

# Las piraguas de La Marmotta, auténtica ingeniería naval durante la expansión neolítica

**Mario Mineo**

Museo della Civiltà di Roma, Rome  
(Italia)  
0000-0003-1402-2705

**Juan F. Gibaja**

Escuela Española de Historia y  
Arqueología en Roma (EEHAR-  
CSIC), Rome (Italia),  
0000-0002-0830-3570

**Laura Caruso Fermé**

Instituto Patagónico de Ciencias  
Sociales y Humanas (IPCSH-  
CONICET), Puerto Madryn, Prov.  
de Chubut (Argentina)  
0000-0002-0799-2634

**Miriam Cubas**

Área de Prehistoria.  
Departamento de Historia.  
Universidad de Alcalá, Alcalá de  
Henares (España)  
0000-0002-2386-8473

**Gerard Remolins**

Regirarocs, S.L., Organyà-Lleida  
(España)  
0000-0001-8529-5757

**Niccolò Mazzucco**

Università di Pisa, Dipartimento  
di Civiltà e Forme del Sapere, Pisa  
(Italia)  
0000-0002-9315-3625

Fecha de recepción: 31 de mayo 2021

Fecha de aceptación: 29 de septiembre de 2021

DOI: <https://doi.org/10.51829/Drassana.29.667>

© CC-BY-ND



## ■ RESUMEN

Este trabajo tiene como eje discursivo la información publicada sobre dos de las cinco piraguas neolíticas documentadas en el asentamiento neolítico de La Marmotta (Anguillara Sabazia, Lazio, Italia), y como este hallazgo puede darnos nuevos datos sobre la navegación y la expansión neolítica por el Mediterráneo. Se trata de un yacimiento excepcional, pues el hecho de hallarse en el fondo del Lago di Bracciano ha permitido que se conservaran extraordinarios restos bióticos. Las características de estas piraguas, así como del conjunto de elementos navales asociados, nos demuestran que estamos ante sociedades complejas en su organización social, con unos conocimientos tecnológicos difícilmente imaginables. Conocer La Marmotta es comprender mucho mejor las sociedades neolíticas y el éxito de su expansión. Sin duda conocían muy bien la navegación y el mar Mediterráneo. De lo contrario es difícil suponer cómo iniciaron su diáspora hace unos 10000 años BC desde Próximo Oriente y llegaron a las costas portuguesas hacia el 5400 BC. Domesticaron las plantas y los animales, y revolucionaron todo el espectro técnico que, gracias a yacimientos como La Marmotta, podemos evaluar. Sin duda, somos los herederos de aquellas sociedades.

**Palabras Clave:** navegación, piraguas, Neolítico, península italiana, Mediterráneo

### ***The canoes of La Marmotta, authentic naval engineering during the Neolithic expansion***

## ■ ABSTRACT

This work has as its discursive axis the information published on two of the five Neolithic pirogues documented in the Neolithic settlement of La Marmotta (Anguillara Sabazia, Lazio, Italy), and how this finding can give us new data on navigation and Neolithic expansion through the Mediterranean. It is a crucial submerged archaeological site, located in the Bracciano lake, whose anaerobic conditions have allowed the preservation of exceptional biotic remains. The characteristics of these canoes, as well as the associated naval elements, reflect the social complexity of these societies, but also some

technological knowledge hardly unimaginable. To know La Marmotta is to understand much better the Neolithic societies and the success of their expansion. Undoubtedly they knew navigation and the Mediterranean Sea. Otherwise it is difficult to suppose how they began their diaspora around 10000 BC from the Near East, arriving to the Portuguese coast around 5400 BC. They domesticated plants and animals, and modified all technological spectrum and, thanks to deposits like La Marmotta, we can evaluate this process. Without any doubt, we are the heirs of those societies.

**Keywords:** sailing, canoes, Neolithic, Italian Peninsula, Mediterranean

### ***Les piragües de La Marmotta, autèntica enginyeria naval durant l'expansió neolítica***

## ■ RESUM

Aquest treball té com a eix discursiu la informació publicada sobre dues de les cinc piragües neolítiques documentades a l'assentament neolític de La Marmotta (Anguillara Sabazia, Lazio, Itàlia), i com aquesta troballa ens pot donar noves dades sobre la navegació i l'expansió neolítica pel Mediterrani. Es tracta d'un jaciment excepcional, ja que pel fet de trobar-se al fons del Llac di Bracciano ha permès que es conservessin extraordinàries restes biòtiques. Les característiques d'aquestes piragües, així com del conjunt d'elements navals associats, ens demostren que estem davant de societats complexes en la seva organització social, amb uns coneixements tecnològics difícilment imaginables. Conèixer La Marmotta és comprendre molt millor les societats neolítiques i l'èxit de la seva expansió. Sens dubte coneixien molt bé la navegació i el mar Mediterrani. En cas contrari és difícil suposar com van iniciar la seva diàspora fa uns 10000 anys BC des del Pròxim Orient i van arribar a les costes portugueses cap al 5400 BC. Domesticaren les plantes i els animals, i revolucionaren tot l'espectre tècnic que, gràcies a jaciments com La Marmotta, podem ara avaluar. Sens dubte, som hereus d'aquelles societats.

**Paraules Clau:** navegació, piragües, Neolític, península italiana, Mediterrani

A la memoria de Filippo Maria Gambari  
(Director del Museo della Civiltà)

## ■ INTRODUCCIÓN: LOS NAVEGANTES DEL MESOLÍTICO

Todas las grandes civilizaciones, fenicias, griegas, romanas, han navegado por el Mediterráneo con el fin de ocupar nuevos territorios, transportar mercancías y personas, o comerciar con mil y un objetos y materias primas. El hecho de ser un mar prácticamente cerrado, la proximidad entre las costas europeas y africanas, y la existencia de diversas islas, algunas de considerables dimensiones, constituyeron un excelente espacio donde navegar de manera rápida y segura.

Para hablar de navegación, sin embargo, debemos retroceder a tiempos prehistóricos. Las primeras evidencias de embarcaciones en forma de piraguas se documentan entre las comunidades de los últimos cazadores-recolectores del Mesolítico y los primeros grupos agricultores y pastores del neolítico<sup>1</sup>. Aunque muchas de las primeras embarcaciones mesolíticas proceden de contextos arqueológicos del norte de Europa, donde el grado de humedad del lugar de deposición ha permitido su conservación, y por consiguiente, nos han abierto una puerta al pasado, también existen pruebas indirectas en áreas como el Mediterráneo que demuestran que se habían trasladado y ocupado Chipre, Córcega, Sicilia o diversas islas de Grecia, como Icaria, Lemnos o Melos<sup>2</sup>. Melos es precisamente uno de los lugares más ampliamente referenciados en la literatura arqueológica porque de allí viene buena parte de la obsidiana que se documenta en los yacimientos mesolíticos, y especialmente neolíticos, de todo el territorio heleno, desde Creta hasta Macedonia. Sin embargo, es posible que su ocupación *per se* no se produjera hasta la Edad del Bronce, por lo que parece evidente que las visitas a la isla tenían como objetivo primordial la obtención de la obsidiana que más tarde se transformaría en los lugares de asentamiento<sup>3</sup>.

Son probablemente aquellas últimas sociedades de cazadores-recolectores del mesolítico las grandes precursoras de los primeros conocimientos sobre la construcción

de embarcaciones, la navegación por mares, lagos y ríos, y la elaboración de numerosos instrumentos destinados a la pesca y la recolección de múltiples recursos acuáticos. Buena prueba de ello son las piraguas, pero también numerosos instrumentos vinculados a la pesca como redes, anzuelos o arpones, algunos de los cuales cuentan con precedentes en momentos anteriores de la Prehistoria<sup>4</sup>. De hecho, cabe recordar que muchos de los asentamientos mesolíticos del Mediterráneo y del Atlántico se encuentran en zonas próximas a la costa. En ellos los restos arqueológicos de fauna y los estudios de dieta realizados sobre poblaciones humanas indican que el mar les proporcionaba de buena parte de sus alimentos, ya sea mediante pesca y recolección desde tierra o mediante embarcaciones<sup>5</sup>.

