas dos graves afecciones habían desdibujado la topografía hacia el oeste, pero gracias a esta restitución topográfica podemos definir con gran precisión como era su superficie antes de este grave impacto (fig. 7).

El MDT desactualizado generado muestra como desde la meseta superior, en su extremo suroeste, existía una especie de pequeño collado, que definía una divisoria de aguas. Se trataba de una zona elevada, prácticamente llana, de unos 140 m en su eje noreste-suroeste por unos 90 m en su eje norte-sur. Este estrecho collado acababa en su límite occidental en una suave elevación de poco más de 0.6 ha de extensión, a una cota ligeramente inferior (311 m s.n.m.) que la meseta fortificada del Cerro de la Muela (315 m s.n.m.), de la que distaba apenas 200 m. Se trata por tanto un punto de fácil acceso a la parte más elevada del *oppidum*, que permitiría salvar fácilmente las pronunciadas pendientes que lo rodean en todo su perímetro.

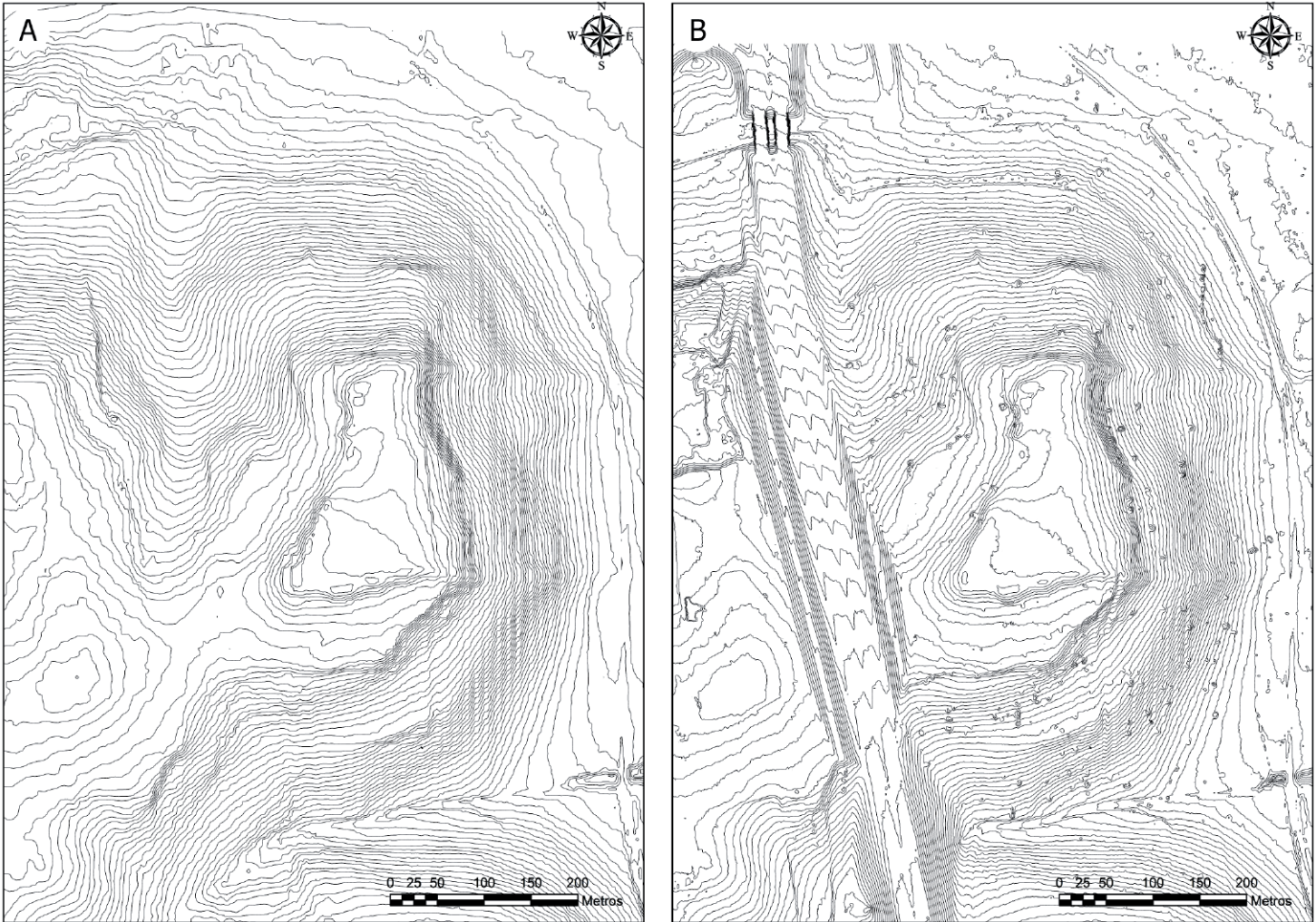


Figura 7. A. Mapa curvas nivel (intervalo 1 m) de la topografía existente en el Cerro de la Muela en el año 1977, a partir de restitución fotogramétrica de imágenes aéreas históricas. B. Mapa curvas nivel (intervalo 1 m) de la topografía actual del Cerro de la Muela. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1 a partir de LiDAR-PNOA 2011 CC-BY 4.0 scne.es y Orto-Interministerial, 1976-1986 CC-BY 4.0 scne.es.

8. LA DISPERSIÓN DE LOS PILA CATAPULTARIA EN UN ESCENARIO DE ASALTO

Gracias a la metodología de microprospección y georreferenciación GPS conocemos con precisión la ubicación exacta de cada uno de estos proyectiles con respecto a la fortificación de la meseta superior del *oppidum*, definida gracias a la fotointerpretación y a la modelización digital de la superficie, y constatada en el Sondeo 2. En el caso de los proyectiles nº 780 y nº 750, ambos se localizan en la zona sur de la meseta del Cerro de la Muela, sobre una de las anomalías microtopográficas identificadas en el trazado de la muralla, que identificamos como un posible bastión. De hecho, el *pilum catapultarium* nº 750 se localizó sobre los niveles superficiales de derrumbe de este bastión, y muestra en su punta la marca del impacto contra el mismo. Junto a él apareció un regatón de hierro (nº 751), mientras que el *pilum catapultarium* nº 780 se localizó a 17 m al sur del anterior, algo más alejado de la muralla. En esta zona aparecieron también dos pequeños proyectiles de hierro, de similares características a los *pila catapultaria*, aunque de pequeñas dimensiones que identificamos como virote.