Como decíamos, es en yacimientos del centro y norte de Europa donde se han descubierto la mayoría de las embarcaciones mesolíticas. Entre los casos más relevantes cabría citar las piraguas descubiertas en Noyen-sur-Seine y Le-Codray-Montceaux-Nandy, en Francia; Dümmerlohausen y Stralsund-Mischwasserspeicher, en Alemania; Pesse, en Holanda; Tybrind Vig, Lystrup y Praestelyng II-Baden en Dinamarca y Hotiza, en Eslovenia<sup>6</sup>. Aunque durante el mesolítico se acudía especialmente al pino (*Pinus sylvestris*) para su elaboración, en ocasiones también se empleaban otras especies como el chopo (*Populus tremula*), caso de las piraguas de Lystrup, la encina (*Quercus sp.*) y el aliso (*Alnus sp.*), para las de Dümmerlohausen, o el tilo (*Tilia sp.*) para los ejemplares de Tybrind Vig y Stralsund-Mischwasserspeicher.

Se trata de piraguas monóxilas, es decir, fabricadas a partir de un único tronco. Presentan un tamaño muy variable. Desde algunas muy pequeñas, casi para un tripulante, como las de Pesse (7920-6470 BC), con sólo 3 metros de eslora, o la de Noyen-sur-Seine (7190-6540 BC), con 4,5 metros, hasta otras de mayor tamaño como las Lystrup I y II (5200-5000 BC), con 6-7 m, la de Le-Codray-Montceaux (7240-6720 BC) y la embarcación número 2 de Stralsund-Mischwasserspeicher (4800-4700 BC), con 8 metros, o las de Tybrind Vig (4300-4100 BC), con 10 m. Junto a ellas, y sólo de manera ocasional, se han documentado elementos navales asociados, como

algún remo. Este sería el caso de los ejemplos daneses de Tybrind Vig, Holmegård y Ulkestrup Lyng<sup>7</sup>. La presencia de restos de combustión en el interior de algunas de las piraguas demuestra que se empleaba el fuego de manera controlada para su confección. Esta técnica permite un mejor vaciado del tronco a la vez que lo endurece.

Es probable que la información transmitida de generación en generación, y acumulada por distintos grupos durante siglos, explique los amplios conocimientos navales que tenían las primeras comunidades de agricultores y pastores que, en su expansión por el Mediterráneo, partieron desde Próximo Oriente hace unos 10000 años cal BC y llegaron a las costas portuguesas hace unos 5400-5200 años cal BC<sup>8</sup>. A lo largo de estos siglos, se debieron ir produciendo continuos avances técnicos que perfeccionaron las embarcaciones y aumentaron su tamaño y viabilidad. Sin duda, el mar debió ser la vía preferida para desplazarse, la más rápida y la más sencilla para determinados contactos e intercambio de bienes. Prueba de ello es que los asentamientos neolíticos más antiguos se encuentran habitualmente en las islas o en los territorios próximos a la costa. Ello llevó a investigadores como J. Zilhão<sup>9</sup> a proponer que aquellas comunidades se desplazaban mediante pequeños movimientos por cabotaje, asentándose en nuevos territorios donde podían vivir a lo largo de generaciones, acumulando experiencias que les permitían adaptarse mejor al entorno. Es evidente que no se lanzaron al mar sin conocer qué había más allá del horizonte que veían desde sus costas. Los conocimientos que tenían sobre las rutas marinas comenzaron con las comunidades mesolíticas y se fueron paulatinamente transmitiendo.

A este respecto, este trabajo lo vamos a dedicar, precisamente, a los primeros grupos de agricultores y pastores del Neolítico, y en concreto a la comunidad que vivió en el asentamiento de La Marmotta, al borde del Lago di Bracciano. En el contexto de los países del Mediterráneo, donde la conservación de los restos de madera es excepcional, el descubrimiento de las cinco grandes piraguas de La Marmotta revolucionó nuestra visión sobre los conocimientos, la tecnología naval y el grado de especialización que tenían aquellas primeras comunidades

neolíticas que se expandieron por el Mediterráneo. La complejidad social y tecnológica que están detrás de su elaboración nos obliga a replantearnos la imagen de tales grupos. Aunque no descartamos que otros grupos hicieran embarcaciones más pequeñas y con otras materias primas, lo que es evidente es que hasta el descubrimiento de La Marmotta era difícil asumir que pudieran hacer embarcaciones como las que se han descubierto.

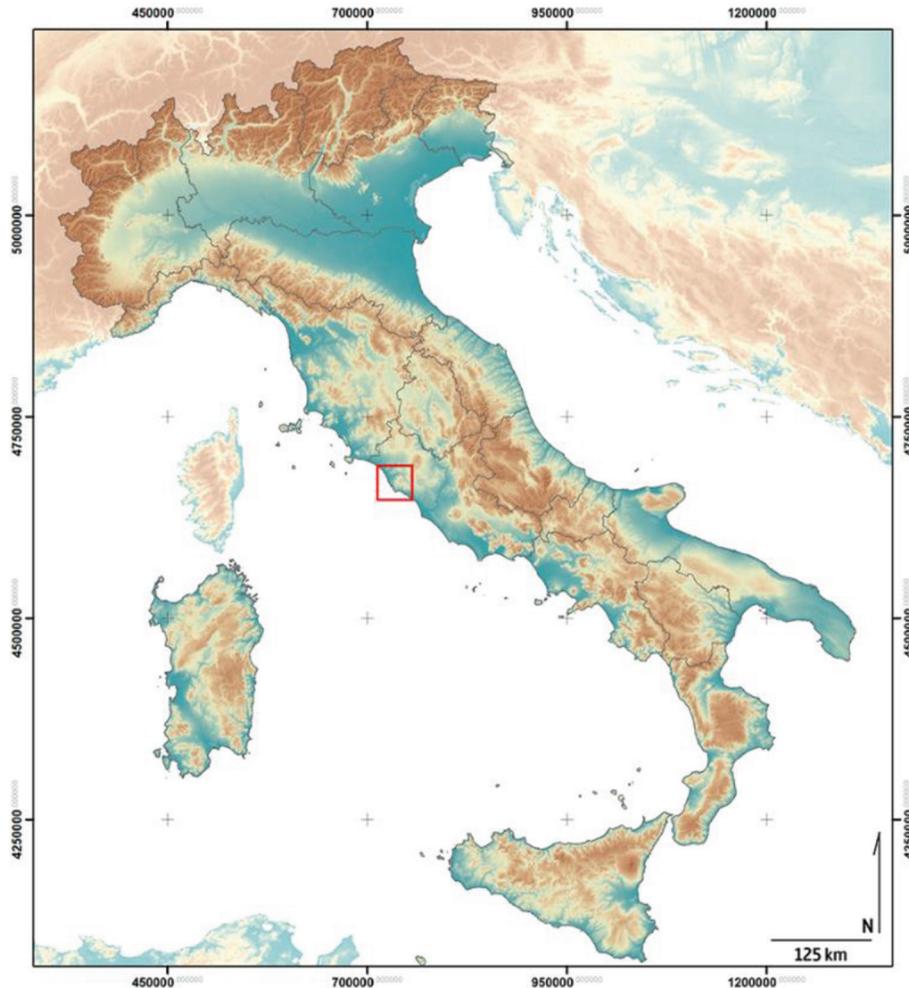
### ■ LA MARMOTTA: UN YACIMIENTO EXCEPCIONAL

Los procesos tafonómicos y, en general, las condiciones de conservación, hacen que obtengamos una información muy sesgada y reducida de los restos arqueológicos que generaban las comunidades prehistóricas. La visión que uno suele tener de ellas cambia absolutamente cuando estamos ante yacimientos donde se conservan muchos de los restos bióticos que suelen desaparecer: la cestería, el material textil, la piel o la madera. Este es el caso del yacimiento peri-lacustre de La Marmotta.

Localizado bajo las aguas del Lago di Bracciano (Anagnina Sabazia, Lazio, Italia), las primeras evidencias se documentan en 1989, si bien fue excavado sistemáticamente entre 1992-2006 bajo la supervisión de la Superintendenza del Museo della Civiltà (Pigorini) y la dirección de la Dra. Fugazzola (Fig. 1). Situado a unos 38 Km de la costa tirrénica, el Lago di Bracciano conecta con el mar a través del río Arrone, eje por el cual durante el Neolítico aquellas comunidades tenían contacto directo con el Mediterráneo.

Actualmente, la superficie arqueológica se encuentra sumergida a unos 300m de la orilla actual y a unos 8 m de profundidad. Los niveles arqueológicos se encuentran a 3 metros por debajo del fondo del lago, lo que permite su conservación (Fig. 2). A lo largo de las distintas campañas de excavación se calcula que se excavó el 25% del yacimiento de una superficie ocupada de aproximadamente unas 2 hectáreas<sup>10</sup>. La secuencia estratigráfica está formada por tres grandes niveles: el II, que corresponde al momento fundacional, el I, que representa el momento más reciente, y el denominado *Chioccioloio*, que se sitúa en la zona más superficial de la secuencia y

Figura 1. Localización del yacimiento de La Marmotta en la Península italiana.



refleja el abandono del yacimiento. Las dataciones radio-carbónicas y dendrocronológicas hasta ahora realizadas indican que el asentamiento fue ocupado entre el 5700 y el 5150 cal BC<sup>II</sup>.

Estamos ante un yacimiento tipo *pompeyano*. Es decir, podemos catalogarlo como único y excepcional por la

cantidad, calidad y características de los más de 100000 restos arqueológicos documentados, muchos de los cuales pertenecientes a restos orgánicos muy pocas veces vistos: piraguas, arcos, hoces, cestos, cuerdas, tejidos, etc (Fig. 3). Los estudios realizados hasta el momento, así como los que hemos iniciado nosotros en el marco de nuevos

Figura 2. Imagen superior: El Lago di Bracciano. Imagen inferior: momento de la excavación de la piragua número 1. (Imágenes cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" ©Museo delle Civiltà).

Figura 3. Hoz hallada en La Marmotta (Longitud 28,5 cm; anchura 4,3 cm; espesor 1,3 cm). (Imagen cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" ©Museo delle Civiltà).



proyectos, nos están permitiendo tener una visión mucho más completa de la vida, las actividades y las capacidades de las sociedades que lo ocuparon.

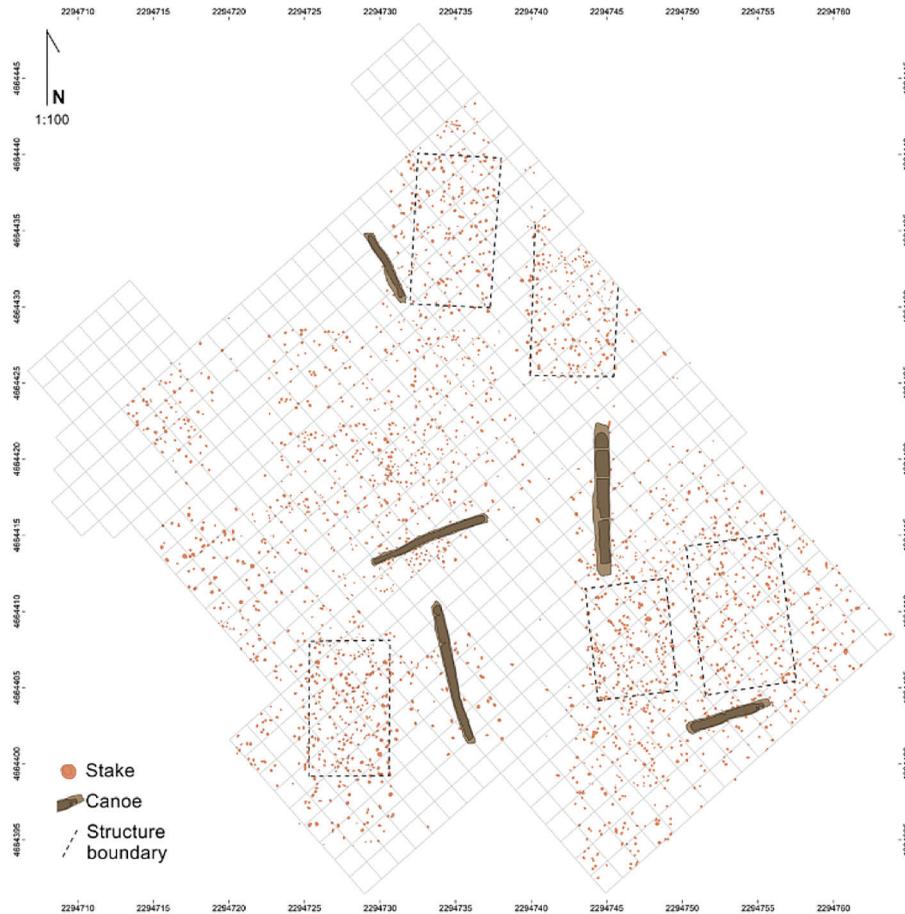
La distribución de los postes que sostenían las 10 casas descubiertas demuestra que tenían una morfología rectangular, con compartimentaciones internas y un hogar central. Con un tamaño entre 8 y 10m de largo y 6m de ancho, se disponen en paralelo y de manera ordenada. Al lado de algunas de estas casas se encuentran las 5 piraguas documentadas hasta el momento<sup>12</sup> (Fig. 4).

Los restos de animales y vegetales nos hablan de una comunidad con una economía doméstica absolutamente consolidada. Entre la cabaña ganadera, que supone cerca del 75% del número mínimo de individuos (NMI) documentados, las cabras y las ovejas son las especies más representadas seguida del buey, el cerdo y el perro. Junto a ellas se documentan distintos mamíferos salvajes (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Bos primigenius*, *Vulpes vulpes*, etc.), aves, reptiles y peces<sup>13</sup>.

En cuanto a los recursos vegetales, el 65% de los restos hallados pertenecen a cereales. Entre estos sobresalen especialmente la escanda (*Triticum dicoccum* L.) seguido de otras especies de trigos y cebadas (*Triticum monococcum* S., *Hordeum distichum*, *Hordeum vulgare* L. y *Triticum aestivum compactum e durum*). El resto lo componen leguminosas (*Pisum sativum*, *Lens culinaris*, *Lathyrus cicera/sativus*, *Vicia cfr. sativa*), distintos frutos (*Prunus spinosa*, *Ficus carica*, *Sambucus* sp., *Fragaria vesca*, *Rubus fruticosus*, *Corylus avellana*, *Quercus* sp., etc), lino (*Linum usatissimum*), así como el opio (*Papaver somniferum*) y diversas plantas como el *Carthamus lanatus* o el *Silybum marianum* que pudieron emplearse para elaborar aceites, tintes o por sus propiedades fitoterapéuticas<sup>14</sup>. También recolectaban hongos que emplearon para hacer fuego (*Fomes fomentarius*) o como sustancia psicotrópica o medicinal (*Daedalopsis tricolor*)<sup>15</sup>.

Los miles de restos de cerámica documentados nos dan una imagen de la enorme diversidad de recipientes

Figura 4. Planta de La Marmotta con las 5 piraguas descubiertas al lado de casas.  
(Fuente: Gerard Remolins).



que elaboraban. Una variedad que se refleja en su morfología, tamaño y decoración. Cronológicamente, el nivel II está representado especialmente por vasos de gran calidad técnica y decoración impresa terrénica. En el nivel I la calidad de los recipientes sigue siendo elevada, pero en este sobresalen las decoraciones incisas y las pintadas<sup>16</sup>.

Pero si hay algo que define a La Marmotta y a su calificativo como yacimiento *pompeyano* es la conservación

de los restos bióticos. Los numerosos y variados objetos e instrumentos elaborados en madera, cestería o textil reflejan la importancia que debieron tener tales materias para las comunidades neolíticas y el nivel técnico que alcanzaron para poder tratarlas. Ejemplo de ello son los arcos, las azuelas, las hoces, las cucharas, los husos, los diferentes objetos relacionados posiblemente con el trabajo del textil, los recipientes en madera y cestería, y, por supuesto, las piraguas.

Figura 5. Piragua número 1 expuesta en el Museo della Civiltà - Luigi Pigorini de Roma. (Imagen cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" ©Museo delle Civiltà).