A 65 m al oeste de estos dos proyectiles, en una zona de especial concentración de restos de proyectiles e *impedimenta*, aparecieron los otros tres *pila catapultaria* en un área de apenas 300 m². Se sitúan justo al exterior de la esquina suroccidental de la muralla, en un punto donde de nuevo identificábamos la presencia de una gran anomalía microtopográfica, que avanza ligeramente hacia el oeste con respecto al trazado general de la fortificación. El proyectil nº 745 se localizó a menos de 10 m de los niveles de derrumbe del alzado de la muralla, y a escasos 20 m hacia el noroeste aparecieron los dos restantes (nº 781 y nº 787), ambos distantes apenas 10 m entre sí, algo más alejados de la muralla, a una distancia media de 30 m al exterior de la misma. En esta misma zona, fueron documentados media docena de proyectiles de honda realizados en plomo, un pequeño proyectil de hierro de cabeza triangular (virote), tres *clavi caligares* y una punta de *pilum* (nº 811) sobre la propia muralla. Aunque doblada por dos veces, conservaba su punta completa, de 30 cm de longitud. En su extremo inferior presenta el enmangue de cubo, con un diámetro máximo de 1'8 cm, atravesado por un pequeño clavo o pasador para fijarlo al astil de madera. Podría corresponderse con el Tipo Quesada, IIIB pequeño (Quesada, 1997), un tipo frecuente en época ibérica.

Nuestro grupo de *pila catapultaria*, a pesar de haber sido localizado mediante microprospección geomagnética, en niveles superficiales, carentes de un contexto estratigráfico, presenta pues a nuestro juicio una muy significativa coherencia en una triple escala de análisis espacial.

En la escala micro, se localizan en un lote de tres y otro de dos separados entre sí unas decenas de metros en una zona muy concreta, siempre al exterior de la muralla del *oppidum*, y en algún caso sobre su nivel superficial de colmatación, sin distanciarse nunca más de 30 m del perímetro fortificado.

En una escala espacial más amplia, semi-micro, los cinco proyectiles se hallaron en la esquina suroccidental de la meseta del cerro, sin que aparezca ningún proyectil de idénticas características en ningún otro punto de las más de 8 ha prospectadas. Dada la intensidad de la prospección en esos otros sectores del cerro, esta concentración no debe ser casual.

En efecto, esta concentración en los niveles semi-micro y micro halla su explicación en el nivel macro. Dentro del contexto general de materiales identificados al exterior del perímetro fortificado del Cerro de la Muela, estos hallazgos forman parte de un *corpus*

de más de un centenar de elementos metálicos bélicos y restos de *impedimenta*, con un claro paralelo formal: el campo de batalla de *Baecula*.

Pero es que además la ubicación indica que nos encontramos en el lugar donde cayeron al final de su trayectoria estos virotes, justo al exterior de la muralla o sobre ella. Y esto es porque es justo esta esquina del *oppidum* el punto donde quizá la defensa es más débil, donde divergen las cortinas de muralla hacia el este y hacia el norte, lo que impide el fuego defensivo de flanco, limitando el número de defensores activos y dejando la esquina muy expuesta a los fuegos concéntricos de un atacante. Y porque es solo en este punto donde, enfrente del *oppidum*, se alza como hemos indicado una loma de cota actual 311 m similar a la de la zona de la muralla (315 m) y por tanto muy apta para colocar en su cima o laderas máquinas que, por su tipo de proyectil, debieron ser catapultas de torsión ligeras, *scorpiones*. La PMI (Probabilidad Militar Inherente) indicaría, por sí sola, que, si un potencial atacante contara con artillería y pretendiera dar asalto al *oppidum*, este sería uno de los puntos más adecuados para hacerlo y emplazar su artillería ligera destinada no a batir las murallas, sino a limpiar los parapetos y el adarve para dar asalto. La PMI es un concepto acuñado por el militar e historiador A. H. Burne en su clásico *The Battlefields of England* (1956, p. iii) que fue luego considerado como provechoso y sintetizado por J. Keegan con esta sucinta definición: «*the solution of an obscurity by an estimate of what a trained soldier would have done in the circumstances*» (Keegan 1978, p. 32). El concepto se utiliza mediante la aplicación de principios generales de la ciencia militar a problemas sobre los que nos faltan datos o en los que estos plantean dificultades (Quesada, 2006, p. 151).

Todo esto nos lleva, lógicamente, a la cuestión del alcance eficaz (en combate, destinado a batir un parapeto), que es siempre mucho más corto que el alcance máximo. Dicho de otra forma ¿se pudieron colocar las piezas en la cima o ladera alta de la loma y aun así alcanzar con eficacia la muralla? No olvidemos que, aunque parezca contra intuitivo, es más fácil y eficaz tirar con proyectiles contra una muralla desde una cota ligeramente más alta que desde una cota inferior, cuando es fácil que los proyectiles pasen limpiamente por encima de las defensas. Este fenómeno ya era conocido por los autores antiguos; por ejemplo, Claudio Cuadrigario (*Frg. Hist. Rom.* 85; ed. Peter), quien escribió en el s. I a.n.e., consideraba que flechas y proyectiles de honda se arrojaban mejor de abajo hacia arriba: «*no es lo mismo lanzar una flecha (sagita) o glande (lapidem) hacia arriba que hacia abajo; pues es difícil lanzarlas con certeza hacia abajo (neutrum potest deorsum versum recti mitti), mientras que hacia arriba se lanzan las dos muy bien (sed sursum utrumque optime)*». (Trad. A Schulten *FHA IV* modif. F. Quesada). Este efecto, sin embargo, sería menos marcado en las máquinas de guerra, más estables una vez ajustada la trayectoria de tiro en elevación y acimut (esto es, en los planos vertical y horizontal).

A comienzos del s. XX E. Schramm reconstruyó varias máquinas, y sus experimentos siguen estando entre los más detallados realizados sobre artillería antigua. En particular, su reconstrucción de la catapultas de tres palmas largas, a partir de los restos arqueológicos hallados en Ampurias, permitió lanzar este tipo de proyectiles a 305 m de distancia (Schramm, 1918a; 1918b; Marsden, 1969, p. 86), mientras que la de proyectiles de dos codos alcanzó los 370 m. Cuando 64 años más tarde se volvió a ensayar la máquina de tres palmas, todavía alcanzó 285 m (Wilkins, 2017, p. 40). En todo caso, Marsden (1969, pp. 86-87) consideraba estos alcances máximos como modestos, y pensaba a partir de sus propios experimentos que se podían mejorar notablemente. Eso se conseguiría empleando resortes de tendones en lugar de crin, y ampliando el ángulo

de los brazos, aunque tal mejora llegando a 45° que se recoge en Vitrubio sería posterior a las Guerras Púnicas. Otros experimentos posteriores han resultado en alcances de 400 m para dardos de tres palmos, y de 318 con dardos mucho más largos y pesados (Wilkins, 2017, p. 40)

Las fuentes clásicas proporcionan alcances máximos de hasta tres estadios y medio (unos 650 m) para escorpiones medianos de tres palmos, adecuados para puntas de 100 g o algo menores (Ateneo W 8.5-9, cit. por Marsden, 1969, p. 88). Este es probablemente un alcance máximo, si hemos de creerle, y muy superior al alcance eficaz en combate, que siempre es muy inferior (Quesada, 1997, p. 476, fig. 282). Otras fuentes, para distintos tipos de máquinas, ofrecen alcances de dardos desde un estadio, unos 180 m, a cerca de 800 m. Marsden concluye que los escorpiones antiguos alcanzarían cómodamente los 400 m, y que en época imperial las balistas 'vitrubianas' llegarían sin dificultad a los 500 m y con precisión (Marsden, 1969, pp. 91-94). Para alcances efectivos de combate, el mismo Schramm (1918b, p. 25) sugirió unos 150 m, Holder (1987, p. 3) 200 m, mientras que Wilkins (2017, p. 40) considera que más allá de 200 m la dispersión del tiro empezaría a ser demasiado grande.

No hay muchos contextos arqueológicos que permitan medir con precisión posibles alcances efectivos de máquinas lanza-dardos. En el contexto de un supuesto asedio vespasiano (43 d.C.) al poblado fortificado de Hod Hill (Dorset, Inglaterra) las excavaciones de Ian Rischmond (Rischmond 1968, p. 33 y fig. 14) proporcionaron datos que le llevaron a proponer un alcance de 170 m con una espléndida agrupación de tiro. Otras propuestas posteriores proponen una distancia menor, de 130 m, y sustituyen el asalto por prácticas de tiro romanas algo más tardías, desde un fuerte romano posterior cercano (Wilkins, 2017, pp. 32-33). De todos modos, por el tamaño de las puntas se cree que se trataba de escorpiones de un tipo ligero, menor de tres palmos (*ibid.* p. 35).

Las fuentes literarias clásicas confirman por lo general la buena estabilidad de tiro, precisión y agrupamiento de estas máquinas (ejemplos en Wilkins, 2017, p. 39; Marsden, 1969, p. 98 ss). Filón de Bizancio (*Pol.* 91) propone incluso colocar escorpiones frente a cada catapulta de los defensores, seleccionando pues blancos específicos.

Sin intentar ahora hacer un estudio exhaustivo de la evidencia, sí parece que alcances eficaces para escorpiones medianos o grandes superaban los 170 m, y se proponen alcances muy superiores a los 300 m. Por tanto, cabe pensar que una distancia de entorno a 200 m es razonable como alcance de tiro eficaz de estas armas. Y eso es casi exactamente lo que los datos arqueológicos en La Muela permiten estimar.

Realizando un sencillo cálculo mediante SIG, que establezca una serie de rangos de distancia a partir del punto en el que localizamos los proyectiles (buffer de 100, 200 y 300 m), vemos como las intersecciones de los rangos propuestos para los cinco proyectiles se agrupan en la zona central y occidental del collado, muy próximas a la pequeña elevación que lo delimita por el oeste. Una distancia de 300 m colocaría las máquinas lanzadoras en la contrapendiente, mientras que una de 200 estaría casi en la cima o en la cota de 309-310 m s.n.m. actuales, a la altura de la base de la muralla y por tanto en buena posición de tiro en acimut y en elevación.

De este modo, y sobre la base de la microtopografía original, previa a su alteración por la actual autovía A44, de la zona suroccidental del Cerro de la Muela, podemos plantear con un elevado grado de probabilidad que la posición de las piezas de artillería romana capaces de lanzar los *pila catapultaria* analizados, durante el asedio al *oppidum* del Cerro de la Muela, hubieron de situarse en la contrapendiente al occidente del collado o en lo alto de la cota actual 311 (fig. 8).

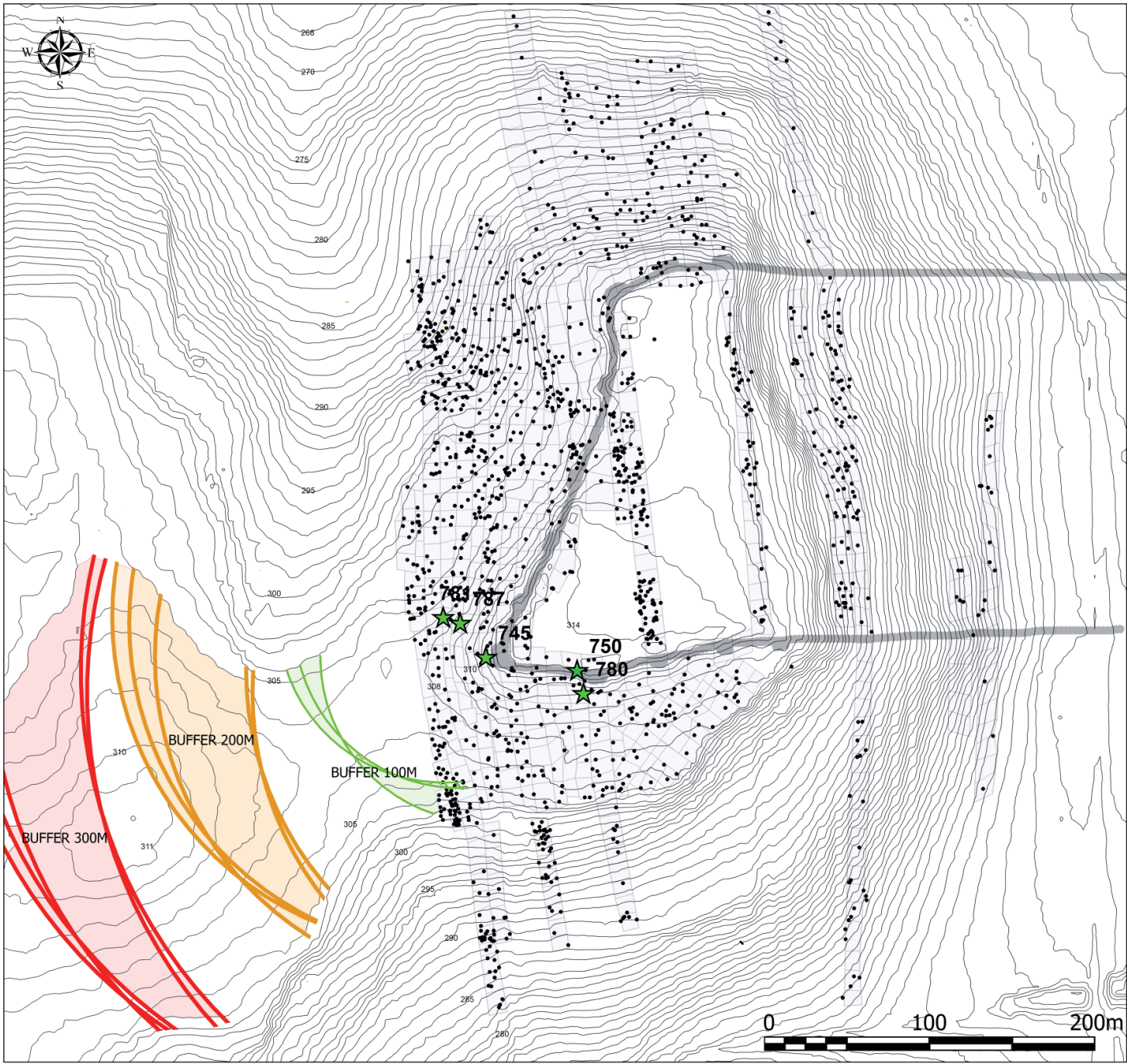


Figura 8. Mapa curvas nivel (intervalo 1 m) de la topografía existente en el Cerro de la Muela en el año 1977, con la localización de los *pila catapultaria* y todos los elementos metálicos georreferenciados durante la microprospección. Se representan buffer de 100, 200 y 300 m a partir de la localización exacta de cada uno de los *pilum catapultarium*. Elaboración propia mediante ArcGis10.6.1.