Junto a los instrumentos de madera encontramos un abundante utillaje lítico tallado elaborado mayoritariamente con distintas variedades de sílex de excelente calidad, y en menor medida con obsidiana. Son igualmente numerosas las hachas y azuelas pulidas elaboradas a partir de múltiples litologías y con tamaños y pesos muy diversos. Estas piezas se pulían a menudo en el propio asentamiento, como lo demuestran las rocas abrasivas con los negativos de la forma de tales hachas. Ese utillaje macrolítico se complementa además con numerosos molinos también de distintos tamaños y pesos<sup>17</sup>.

Es más que evidente que las características formales y decorativas de la cerámica, así como la procedencia de ciertas materias primas, nos indican que la comunidad de La Marmotta participaba de amplias y complejas redes de contacto con poblaciones de distintos puntos de Europa. Sólo de esta manera se puede comprender la presencia de sílex procedente de las minas de Defensola, en la región de Foggia (Italia), de la obsidiana de las islas de Palmarola y Lipari, o de algunas de las rocas empleadas en la confección de las hachas y azuelas llegadas de las áreas alpinas<sup>18</sup>.

### ■ LAS PIRAGUAS DE LA MARMOTTA: LOS PRIMEROS INGENIEROS NAVALES DE NUESTRA HISTORIA

De las cinco piraguas documentadas hasta el momento en La Marmotta, sólo dos han sido publicadas en detalle<sup>19</sup>. Y decimos hasta el momento, pues como hemos explicado, se cree que sólo se ha excavado el 25% del yacimiento. Es decir, estamos seguros que el Lago di Bracciano nos cuida y nos conserva un mayor número de embarcaciones que serán descubiertas en el futuro.

La piragua número 1 fue hallada en el nivel II. Se trata de una enorme embarcación de 10,43 metros de eslora y una manga de entre 1,15 m en la popa y 0,85 m en la proa. Presenta una profundidad de entre 65-44 cm, según la zona. En el fondo de la piragua se observan cuatro refuerzos transversales realizados en el propio tronco. Ello aumentaría la durabilidad y la protección del casco, y facilitaría su navegación<sup>20</sup> (Fig. 5).



Pero si hay algo que sorprende de esta piragua 1, más allá de su tamaño, son las tres piezas asociadas a estribor. Estas presentan una forma de "T", con la parte superior ojival, con 2, 3 o 4 agujeros, respectivamente (Fig. 6). Las piezas se encontraban insertadas en la pared estribor de la embarcación, quedando las perforaciones visibles hacia el exterior (Fig. 7). Las tres piezas se encuentran dispuestas a lo largo de una de las paredes de la piragua a una distancia similar y a la misma altura. De manera detallada decir que la primera de estas piezas, que presenta dos perforaciones, tiene una longitud en la parte superior de 45,5, un espesor de 14,5 y una altura de 11 cm, la parte inferior muestra un tamaño de 23,5x4,5x10,75 cm (las dos perforaciones tienen unos 2,5 cm.). La segunda pieza, con tres perforaciones que miden entre 3,75-5,25 cm, tiene un tamaño de 72,5x13x18,75 cm en la zona ojival y 52,75x6,8x12,25 cm. La tercera de las piezas con cuatro perforaciones (con diámetros entre 2 y 4,25 cm) muestra en la parte superior unas dimensiones de 62,25x14x16 cm, y en la parte inferior 54,5x4,3x11,3 cm.

Es complicado interpretar la función de este tipo de piezas, ya que desconocemos paralelos etnográficos y sólo existe un ejemplo arqueológico similar en el yacimiento neolítico de Stralsund-Mischwasserspeicher (cultura Funnel Beaker) fechado hacia el 3574±44 cal BC. Se trata de

Figura 6. Pieza en forma de T con tres agujeros. (Imagen cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini"©Museo delle Civiltà).



una tabla rectangular, hecha de aliso (*Alnus sp.*), de 13x38 cm. con bordes redondeados. En el centro se observa un asa ovalada irregular de una sola pieza, donde se han hecho dos agujeros paralelos. Uno de los lados ha sido cuidadosamente pulido dándole una forma ovalada. Sobre el uso de tal pieza se proponen varias hipótesis: está vinculada con la existencia de algún tipo de contenedor, forma parte de un elemento de reparación o serviría para fijar un travesaño desmontable a la popa de una piragua<sup>21</sup>.

En el caso de La Marmotta, las características y posición de estas piezas en el estribor sugieren que podrían servir para atar cabos vinculados a una posible vela o a otros elementos navales adjuntos como un estabilizador o incluso otra embarcación a modo de catamarán o canoa de doble casco. Estas estrategias náuticas podrían haber ofrecido una mayor seguridad y estabilidad, así como una mayor capacidad para el transporte de personas, animales y bienes<sup>22</sup>. Precisamente, al lado de la piragua

se halló un palo de 4 metros de largo y 10 cm de ancho que podría ser una especie de pértiga o parte del mástil o elemento asociado a una vela<sup>23</sup>. Sin embargo, es una asociación e interpretación que debemos tomar con muchas reservas. Este tipo de piraguas con pértigas o doble casco son bien conocidas en la literatura etnográfica en grupos del Índico y el Pacífico<sup>24</sup>. El hecho de que esta piragua se encuentre al lado de una de las cabañas, asegurada mediante 7 palos hincados a lo largo del lado de babor, nos permite pensar que quizás estaba siendo trabajada o reparada<sup>25</sup>.

La segunda de las piraguas también fue hallada en el nivel II. En este caso se encontraba también fijada al suelo a través de dos palos situados en la parte central de babor y estribor. El tamaño de esta piragua es menor que la número 1. Presenta una longitud de 5,4 metros con una manga de 0,4 m en la popa y 0,36 en la proa. En base a su tamaño y morfología se ha considerado que debía ser

Figura 7. Pieza en forma de T con dos agujeros documentada en el lateral de la piragua 1. (Imágenes cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini"©Museo delle Civiltà).



una embarcación destinada a la caza y la pesca, a la recolección de ciertos recursos vegetales y quizás al transporte de personas y pequeños animales en el propio lago o incluso en el mar<sup>26</sup>.

Junto a esta piragua se halló una pieza de madera, muy diferente a las antes descritas con una única perforación de un diámetro aproximado de 2,8 cm. Posee una morfología en forma de hongo, con una longitud de 13,4 cm y una anchura entre 9,1 y 8,3 cm. Las características de esta pieza y su similitud con los actuales bolardos existentes en los puertos, permiten sugerir que podría haber funcionado como tal para asegurar la piragua en el momento que subiera el nivel del lago.

Los estudios realizados sobre las piraguas 1 y 2 demuestran que en su elaboración se emplearon azuelas o hachas pulidas con las que fueron confeccionando su morfología<sup>27</sup>. En este sentido, la variedad de hachas y azuelas, realizadas sobre distintas rocas locales y exógenas, algunas de origen alpino (metafibrolitas), nos da una idea de la diversidad de instrumentos que las personas de La Marmotta empleaban en las actividades de carpintería. Así nos encontramos desde piezas extremadamente pequeñas que no miden más de 3 cm hasta hachas y azuelas de enormes dimensiones superando los 20 cm.

En 2020-2021 iniciamos un programa de dataciones por radiocarbono (mediante el método AMS) con el fin de conocer la fecha más próxima al momento de corte de los árboles con los que posteriormente se elaboraron tres de las cinco piraguas. Aunque actualmente estamos a la espera de varias dataciones, los primeros datos confirmarían que fueron elaboradas entre el 5.600 y el 5.300 cal BC. Dentro de este rango estarían las dataciones que se hicieron en su momento sobre dos de los palos que fijaban las piraguas 1 y 2. Así, mientras el tronco asociado a la primera piragua ofreció una fecha por radiocarbono de entre 5.302-5.057 cal BC, el vinculado a la segunda embarcación mediante dendrocronología fue fechado en 5.384 BC.

Durante la excavación del yacimiento también se documentaron un posible timón y dos probables remos. Aunque debemos seguir estudiándolos para definir su funcionalidad, son elementos que nos hablan de la importancia de la navegación para estas comunidades y de sus capacidades técnicas<sup>28</sup>.

Comparativamente, una rápida revisión de otras embarcaciones neolíticas europeas, nos permite observar que durante el Neolítico las comunidades agricultoras seleccionaron distintos tipos de maderas. Así, por ejemplo, los ejemplares daneses de Seeland (3640 y 2920 BC) fueron fabricados en aliso (*Alnus sp.*), el hallado en Bevaix, Suiza, (3500-3030 BC) está realizado en pino silvestre (*Pinus sp.*), la piragua 1 de Stralsund-Mischwasserspeicher, Alemania, (3858 BC) en tilo (*Tilia sp.*) y las de Paris-Bercy (2890-2510 BC) y Charente, en Francia, (3650-2900 BC), así como la de Šventoji 58, Lituania (2895-2640 BC), en

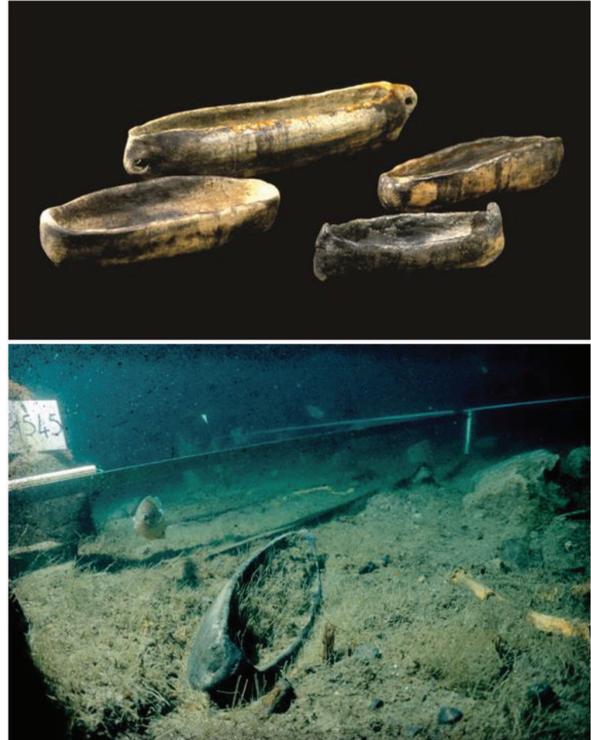
Figura 8. Recipientes de cerámica con forma de piragua. En la parte inferior imagen de la excavación durante la extracción de una de ellas. (Imágenes cortesía del Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini"©Museo delle Civiltà).

roble (*Quercus sp.*). Asimismo, y como sucedía en el Mesolítico, el tamaño de tales piraguas varía relativamente. Así, mientras la de Charente mide 5,56 m., los ejemplares de Paris-Bercy tienen entre 6 y 8 metros de eslora, las de Seeland unos 7 m, la de Bevaix 8,27 m. y la de Stralsund-Mischwasserspeicher hasta 12 m<sup>29</sup>.

Otro de los elementos técnicos apreciados en varias de estas piraguas, y que también se documenta en las piraguas 1 y 2 de La Marmotta, es el uso de la combustión interior mediante fuegos controlados. Este tipo de técnica es conocida ampliamente desde la información histórica y etnográfica, y ha sido registrada en muchas de las piraguas monóxilas adscritas, no sólo al Mesolítico, como hemos citado anteriormente, sino también al Neolítico (Paris-Bercy y Bevaix) y de la Edad del Bronce (Auvernier-Nord)<sup>30</sup>.

Por otra parte, cabe decir que se ha encontrado un conjunto de recipientes cerámicos que tienen una morfología similar a las piraguas en madera. Su morfología ha llevado a proponer que, más allá de haber sido contenedores de líquido o sólido, quizás se usaron como lámparas o tuvieron un significado simbólico<sup>31</sup>. El estudio de residuos orgánicos conservados en la matriz arcillosa de estos recipientes ha demostrado que fueron empleados en el procesamiento de recursos lácteos y de carne de animales procedente de especies rumiantes y no rumiantes. Este es un trabajo a continuar a partir del análisis de un mayor número de muestras, si bien la dificultad recae sobre las muestras a seleccionar, ya que buena parte de los objetos se encuentran completos.

Estas "piraguas" de cerámica presentan ciertas variaciones en su forma, elementos de sujeción y tamaño. Así, a nivel de sección, unas tienen una sección y fondo convexo, y otras presentan una base plana. En los extremos podemos encontrar asas verticales o perforaciones que pudieron facilitar su sujeción, transporte o ser un medio para suspenderlas en una superficie fija. Contrariamente, otras no tienen ningún tipo de aplicación o modificación, por lo que con toda seguridad simplemente se mantenían en pie o se sostenían con las manos. Las paredes y los acabados suelen ser heterogéneos. Desde aquellas bien acabadas y alisadas, a otras más irregulares<sup>32</sup>. Tales recipientes tienen tamaños muy variados: desde los más pe-



queños, con unas medidas aproximadas de 10x4x3,5 cm, hasta los mayores con 28x10x4 cm (Fig. 8).

## ■ CONCLUSIONES

Sin duda las piraguas de La Marmotta constituyen un testimonio excepcional de las embarcaciones y sistemas navales de la Prehistoria. Su tamaño, los elementos náuticos asociados, el número y variedad de piraguas documentadas y su estado de conservación, hacen de este yacimiento un referente obligado cuando se habla del proceso de neolitización en el Mediterráneo y del origen de la navegación. Aunque son muy escasas las piraguas monóxilas conservadas, las halladas en La Marmotta y en otros yacimientos mesolíticos y neolíticos de Europa, así como la

ocupación de buena parte de las islas del Mediterráneo oriental y central, son testimonios excepcionales de la capacidad que tenían aquellas sociedades para trasladarse por mar.

Una capacidad que queda demostrada incluso desde la arqueología experimental. En 1998, en el marco del proyecto *The Sea Navigation in Early Neolithic Period. A Contribution of Experimental Archaeology to the Beginnings of Mediterranean Neolithization Monoxyton II*, el equipo de Radomír Tichý confeccionó una reproducción de la "piragua 1 de La Marmotta" con la que navegaron durante 800 km a lo largo de la costa Mediterránea desde Italia a las playas atlánticas de Portugal<sup>33</sup>. Actualmente, una nueva piragua similar a la de La Marmotta 1 se ha vuelto a botar en el marco del proyecto una nueva piragua "Navis" (<https://projektnavis.com>). La tripulación de la "Monoxyton II", formada por marineros sin experiencia en navegación, estaba compuesta por 8/10 remeros y un timonel, que remaban en turnos de tres horas durante la mayor parte del día. En estas condiciones lograron recorrer en promedio de unos cincuenta km/día en buenas condiciones climáticas. Asumiendo que las personas del neolítico debían tener una amplia experiencia, podían recorrer largas distancias en poco tiempo, especialmente en los meses más benignos. Sin duda, sus resultados experimentales nos están ofreciendo una visión precisa de los conocimientos navales y marítimos de la comunidad neolítica de La Marmotta.

En definitiva, La Marmotta ha provocado una absoluta revolución sobre la imagen que teníamos de aquellos primeros grupos agricultores y pastores neolíticos. Siempre nos ha sido difícil imaginar cómo podían trasladarse por toda la Europa mediterránea. Las piraguas de La Marmotta no sólo son un testimonio excepcional de cómo lo hacían, sino un ejemplo de la complejidad de aquellas sociedades desde el punto de vista de su organización social y técnica. Estas embarcaciones y el conjunto de elementos navales asociadas a ellas representan la acumulación de conocimientos y experiencias durante siglos y la capacidad de ciertas personas muy concretas en el momento de elaborarlas.

Sólo de esta manera se entiende cómo surcaron las aguas del Mediterráneo, llevándoles en pocos milenios a ocupar todas las costas europeas y africanas. En los nuevos territorios donde se asentaban implantaban progresivamente su modelo socio-económico, fundamentado en la domesticación animal y vegetal. Desde entonces la humanidad se ha alimentado en gran parte de lo que cultiva y cría, de ahí que seamos de alguna manera sus herederos directos.