9. REFLEXIONES DE CONJUNTO Y PROPUESTA INTERPRETATIVA

En la península ibérica existen diversos paralelos formales a los *pila catapultaria* localizados en el Cerro de la Muela, como los procedentes de Ampurias, Tarraco, o del *castellum* de Puigpelat, Burriac (Ble, 2011; 2012; 2015). También han sido documentados en las áreas campamentales de Numancia (Luick, 2010) y son relativamente abundantes en el territorio de la antigua Celtiberia, en el marco de las Guerras Celtibéricas y el posterior conflicto sertoriano (Sáez, 2005, p. 155). Incluso han sido localizados en contextos de asedio durante las guerras cesarianas en emplazamientos como Urso (Quesada, 2008a). Ninguno de ellos es datado con anterioridad a inicios del siglo II a.n.e., como demuestra, por ejemplo, el trabajo de F. García y R. Sáez, donde recogen una tabla con casi una decena de localizaciones en las que han documentado *pila catapultaria*, de nuevo asociados a contextos tardorrepublicanos (García y Sáez, 2007, p. 456, tab. 2)

La cronología más antigua propuesta para este tipo de proyectiles la encontramos en el poblado del Castellet de Banyoles, relacionada con su destrucción en torno

a 200 a.n.e., en el contexto de las revueltas indígenas que se sucedieron en el área del bajo Ebro hasta el 183 a.n.e., vinculados a un sitio por parte del ejército romano culminado por asalto (*longinqua oppugnatio*), que incluiría el uso ofensivo de artillería (Ble, 2011, p. 236; Noguera *et al.*, 2014). También en territorio hispano, contamos con evidencias arqueológicas del tipo de maquinaria empleada para lanzar este tipo de proyectiles (catapulta tipo *scorpio*), destacando el hallazgo en Ampurias de los restos metálicos de este tipo de pieza de artillería, datada en la primera mitad del s. II a.n.e. (Barthel, 1914), la más antigua identificada hasta la fecha, o más probablemente algo después entre c 150 y el cambio de Era (Ble, 2012; 2015, pp. 222 ss., las catapultas duraban mucho). Más recientes son los restos de al menos dos *scorpiones* localizados en por Cabré en Azaila (Cabré, 1929; Beltrán, 1995) o los procedentes de otra *catapulta* tipo *scorpio* procedente de Caminreal (Vicente *et al.*, 1997), datados en contextos relacionados con las guerras sertorianas, entre los años 80 y 72 a.n.e.

Es llamativo, sin embargo, que en el amplísimo conjunto de armas localizadas en el campo de batalla de Las Albahacas/*Baecula*, no haya aparecido ninguna punta de proyectiles de artillería. La batalla se libró en 208 a.n.e. en campo abierto, tras una larga marcha, y en la campaña siguiente a la toma de *Carthagonova*, donde el ejército romano de *Hispania* capturó un gran arsenal (*vid. infra*). En cambio, ante *Ilturgi*, en 206, los romanos podían haberse familiarizado con estas armas hacía poco capturadas.

Conviene en este punto recordar que hay puntas morfológicamente muy similares a las que venimos estudiando, pero que por su pequeño tamaño y diámetro del cubo no pueden ser sino puntas de flecha, como las halladas en *Baecula* precisamente (Quesada *et al.*, 2015, pp. 367 ss.). Las dos puntas de *Baecula* (n^{os} 1001a y 7368, figs. 25 y 26) pesan entre 3 y 5 g (frente a los 40-50 de las puntas de La Muela) y el diámetro del cubo ronda 0.5 cm, frente a los 1.6 cm de las que aquí presentamos. En estos casos el peso y el diámetro del cubo inferior a 0.7 cm es el mejor criterio de distinción, más incluso que la longitud.

Del mismo modo, hay puntas morfológicamente similares a los proyectiles de artillería que por su mucho mayor tamaño pueden ser, probablemente, puntas de jabalina. De ellas también tenemos ejemplares en Las Albahacas (Quesada *et al.*, 2015, p. 333 y fig. 7), aunque aparecen en muchos contextos, desde Telamon c 225 a.n.e. hasta el Bajo Imperio Romano, con poca evolución formal (Quesada *et al.*, 2015, fig. 9). Un buen resumen de los tres tipos morfológicamente similares aparece recogido, con ejemplos reales, en un trabajo reciente de Ble (2016, p. 198, fig. 1)

La ausencia de proyectiles de artillería en el contexto de *Baecula* es significativa a su vez en el marco de lo que sabemos sobre la primera utilización de artillería, y en particular la de torsión por parte del ejército romano. Hemos de tener en cuenta que la maquinaria de torsión fue inventada quizá en Macedonia a mediados del s. IV a.n.e. (Marsden, 1969, p. 58) y estaba ya presente en Atenas al menos desde 338 a.n.e. (Marsden, 1969, p. 57). En Roma la introducción de la artillería es tardía, posterior en muchas décadas a la adopción por el mundo griego (discusión en Quesada, 2007, pp. 88 ss.). Es un anacronismo reconocido por todos (ej. Marsden, 1969, p. 83; Sáez, 2005, p. 137; Quesada, 2007, p. 95; Ble, 2015, p. 205) la tradición de la *Venus Calva*, que supuestamente remontaría la aparición de la artillería de torsión en Roma al 390 a.n.e., las matronas romanas proporcionando sus cabelleras para los resortes (Lact. *Div. Inst.* 1.20.27; Serv. *A.* 1.720; Vegetio, *Epit. Rei Mil.* 4.9, etc.). De hecho, hay otra serie de anacronismos menos obvios cronológicamente, recogidos por diversos estudios (Sáez, 2005, Ap. I, 223-224).