## ■ AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido posible gracias al convenio de colaboración entre el Museo della Civiltà-Museo Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (sedes de Barcelona -IMF- y Roma -EEHAR). Queremos agradecer a todo el personal del Museo (conservadores, administrativos, técnicos, etc.) su total disponibilidad para poder acceder y estudiar los materiales de La Marmotta depositados en sus dependencias y utilizar las imágenes aquí presentadas. Asimismo, dar las gracias al Museu Marítim de Barcelona por el interés mostrado en nuestro trabajo y la invitación a participar en la revista *Drassanes*. Esta publicación se enmarca dentro de las actividades científicas y divulgativas llevadas a cabo en los proyectos: "*Tools, Techniques and Specialists: the keys to understand the Mesolithic-Neolithic transition in Mediterranean Europe* (PID2020-112513RB-I00)", "*Expansión y desarrollo del neolítico en el Mediterráneo central: tecnología y producción de alimentos en el asentamiento lacustre de La Marmotta (Roma, Italia) (201818008)*" y "*Éxito: La consolidación de las sociedades neolíticas en el Mediterráneo central. El asentamiento lacustre de La Marmotta (Roma, Italia) (201918010)*" financiado por el Ministerio de Ciencia Innovación y Universidad/CSIC. Por último, dar las gracias a los dos revisores sobre sus comentarios. Sin duda han mejorado sustancialmente el texto aquí presentado.

## ■ BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSEN, Soren H. "Mesolithic dug-outs and paddles from Tybrind Vig, Denmark". *Acta Archaeologica*, núm. 57 (1986): 87-106.
- ANDERSEN, Soren H. "New Finds of Mesolithic Logboats in Denmark". *ISBSA*, núm. 6 (1994): 1-10.
- ARNOLD, Béat. *Pirogues monoxyles d'Europe centrale: Construction, typologie, evolution*. Archéologie Neuchâtoise, núm. 20-21. Neuchâtel: Office cantonal d'archéologie, 1995.
- ARNOLD, Béat. "Les pirogues néolithiques de Paris-Bercy: Traces de travail et techniques de façonnage". *Archaeonautica*, núm. 14 (1998): 73-78.
- ARNOLD, Béat. "Transports lacustres et fluviaux pendant la Préhistoire". *Archäologie und Geschichte* (2014): 13-17.
- ATTENBROW, Val; FULLAGAR, Richard, y SZPAK, Cheryl. "Stone files and shell fishhooks in southeastern Australia". En *A Closer Look: Recent Australian studies of stone tools*, editado por R. Fullagar, 127-148. Sydney: Archaeological Computing Laboratory, University of Sydney, 1998.
- BERNICCHIA, Annarosa, FUGAZZOLA, Maria Antonietta, GEMELLI, Vittorio, MANTOVANI, Barbara, LUCCHETTI, Andrea, CESARI, Michele, y SPERONI, Ester. "DNA recovered and sequenced from an almost 7000 y-old Neolithic polypore, *Daedaleopsis tricolor*". *Mycological Research*, núm. 110 (2006): 14-17. [https://doi: 10.1016/j.mycres.2005.09.012](https://doi.org/10.1016/j.mycres.2005.09.012).
- BIGAZZI, Giulio, ODDONE, Massimo, y RADII, Giovanna. "The Italian obsidian sources". *Archeometriai Műhely*, núm 1 (2005): 1-12.
- CESARI, Joseph, COURTAUD, Patrice, LEANDRI, Franck, PERRIN, Thomas, y MANEN, Claire. "Le site de Campu Stefanu. Une occupation du Mésolithique et du Néolithique ancien dans le contexte corso-sarde". *Stantari*, núm. 29 (2012): 14-17.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI, Ottavio, y CALEGARI, Giulio. "Le piroghe monossili italiane. Nuova tassonomia - Aggiornamenti - Iconografia". *Preistoria Alpina*, núm. 14 (1978): 163-172.
- CRISTIANI, Emanuela, y BORIC, Dusan. "Appearance and function of harpoons in Northeastern Italy". En *Hunter-gatherers tool-kit: a functional perspective*, editado por J.F. Gibaja *et al.*, 1-27. Cambridge Scholar Publishing: Cambridge, 2020.
- CUBAS, Miriam, PEYROTEO-STJERNA, Rita, FONTANALS-COLL, Maria, LLORENTE-RODRÍGUEZ, Laura, LUCQUIN, Alexandre, CRAIG, Oliver Edward, y COLONESE, André Carlo. "Long-term dietary change in Atlantic and Mediterranean Iberia with the introduction of agriculture: a stable isotope perspective". *Archaeological Anthropological Science*, núm. 11 (2019): 3825-3836. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0752-1>.
- D'AMICO, Claudio. "La pietra levigata neolítica in Italia settentrionale e in Europa. Litologia, produzioni e circolazione". En *La neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, editado por A. Pessina y G. Muscio, 67-80. Udine: Comune di Udine, 2000.
- EFSTRATIOU, Nikos. "Microhistories of transition in the Aegean islands. The cases of Cyprus and Crete". En *La transition néolithique en Méditerranée. Comment des chasseurs devinrent agriculteur*, editado por C. Manen *et al.*, 169-187. Errance: Toulouse, 2014.
- EFSTRATIOU, Nikos, BIAGI, Paolo, y STARNINI, Elisabetta. "The Epipalaeolithic Site of Ouriakos on the Island of Lemnos and its Place in the Late Pleistocene Peopling of the East Mediterranean Region". *Adalya*, núm. 17 (2014): 1-23.
- ERIČ, Miran, y KAVUR, Boris. "Late Mesolithic logboat from Hotiza". En *Potopljena Preteklost*, editado por A. Gaspari y M. Eric, 405-408. Ljubljana: Didakta, Ed., 2012.
- FONTANALS-COLL, Maria, SUBIRÀ, Maria Eulàlia, MARÍN-MORATALLA, Nekane, RUIZ, Jordi, y GIBAJA, Juan Francisco. "From Sado Valley to Europe: Mesolithic dietary practices through different geographic distributions". *Journal of Archaeological Science*, núm. 50 (2014): 539-550. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.07.028>.

- FUGAZZOLA, Maria Antonietta. *Un tufo nel passato. 8000 anni fa nel lago Bracianno*. Roma: Soprintendenza SMNPE, «Luigi Pigorini», 1996.
- FUGAZZOLA, Maria Antonietta. "La Marmotta, Lazio". En *Le ceramiche impresse nel Neolitico antico. Italia e Mediterraneo*, editado por M.A. Fugazzola et al., 373-395. Studi di Paleologia, núm. 1. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2002.
- FUGAZZOLA, Maria Antonietta. "Modellini di natanti neolitici: possibili lucerne?". En *Rassegna di studi di archeologia, etnologia e storia navale*. Navis 6, editado por A. Asta et al., 17-23. Padua: Museo de la Marineria Cesenatico, libreriauniversitaria.it, 2019.
- FUGAZZOLA, Maria Antonietta, y MAURO, Nina. "La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de La Marmotta". En *Archeologia, storia, etnologia navale*. Navis 5, editado por A. Asta et al., 125-132. Padua: Museo de la Marineria Cesenatico, libreriauniversitaria.it, 2014.
- FUGAZZOLA, Maria Antonietta, y MINEO, Mario. "La piroga neolitica del lago di Bracciano («La Marmotta 1»)". *Bulletino di Paleologia Italiana*, núm. 86 (1995): 197-266.
- FUGAZZOLA, Maria Antonietta, PESINA, Andrea, y D'EU-GENIO, Giuseppe. "La Marmotta » (Anquillara Sabazia, RM). Scavi 1989. Un abitato perilacustre di età neolitica". *Bulletino di Paleologia Italiana*, núm. 84 (1993): 183-315.
- GÓMEZ, José. "Une pirogue monoxyle néolithique dans le lit de la Charente". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, núm. 79 (2) (1982): 61-63.
- GRONENBORN, Detlef. "Migration, acculturation and culture change in western temperate Eurasia, 6500-5000 cal. BC". *Documenta Praehistorica*, núm. 30 (2003): 79-91. <https://doi.org/10.4312/dp.30.3>
- GUERRERO, Victor M. "Comer antes que viajar. Pesca y barcas de base monóxila en la prehistoria occidental". *Mayurqa*, núm. 31 (2006): 7-56.
- GUILAINE, Jean. "La diffusion de l'agriculture en Europe: une hypothese arhythmique". *Zephyrus*, núm. 53-54 (2000-2001): 267-272.
- GUILAINE, Jean, y BRIOIS, François. "Shillourokambos et la neolithisation de chypre: quelques Reflexions". *Mayurqa*, núm. 30 (2005): 13-32.
- HADDON, Alfred Cort. *The canoes of Melanesia, Queensland and New Guinea*. Bishop Museum Special Publication 28. Honolulu, Hawaii: Bishop Museum, 1937.
- KAPITÄN, Gerhard. "Records of native craft in Sri Lanka: The single outrigger fishing canoe oruwa - Part 1. Sailing oru". *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, núm. 16 (2) (1987): 135-147.
- KLOOSS, Stefanie, y LÜBKE, Harald. "The terminal Mesolithic and early Neolithic logboats of Stralsund-Mischwasserspeicher evidence of early waterborne transport on the German southern Baltic coast". En *Between the seas transfer and exchange in nautical technology proceedings of the eleventh International Symposium on boat and ship archaeology*, editado por R. Bockius, 97-105. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2009.
- KNAPP, A. Bernard. "Cyprus's Earliest Prehistory: Seafarers, Foragers and Settlers". *Journal of World Prehistory*, núm. 23 (2010): 79-120. <https://doi.org/10.1007/s10963-010-9034-2>
- LANTING, Jan N. "Dates for origin and diffusion of the European longboat". *Palaeohistoria*, núm. 39-40 (2000): 627-650.
- MINEO, Mario. "Monossili d'Europa. costruite anche per le rotte marine?". En "Ubi minor... Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali, Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner, a 100 anni dalla nascita (1914-2014)". *Scienze dell'Antichità*, núm. 22 (2) (2015): 453- 473.
- PERLÈS, Catherine. "La transition Pléistocène/Holocène et le problème du Mésolithique en Grèce". En *Los últimos cazadores. Transformaciones culturales y económicas*