No fue hasta la Primera Guerra Púnica cuando Roma entró en contacto directo con la artillería, en Sicilia y en África (Marsden, 1969, p. 84), aunque no está claro que entonces la fabricara o la empleara en el campo. La tradición que atribuye a Régulo la muerte de una enorme serpiente de unos cuarenta metros (*sic*, 120 pies) en África en 256 a.n.e. no es del todo fiable (V. Max. 1.8.19; Plin. *Nat.* 8.37; Aulo Gelio 7.3) (en último lugar, Ble, 2015, p. 205). De hecho, parece seguro que primero se emplearon diversos tipos de máquinas de asedio, y solo después balistas y escorpiones. Es avanzada la Segunda Guerra Púnica cuando las referencias al empleo de artillería por los romanos se generalizan, en Sicilia (Siracusa, 211 a.n.e.). La primera mención explícita a la fabricación (no captura o empleo) de artillería por el ejército romano es del 204 a.n.e., en el asedio africano de Útica, al final de la guerra y cinco años después de la captura del arsenal de Cartagena:

...parte de las máquinas de lanzamiento y asedio las había traído [Escipión] consigo, y parte se las habían enviado desde Sicilia junto con los víveres; además se fabricaban otras nuevas en un arsenal donde había reunido con ese propósito a muchos obreros expertos en ese tipo de trabajos (Liv. 29.35.8)

Coincidimos pues en que Roma no empezó a fabricar artillería hasta el final de la Segunda Guerra Púnica, y sobre todo ya en el s. II a.n.e. (Campbell, 2003, pp. 22-23; Ble, 2015, p. 206). Pensamos además que el impulso decisivo lo debieron dar las capturas de Siracusa y sobre todo del masivo arsenal de Cartagena, que tanto impresionaron a los romanos como para proporcionar un detallado listado de las piezas capturadas, aunque sin embargo sería bastante normal en el contexto de un ejército helenístico de fines del s. III o principios del II a.n.e.

Si revisamos con detenimiento los textos clásicos, vemos cómo la primera referencia al uso de la artillería en la península ibérica lo encontramos en el bando cartaginés, durante la toma de Sagunto por Aníbal el año 219 a.n.e. (Liv. 21.7-12; App. *Hisp.* 2.10), aunque, su uso por parte del ejército romano no está avalado, sobre todo en la primera fase de la guerra en territorio hispano, puesto que no existen evidencias arqueológicas al respecto, ni citas en los textos clásicos. Por ejemplo, en el campamento romano de La Palma (Noguera, 2015), ya citado, junto a la desembocadura del río Ebro, se documentó un proyectil que podría corresponderse con esta tipología «*aunque la anchura del tubo es sensiblemente inferior al del resto y su forma general es más alargada, por lo que no podemos asegurar su atribución como pilum catapultarium*» (Ble, 2012, p. 232).

Ni tan siquiera existen referencias al uso de maquinaria de guerra romana durante la conquista de *Carthagonova* en el año 209 a.n.e. (Liv. 26.46-47). Sin embargo, los textos clásicos sí que nos informan de que, durante este periodo, el ejército romano usó artillería en otros escenarios, como Sicilia, durante el asedio de *Siracusa* entre el 214-212 a.n.e. (Liv. 24.33.9-24; 34.6; Plb. *Hist* 8.4.2), o en la propia península itálica durante la batalla de *Capua* (211 a.n.e.), en las inmediaciones de sus murallas (Liv. 26.6.4), al igual que en los asedios de *Tarento* (209 a.n.e.) (Liv. 27.15.5) o *Locros* (208 a.n.e.) (Liv. 27.25.11).

El abastecimiento de maquinaria de artillería cambió radicalmente para el bando romano en la península ibérica tras la conquista de *Carthagonova*:

Se aprehendió también una enorme cantidad de material bélico: ciento veinte catapultas de las de mayor tamaño; doscientas ochenta y una más pequeñas; ballestas grandes veintitrés; pequeñas cincuenta y dos; una enorme cantidad de escorpiones grandes y pequeños, y de armas defensivas y ofensivas (Liv. 26.47).

A partir de este momento, el ejército romano estaría dotado de una importante cantidad de maquinaria de artillería, que evidentemente debió ser aprovechada en diferentes ocasiones, y uno de los primeros asedios a *oppida* ibéricos que Escipión llevó a cabo tras la conquista de *Carthagonova* fue el de *Iliturgi*, apenas tres años después (206 a.n.e.), tras derrotar a los ejércitos cartagineses peninsulares. Incluso en la narración del asedio de Útica (203 a.n.e.), apenas tres años después del de *Iliturgi*, ya en el norte de África, se hace referencia al uso de máquinas de guerra por Escipión el Africano: «*Parte de las máquinas de lanzamiento y asedio las había traído consigo y parte se las habían enviado desde Sicilia junto con viveres*» (Liv. 30.8.1).

A pesar de no existir citas explícitas en los textos clásicos sobre el uso de maquinaria de artillería por parte del ejército romano en la Segunda Guerra Púnica en *Hispania*, creemos que los nuevos datos arqueológicos que presentamos sobre los *pila catapultaria* aquí analizados se deben encuadrar cronológicamente en los años finales del s III a.n.e., tras la conquista de *Carthagonova*, donde el ejército romano, que todavía no las construía, o al menos no habitualmente, se abasteció de la maquinaria capaz de lanzar estos proyectiles, y en el contexto de un asedio a una ciudad. Basamos esta propuesta cronológica en tres ejes argumentales, aparte y además de la evidencia interna de los propios proyectiles.

Por un lado, las evidencias estructurales, defensivas y materiales documentadas en el Cerro de la Muela muestran la existencia de un *oppidum* de casi 16 ha, dispuesto en ladera, con una meseta superior fortificada a modo de acrópolis. La secuencia estratigráfica obtenida en los sondeos realizados indica una ocupación que se inicia a finales del siglo VI a.n.e., y que se interrumpe a finales del s III a.n.e., sin que existan evidencias de una posterior ocupación tardorrepública. Esta fase ibérica (ss.VI–III a.n.e.) no fue detectada en las intervenciones arqueológicas realizadas en el vecino cerro Maquiz, identificado como *Iliturgi* por los hallazgos epigráficos. Por tanto, planteamos que el Cerro de la Muela fue el emplazamiento del *oppidum* ibérico de *Iliturgi*, y no Cerro Maquiz, donde sí se constató el posterior desarrollo de una ciudad romana a partir de época republicana (Arteaga y Blech, 1987b)

Por otro lado, la documentación, en torno al perímetro fortificado de este *oppidum*, de un *corpus* de materiales metálicos relacionados con el asedio a esta ciudad tiene un paralelo cercano: los materiales procedentes del campo de batalla de *Baecula* (208 a.n.e.) (Quesada *et al.*, 2015). Entre ambos conjuntos de materiales reconocemos similitudes tipológicas y formales entre los restos de armas e *impedimenta*, aunque entre los materiales del Cerro de la Muela aparecen nuevos tipos formales, como el conjunto de *pila catapultaria*. Incluso algunas de las monedas romanas que forman parte del conjunto de materiales que relacionamos con el asedio, permiten identificar con precisión la cronología de este episodio bélico en la última década del siglo III a.n.e. (Bellón *et al.*, e.p.)

Finalmente, la concordancia de la secuencia estratigráfica, el sistema defensivo del *oppidum*, la microtopografía del emplazamiento y los materiales metálicos documentados, con las descripciones en los textos clásicos del asedio a *Iliturgi* en el año 206 a.n.e., por parte del ejército romano, nos llevan a plantear que el conjunto de *pila catapultaria* documentados en el Cerro de la Muela se asocian a esta acción ofensiva de castigo contra este *oppidum*, al final de la Segunda Guerra Púnica en *Hispania*. Por tanto, nos encontramos ante la evidencia arqueológica más antigua, en el territorio peninsular, del empleo de maquinaria de artillería por parte del ejército romano.

En consecuencia, las puntas que hemos presentado resultan ser, con toda probabilidad, la prueba arqueológica más antigua del empleo de artillería de torsión lanzadardos

romana en la península ibérica, en un contexto de la Segunda Guerra Púnica, y una de las más antiguas en el mundo romano. Otros proyectiles de este tipo, en *Iberia* y fuera de ella, no suelen remontarse más allá de mediados o finales del s. II a.n.e.

Para concluir, debemos precisar que, aunque en las diferentes narraciones de este episodio, no se hace referencia explícita al uso de artillería por parte del ejército romano, y lejos de plantear un conflicto epistemológico entre fuentes y arqueología, nuestra metodología de trabajo ha consistido en afrontar la investigación de este asedio desde una perspectiva multidisciplinar, la cual puede considerarse válida si consideramos los resultados obtenidos. Sin embargo, cabe plantear una cuestión sobre el propio proceso de investigación, durante el cual nos preguntábamos si no nos encontrábamos limitados a la validación/ratificación de los datos aportados por las fuentes en lo relativo al desarrollo mismo del asedio. Del proceso de trabajo desarrollado se desprende un axioma fundamental, que subraya la validez del método y su necesidad para la investigación de cualquier escenario bélico de la antigüedad. El dato arqueológico es igual de imprescindible que el dato histórico o epigráfico.

AGRADECIMIENTOS

Materializado a través del proyecto: “*Metodología para el estudio de campos de batalla y asedios en el contexto de la Segunda Guerra Púnica* (HAR2016-77847-P)” y de HAR2017-82806-P “*Ciudades y complejos aristocráticos ibéricos en la conquista romana de la Alta Andalucía*”. Agradecemos al Excmo. Ayuntamiento de Mengíbar su colaboración con el proyecto, así como a todos los alumnos y alumnas del Grado Interuniversitario de Arqueología que han participado de las campañas de trabajo. Al área de Geofísica Aplicada, del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada, por los trabajos consistentes en una prospección magnética en modo gradiente vertical seguida de otra con radar de subsuelo (georradar, GPR) en modalidad 3D. Más tarde, la prospección georadar ha sido realizada por el C.A.I. de Arqueometría de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid, mediante georradar multicanal 3D.

FUENTES CLÁSICAS

- Plinio el Viejo (1998) *Historia Natural, Libros III-IV* (Fontán, A., García, I. y Del Barrio, E. intr., trad. y notas). Biblioteca Clásica Gredos, 250. Madrid: Gredos.
- Polibio (1996) *Historias, Libros V-XV* (Balasch, M. intr., trad. y notas). Biblioteca Clásica Gredos, 43. Madrid: Gredos.
- Tito Livio (1993) *Historia de Roma desde su fundación, Libros XXI-XXV y XXVI-XXX* (Villar, J.A. intr., trad. y notas). Biblioteca Clásica Gredos, 176 y 177. Madrid: Gredos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, O. y Blech, M. (1987a) “Excavaciones en el Cerro de Maquiz (Mengíbar, Jaén). Campaña de 1985”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, II, pp. 169-172.
- Arteaga, O. y Blech, M. (1987b) “La romanización en las zonas de Porcuna y Mengíbar”, en *Coloquio. Los asentamientos ibéricos ante la romanización*. Madrid 1986. Madrid: Ministerio de Cultura, pp. 89-99.

- Arteaga, O. y Blech, M. (1992) "Notas sobre las excavaciones arqueológicas sistemáticas en el yacimiento Cerro de Maquí, en el término municipal de Mengíbar (Jaén)". *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990, II, pp. 230-233.
- Baatz, D. (1982) "Hellenistische Katapult aus Ephyra (Epirus)", *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts*, 97, pp. 211-233.
- Baena del Alcázar, L. (1982) "Esculturas romanas de Mengíbar", *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 48, pp. 111-120.
- Barthel, W. (1914) "Die Katapulta von Emporion", *Frankfurter Zeitung*.
- Bellón, J. P., García-Bellido, M^a. P. y Montero, I. (e.p.) "La moneda romana de dos campos militares: la Batalla de Baecula y el Asedio de Ilturgi, 208-206 a.C.", en *Actas del X Congreso Nacional de Numismática*. Barcelona.
- Bellón, J.P., Ruiz, A., Molinos, M., Rueda, C. y Gómez, F. (2015) *La Segunda Guerra Púnica en la península ibérica. Baecula, arqueología de una batalla*, Serie Textos CAAI, 7. Jaén: Universidad de Jaén.
- Bellón, J.P., Rueda, C., Lechuga, M.A., Ruiz, A. y Molinos, M. (2017a) "Archaeological methodology applied to the analysis of battlefields and military camps of the Second Punic War: Baecula", *Quaternary International*, 435, pp. 81-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.021>
- Bellón, J.P., Rueda, C. y Lechuga, M.A. (2017b) "Ilturgi delenda est: arqueología de la Segunda Guerra Púnica", en Masseria, C. y Marroni, E. (coord.) *Dialogando. Studi in onore di Mario Torelli*. Pisa: Edizioni ETS, pp. 19-31.
- Bellón, J.P., Rueda, C., Lechuga, M.A. y Moreno M^a I. (2018) "An archaeological analysis of a Second Punic War battlefield: the camps of the Battle of Baecula", *Journal of Roman Archaeology*, 29, pp. 73-104. <http://dx.doi.org/10.1017/S1047759400072056>
- Beltrán Lloris, M. (1995) *Azaila. Nuevas aportaciones deducidas de la documentación inédita de Juan Cabré Aguiló*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.
- Blanco, A. y Lachica, M. (1960) "De situ Ilturgi", *Archivo Español de Arqueología*, 33, pp. 193-196.
- Ble Gimeno, E. (2011) "Los pila catapultaria como evidencia de la artillería. Roma: control y conquista del nordeste peninsular durante el período tardo republicano", *Estrat Crític: Revista d'Arqueologia*, 5, 1, pp. 227-241.
- Ble Gimeno, E. (2012) "Tormenta romana. Análisis morfológico y funcional de la artillería romana tardo republicana en el nordeste peninsular", *Gladius*, 32, pp. 25-48. <http://dx.doi.org/10.3989/gladius.2012.0002>
- Ble Gimeno, E. (2015) *Guerra y conflicto en el nordeste de Hispania durante el período romano republicano (218 - 45 a.C.). La presencia del ejército romano a partir de sus evidencias arqueológicas metálicas*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Inédita. <http://hdl.handle.net/2445/104489>
- Ble Gimeno, E. (2016) "A rain of arrows, projectiles, darts and bolts. A metrological classification of Roman pyramidal-headed projectiles", en Pauli, X. y Grane, T. (eds.) *Imitation and Inspiration. Proceedings of the 18th Roman Military Equipment Conference*. Copenhagen 2013, en *Journal of Roman Military Equipment Studies*, 17, pp. 197-201.
- Blech, M. (2008) "El urbanismo ibérico en el sur peninsular bajo una perspectiva externa", en Adroher, A. y Blánquez, J. (coords.) *Primer Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana*, I. Granada: Universidad Autónoma de Madrid y Universidad de Granada, pp. 93-104.
- Burne, A. H. (2005, ed. or. 1950) *Battlefields of England*. Londres: Pen&Sword.
- Cabré Aguiló, J. (1929) *Azaila. IV Congreso Internacional de Arqueología*. Barcelona: Tipografía Emporium.
- Campbell, D.B. (2003) *Greek and Roman Artillery 399 BC-AD 363*, New Vanguard, LXXXIX. Oxford: Osprey.
- Campbell, D.B. (2011) "Ancient Catapults. Some Hypothesis Reexamined", *Hesperia*, 80, pp. 677-700.
- Crawford, M. (1974) *Roman Republican Coinage*, 2 vol. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crawford, M. (2011) "Reconstructing what Roman Republic?", *Bulletin of the Institute of Classical Studies*, 54, 2, pp. 105-114.