- durante el Tardiglacial y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo, editado por V. Villaverde, 179-209. Alicante: Diputación Provincial de Alicante, Instituto Allicantino de Cultura Juan Gil-Albert, 1995.
- PERLÈS, Catherine. *The Early Neolithic in Greece*. Cambridge World Archaeology: Cambridge, 2001.
- PERRIN, Thomas, y MANEN, Clare. "Potential interactions between Mesolithic hunter-gatherers and Neolithic farmers in the Western Mediterranean: The geochronological data revisited". *PlosOne*, núm.16(3) (2021): e0246964. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246964>
- PICKARD, Catriona, y BONSALL, Clive. "Late Mesolithic coastal fishing practices The evidence from Tybrind Vig, Denmark". En *On the road Studies in honour of Lars Larsson.*, editado por B. Hårdh et al., 176-183. Lund: Almqvist & Wiksell International, 2007.
- PILIČIAUSKAS, Gytis, PRANCKENAITE, Elena, PESECKAS, Kęstutis, MAZEIKA, Jonas, y MATUZEVICIUTE, Simona. "Ancient logboats in Lithuania: new finds, wood taxa and chronology". *Radiocarbon*, núm. 62 (5) (2020): 1299-1315. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.65>.
- PIPERNO, Marcello, SCALI, S., y TAGLIACOZZO, Antonio. "Mesolítico e Neolítico alla Grotta dell'Uzzo (Trapani). Primi dati per un'interpretazione paleoeconomica". *Quaternaria*, núm. 22 (1980): 275-300.
- RIECK, Flemming, y CRUMLIN-PEDERSEN, Ole. *Både fra Danmarks oldtid*. Roskilde: Vikingeskibshallen 1988.
- ROTTOLI, Mauro. "'La Marmotta', Anguillara Sabazia (RM). Scavi 1989, Analisi paleontologiche: prime risultanze". *Bulletino di Paleontologia Italiana*, núm. 84 (1993): 305-315.
- ROTTOLI, Mauro. "Zafferanone selvatico (*Carthamus lanatus*) e cardo della Madonna (*Silybum marianum*), piante raccolte o coltivate nel Neolitico antico a 'La Marmotta'?". *Bulletino di Paleontologia Italiana*, núm. 91-92 (2001): 41-61.
- SAMPSON, Adamantios. "The Mesolithic of the Aegean Basin". En *La transition néolithique en Méditerranée. Comment des chasseurs devinrent agriculteur*, editado por C. Manen et al., 189-207. Toulouse: Errance 2014.
- SAMPSON, Adamantios, KACZANOWSKA, Małgorzata, y KOZŁOWSKI, Janusz K. "Mesolithic occupations and environments on the island of Ikaria, Aegean, Greece". *Folia Quaternaria*, Monograph 80 (2012): 5-40.
- SIMMONS, Alan. "Akrotiri-Aetokremnos (Cyprus) 20 years later: An assessment of its significance" En "An Island archaeology and the origins of seafaring In the eastern Mediterranean", editado por A.J. Ammerman y T. Davis. *Eurasian Prehistory*, núm. 10 (1-2) (2014): 139-156.
- TAGLIACOZZO, Antonio. "Animal exploitation in the Early Neolithic in Central-Southern Italy". *Munibe*, núm. 57 (2005): 429-439.
- TICHÝ, Radomír. "The Earliest Maritime Voyaging in the Mediterranean: View from Sea". *Živá Archeologie - Rea*, núm. 18 (2016): 26-36.
- TOZZI, Carlo, y VIGNE, Jean Denis. "Il contributo dell'archeozoologia alla conoscenza del Mesolitico sardo-corso". En *Atti del 2º Convegno Nazionale di Archeozoologia*, 177-181. Forlì: Abaco Ed., 2000.
- VIGNE, Jean Denis. "Contribution des peuplements de vertébrés insulaires à la connaissance de la navigation préhistorique en Méditerranée". En *Pour qui la Méditerranée au 21ème siècle? Navigation, échanges et environnement en Méditerranée*, Actes du colloque scientifique: 65-76. Montpellier: Maison de l'Environnement de Montpellier, 1998.
- VIGNE, Jean Denis, y DESSE-BERSET, Nathalie. "The exploitation of animal in the Mediterranean Islands during the Pre-Neolithic: the example of Corsica". En *Man and Sea in the Mesolithic. Coastal settlement and below present sea level*, editado por A. Fischer, 309-318. Oxbow Monograph núm. 53. Oxford: Oxbow, 1995.
- VIGNE, Jean Denis, ZAZZO, Antoine, CUCCHI, Thomas, CARRERE, Isabelle, BRIOIS, François, y GUILAINE, Jean. "The transportation of mammals to Cyprus sheds light on early voyaging and boats in the Mediterranean sea". En "An Island archaeology and the origins of seafaring In the eastern Mediterranean", editado por A.J. Ammerman y T. Davis. *Eurasian Prehistory*, núm. 10(1-2) (2014): 157-176.

WAGSTAFF, Malcolm, y CHERRY, John F. "Settlement and population change". En *An Island Polity. The archaeology of exploitation in Melos*, editado por C. Renfrew y M. Wagstaff, 136-155. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

ZILHÃO, Joao. "Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, núm. 98 (24) (2001): 14180-14185. <https://doi.org/10.1073/pnas.241522898>.

ZHILIN, Mikhail, y SAVCHENKO, Svetlana. "Fishing in the Mesolithic of the Trans-Urals". *Quaternary International*, núm. 541 (2020): 4-22. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.05.006>Notas

## ■ NOTAS

1. Ottavio Cornaggia y Giulio Calegari, "Le piroghe monossili italiane. Nuova tassonomia - Aggiornamenti - Iconografia", *Preistoria Alpina*, núm. 14 (1978): 163-172. Jan N. Lanting, "Dates for origin and diffusion of the European longboat", *Palaeohistoria*, núm. 39-40 (2000): 627-650.