- Fernández, T., Pérez, J.L., Colomo, C., Cardenal, J., Delgado, J., Palenzuela, J.A., Irigaray, C. y Chacón, J. (2017) "Assessment of the Evolution of a Landslide Using Digital Photogrammetry and LiDAR Techniques in the Alpujarras Region (Granada, Southeastern Spain)", *Geosciences*, 7, 32. <http://hdl.handle.net/2445/104489/10.3390/geosciences7020032>
- Feugère, M. (1994) "L'équipement militaire d'époque républicaine en Gaule", en Driel-Murray, C. (ed.) *Military Equipment in context. Proceedings of the Ninth International Roman Military Equipment Conference*. Leiden 1994, en *Journal of Roman Military Equipment Studies*, 5, pp. 3-23.
- García-Bellido, M.P. (2001) "Roma y los sistemas monetarios provinciales: Monedas romanas acuñadas en *Hispania* en la segunda guerra púnica", *Zephyrus*, 53-54, pp. 551-577.
- García, F. y Sáez, R. (2007) "La artillería en la *Hispania* romana", *Sautuola*, 13, pp. 445-464.
- Geschwinde, M., Hassmann, H., Lohnne, P., Meyer, M. y Moosbauer, G. (2009) "Roms vergessener Feldzug. Das neu entdeckte Schlachtfeld am Harzhorn in Niedersachsen", en *2000 Jahre Varusschlacht. Konflikt*. Stuttgart: Theiss, pp. 228-232.
- Holder, P. (1987) "Roman artillery I", *Military Illustrated*, 2, pp. 31-37.
- Horvat, J. (1997) "Roman Republican weapons from Smihel in Slovenia", en Feugère, M. (ed.) *L'équipement militaire et l'armement de la République (IVe – Ier s. avant J.-C.). Proceedings of the Tenth International Roman Military Equipment Conference*. Montpellier 1996, en *Journal of Roman Military Equipment Studies*, 8, pp. 105-120.
- Horvat, J. (2002) "The Hoard of Roman Republican Weapons from Grad near Smihel", *Arheoloski Vestnik*, 52, pp. 117-192.
- Jiménez, M. (2006) "Las inscripciones romanas de Mengíbar", *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 193, pp. 17-42.
- Keegan, J. (1978) *The Face of Battle*. Londres: Penguin.
- Lechuga, M. A., Bellón, J. P. y Rueda, C. (2015) "Ilturgi, conflicto, culto y territorio", en Márquez, C. y Melchor, E. (coord.) *Augusto y la Bética, aspectos históricos y arqueológicos*. Córdoba 2014. Córdoba: UCOPress, pp. 59-87 y 322-325.
- Lechuga, M.A., Molinos, M., Ruiz, A., Rueda, C., Bellón, J.P., Gómez, F. y Valderrama, J. (2019) "E la guerra giunse fin nelle nostre case. Tracce di un attacco alla porta nord dell'oppidum di Puente Tablas (Jaén)", en Vallori, B., Rueda, C. y Bellón, J. P. (eds) *Accampamenti, guarnigioni e assedi durante la Seconda Guerra Punica e la conquista romana (secoli III-I a.C.): prospettive archeologiche*. Roma 2017. Roma: Edizioni Quasar, pp. 43-57.
- Luik, M. (2002) *Die Funde aus den Römischen Lagern um Numantia im Römisch-Germanischen Zentralmuseum*. Mainz: RGZM.
- Luick, M. (2010) "Los hallazgos de armas en los Campamentos Romanos alrededor de Numancia", *Gladius*, 30, pp. 61-78. <http://dx.doi.org/10.3989/gladius.2010.0003>
- Manso, E., Rodero, A. y Madrigal, A. (2000) "Materiales cerámicos procedentes de una necrópolis de Mengíbar (Jaén)", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 18, pp. 97-144.
- Marsden, E.W. (1969) *Greek and Roman artillery. Historical development*. Oxford: Clarendon Press.
- Mayoral, V., Chapa, T., Pereira, J. y Madrigal, A. (2000) "La pesca fluvial como recurso económico en época ibérica tardía: un ejemplo procedente de Los Castellones de Ceal (Hinojares, Jaén)", *Trabajos de Prehistoria*, 57 (1), pp. 185-197. <http://dx.doi.org/10.3989/tp.2000.v57.i1.269>
- Moret, P. (2003) "Los monarcas ibéricos en Polibio y Tito Livio", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 28-29, pp. 23-34.
- Noguera Guillén, J. (2008) "Los inicios de la conquista romana de Iberia: los campamentos de campaña del curso inferior del río Ebro", *Archivo Español de Arqueología*, 81, pp. 31-48. <http://dx.doi.org/10.3989/aespa.2008.v81.39>
- Noguera Guillén, J. (2012) "La Palma - Nova Classis: A Publius Cornelius Scipio Africanus Encampment During the Second Punic War in Iberia", *Madriditer Mitteilungen*, 53, pp. 262-288.
- Noguera, J. y Ble, E. (2015) "El campamento de la Palma-Nova Classis" y la Segunda Guerra Púnica en el norte del río Ebro", en Bellón, J. P., Ruiz, A., Molinos, M., Rueda, C. y Gómez, F. (eds.) *La Segunda Guerra Púnica en la península ibérica. Baecula, arqueología de una batalla*, Serie Textos CAAI, 7. Jaén: Universidad de Jaén, pp. 63-90.

- Noguera, J., Asensio, D., Ble, E. y Jornet, R. (2014) "The beginnings of Rome's conquest of 'Hispania': archaeological evidence for the assault on a destruction of the Iberian town Castell de Banyoles", *Journal of Roman Archaeology*, 27 (1), pp. 60-81. <http://dx.doi.org/10.1017/S1047759414001160>
- Novák, D. (2014) *Local Relief Model (LRM) Toolbox for ArcGIS*. Electronic Document. Available online: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2010.1201/1>
- Plazas, E. y Nieto, A. (2018) "Actividad arqueológica urgente en la modernización de los regadíos en las vegas bajas del río Guadalquivir, Jaén", en *Actas Congreso Nacional de Arqueología Profesional*. Zaragoza: Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón, pp. 167-177.
- Poppelmann, H., Deppmeyer, K. y Steinmetz, W.D. (eds.) (2013) *Roms Vergessener Feldzud. Die Schlacht am Harzhorn*, Veröffentlichungen des Braunschweigischen Landesmuseums, 115. Darmstadt: WBG.
- Poux, M. (2008) "L'empreinte du militaire tardo-républicain dans les faciès mobiliers de La Tène finale", en Poux, M. (ed.) *Sur les traces de César. Actes Table Ronde, Bibracte*, 14. Glux-en-Glenne: Bibracte, Centre Archéologique Européen, pp. 299-432.
- Quesada Sanz, F. (1997) *El armamento ibérico. Estudio tipológico, geográfico, funcional, social y simbólico de las armas en la Cultura Ibérica (siglos VI-I a.C.)*. Montagnac: Monique Mergoil.
- Quesada Sanz, F. (2006) "Los Celtíberos y la guerra. Tácticas, cuerpos, efectivos y bajas. Un análisis a partir de la campaña del 153 a.C.", en Burillo, F. (ed.) *Segeda y su contexto histórico. Entre Catón y Nobilior, Homenaje a Antonio Beltrán*. Zaragoza: Centro de Estudios Celtibéricos de Segeda, pp. 149-167.
- Quesada Sanz, F. (2007) "Asedio, sitio, asalto: aspectos prácticos de la poliorcética en la Iberia prerromana", en Berrocal, L. y Moret, P. (coords.) *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta de la vertiente atlántica en su contexto europeo. Actas del Congreso*. Madrid 2006. Madrid: Real Academia de la Historia, pp. 75-98.
- Quesada Sanz, F. (2008a) "Armamento romano e ibérico en Urso (Osuna): Testimonio de una época", *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, 10, pp. 13-19.
- Quesada Sanz, F. (2008b) *Armas de Grecia y Roma*. Madrid: La Esfera de los Libros.
- Quesada, F., Gómez, F., Molinos, M. y Bellón, J.P. (2015) "El armamento hallado en el campo de batalla de las Albahacas-Baecula", en Bellón, J. P., Ruiz, A., Molinos, M., Rueda, C. y Gómez, F. (eds.) *La Segunda Guerra Púnica en la península ibérica. Baecula, arqueología de una batalla*, Serie Textos CAAI, 7. Jaén: Universidad de Jaén, pp. 311-396.
- Rihll, T. (2007) *The Catapult: a history*. Yardley: Westholme Publishing.
- Richmond, I. (1968) *Hod Hill Vol. II. Excavations carried out between 1951 and 1958*. Londres: The British Museum.
- Rueda Galán, C. (2011) *Territorio, culto e iconografía en los santuarios iberos del alto Guadalquivir (ss. IV a.n.e.-I d.n.e.)*. Serie Textos CAAI, 3. Jaén: Universidad de Jaén.
- Rueda C., Bellón, J.P., Lechuga, M.A., Moreno I., Ruiz, A. y Molinos, M. (e.p., 2019) "El Proyecto General de Investigación Ilturgi: conflicto, territorio y paisajes sagrados. Resultados preliminares de la segunda fase", *Anuario Arqueológico de Andalucía*.
- Russo, F. (2004) *L'artiglieria delle legioni romane*. Roma: Istituto Poligrafico dello Stato.
- Sáez Abad, R. (2005) *Artillería y poliorcética en el mundo grecorromano*. Anejos de Gladius, 8. Madrid: CSIC.
- Schramm, E. (1918a) "Monagkon und Onager", *Nachrichten von der Gesellschaft de Wissenschaften zu Göttingen*, 2, pp. 259-271.
- Schramm, E. (1918b) *Die antiken Geschütze der Saalburg*. Berlín: Weidmann.
- Schmidt, M. (2013) "Roads and towns along the border of Hispania Citerior", en López, J. (coord.) *Tarraco bienal. 1er Congrès Internacional d'Arqueologia i Món Antic. Govern i societat a la Hispània romana Novetats epigràfiques. Homenatge a Géza Alföldy*. Tarragona 2012. Tarragona: Fundació Privada Mutua Catalana, pp. 291-299.

- Vicente, J., Punter, M.P. y Ezquerro, B. (1997) "La catapulta tardo-republicana y otro equipamiento militar de la Caridad (Caminreal, Teruel)", *Journal of Roman Military Equipment Studies*, 8, pp. 167-199.
- Wiegels, R. (1982) "Iliturgi und der deductor *Ti Sempronius Gracchus*", *Madriider Mitteilungen*, 23, pp. 152-221.
- Weis, C. (2000) "Die Steindenkmäler der Sammlung 'de la Chica' in Mengíbar (Jaén) im Kontext der Sepulkralkunst des oberen Guadalquivirtales", *Madriider Mitteilungen*, 41, pp. 253-317.
- Wilkins, A. (2017) *Roman Imperial Artillery*. Dumfries: Solway Print.

Contribución Autores

El trabajo es fruto de una investigación de equipo y de un tratamiento conjunto de los datos y las hipótesis aquí planteadas. El estudio particular de tipología de proyectiles de pila catapultaria han trabajado más específicamente Miguel A. Lechuga y F. Quesada, quien también ha profundizado en el análisis de este tipo de artillería y su uso en contextos históricos y fuentes literarias. Por otro lado, José L. Pérez ha sido el responsable de la restitución topográfica del Cerro de la Muela a partir de la fotografía aérea histórica.