2. Jean Denis Vigne y Nathalie Desse-Berset, "The exploitation of animal in the Mediterranean Islands during the Pre-Neolithic: the example of Corsica", en *Man and Sea in the Mesolithic. Coastal settlement and below present sea level*, ed. A. Fischer. Oxbow Monograph núm 53, (Oxford: Oxbow, 1995), 309-318. Jean Denis Vigne, "Contribution des peuplements de vertébrés insulaires à la connaissance de la navigation préhistorique en Méditerranée", en *Pour qui la Méditerranée au 21<sup>ème</sup> siècle? Navigation, échanges et environnement en Méditerranée*, (Montpellier: Maison de l'Environnement de Montpellier, 1998), 65-76. Jean Guilaine y François Briois, "Shillourokambos et la néolithisation de chypre: quelques Reflexions", *Mayurqa*, núm. 30 (2005): 13-32. A. Bernard Knapp, "Cyprus's Earliest Prehistory: Seafarers, Foragers and Settlers", *Journal of World Prehistory*, núm. 23 (2010): 79-120, <https://doi.org/10.1007/s10963-010-9034-2>. Joseph Cesari, Patrice Courtaud, Franck Leandri, Thomas Perrin y Claire Manen, "Le site de Campu Stefanu. Une occupation du Mésolithique et du Néolithique ancien dans le contexte corso-sarde", *Stantari*, núm 29 (2012): 14-17. Adamantios Sampson, Małgorzata Kaczanowska y Janusz K. Kozłowski, "Mesolithic occupations and environments on the island of Ikaria, Aegean, Greece", *Folia Quaternaria*, Monograph 80 (2012): 5-40. Nikos Efstratiou, "Microhistories of transition in the Aegean islands. The cases of

Cyprus and Crete", en *La transition néolithique en Méditerranée. Comment des chasseurs devinrent agriculteur*, (Toulouse: Errance, 2014), 169-187. Nikos Efstratiou, Paolo Biagi y Elisabetta Starini, "The Epipalaeolithic Site of Ouriakos on the Island of Lemnos and its Place in the Late Pleistocene Peopling of the East Mediterranean Region", *Adalya*, núm. 17 (2014): 1-23. Adamantios Sampson, "The Mesolithic of the Aegean Basin", en *La transition néolithique en Méditerranée. Comment des chasseurs devinrent agriculteur*, eds. C. Manen et al. (Toulouse: Errance, 2014): 189-207. Alan Simmons, "Akrotiri-Aetokremnos (Cyprus) 20 years later: An assessment of its significance", en "An Island archaeology and the origins of seafaring In the eastern Mediterranean", eds. A.J. Ammerman y T. Davis, *Eurasian Prehistory*, núm. 10 (1-2) (2014): 139-156. Jean Denis Vigne, Antoine Zazzo, Thomas Cucchi, Isabelle Carrere, François Briois y Jean Guilaine, "The transportation of mammals to Cyprus sheds light on early voyaging and boats in the Mediterranean sea", en "An Island archaeology and the origins of seafaring In the eastern Mediterranean", eds. A.J. Ammerman y T. Davis, *Eurasian Prehistory*, núm. 10 (1-2) (2014): 157-176.

3. Malcolm Wagstaff y John F. Cherry, "Settlement and population change", en *An Island Polity. The archaeology of exploitation in Melos*, eds. C. Renfrew y M. Wagstaff (Cambridge: Cambridge University Press, 1982): 136-155. Catherine Perlès, "La transition Pléistocène/Holocène et le problème du Mésolithique en Grèce", en *Los últimos cazadores. Transformaciones culturales y económicas durante el Tardiglacial y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*, ed. V. Villaverde (Alicante: Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, Diputación de Alicante, 1995): 179-209. Catherine Perlès, *The Early Neolithic in Greece* (Cambridge: Cambridge World Archaeology, 2001).

4. Val Attenbrow, Richard Fullagar y Cheryl Szpak, "Stone files and shell fishhooks in southeastern Australia", en *A Closer Look: Recent Australian studies of stone tools*, ed. R. Fullagar (Sydney: Archaeological Computing Laboratory, University of Sydney, 1998): 127-148. Catriona Pickard y Clive Bonsall, "Late Mesolithic coastal fishing practices The evidence from Tybrind Vig, Denmark", en *On the road Studies in honour of Lars Larsson*, eds. Birgitta Hårdh et al. (Lund: Almqvist & Wiksell International 2007), 176-183. Emanuela Cristiani y Dusan Boric, "Appearance and function of harpoons in Northeastern Italy", en *Hunter-gatherers tool-kit: a functional perspective*, eds J.F. Gibaja et al. (Cambridge: Cambridge Scholar Publishing, 2020), 1-27. Mikhail Zhilin y Svetlana Savchenko, "Fishing in the Mesolithic of the Trans-Urals", *Quaternary International*, núm. 541 (2020): 4-22, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.05.006>.

5. Marcello Piperno, S. Scali y Antonio Tagliacozzo, "Mesolítico e Neolitico alla Grotta dell'Uzzo (Trapani). Primi dati per un'interpretazione paleoeconomica", *Quaternaria*, núm. 22 (1980): 275-300. Carlo Tozzi y Jean Denis Vigne, "Il contributo dell'archeozoologia

alla conoscenza del Mesolitico sardo-corso", en *Atti del 2º Convegno Nazionale di Archeozoologia* (Forlì: Abaco Ed., 2000): 177-181. Maria Fontanals-Coll, Maria Eulàlia Subirà, Nekane Marín-Moratalla, Jordi Ruiz y Juan Francisco Gibaja, "From Sado Valley to Europe: Mesolithic dietary practices through different geographic distributions", *Journal of Archaeological Science*, núm. 50 (2014): 539-550, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.07.028>. Miriam Cubas, Rita Peyroteo-Stjerna, Maria Fontanals-Coll, Laura Llorente-Rodríguez, Alexandre Lucquin, Oliver Edward Craig y André Carlo Colonese, "Long-term dietary change in Atlantic and Mediterranean Iberia with the introduction of agriculture: a stable isotope perspective", *Archaeological Anthropological Science*, núm. 11 (2019): 3825-3836, <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0752-1>.

6. Soren H. Andersen, "Mesolithic dug-outs and paddles from Tybrind Vig, Denmark", *Acta Archaeologica*, núm. 57 (1986): 87-106. Soren H. Andersen, "New Finds of Mesolithic Logboats in Denmark", *ISBSA*, núm. 6 (1994): 1-10. Béat Arnold, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale: Construction, typologie, evolution*. Archéologie Neuchâteloise, núm. 20-21, (Neuchâtel: Office cantonal d'archéologie, 1995). Béat Arnold, "Transports lacustres et fluviaux pendant la Préhistoire", *Archäologie und Geschichte* (2014): 13-17. Victor M. Guerrero, "Comer antes que viajar. Pesca y barcas de base monóxila en la prehistoria occidental", *Mayurqa*, núm. 31 (2006): 7-56. Stefanie Klooss y Harald Lübke, "The terminal Mesolithic and early Neolithic logboats of Stralsund-Mischwasserspeicher evidence of early waterborne transport on the German southern Baltic coast", en *Between the seas transfer and exchange in nautical technology proceedings of the eleventh International Symposium on boat and ship archaeology*, ed. R. Bockius (Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums: Mainz, 2009): 97-105. Miran Erič y Boris Kavur, "Late Mesolithic logboat from Hotiza", *Potopljena Preteklost*, eds. A. Gaspari y M. Eric (Ljubljana: Didakta, Ed., 2012), 405-408.

7. Andersen, "Mesolithic dug-outs", 87-106. Andersen, "New Finds of Mesolithic", 1-10. Flemming Rieck y Ole Crumlin-Pedersen, *Både fra Danmarks oldtid*, (Roskilde: Vikingskibshallen, 1988).

8. Jean Guilaine, "La diffusion de l'agriculture en Europe: une hypothese arhythmique", *Zephyrus*, núm. 53-54 (2000-2001): 267-272. Detlef Gronenborn, "Migration, acculturation and culture change in western temperate Eurasia, 6500-5000 cal. BC", *Documenta Praehistorica*, núm. 30 (2003): 79-91, <https://doi.org/10.4312/dp.30.3>. Thomas Perrin y Claire Manen, "Potential interactions between Mesolithic hunter-gatherers and Neolithic farmers in the Western Mediterranean: The geochronological data revisited", *PlosOne*, núm. 16(3) (2021): e0246964, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246964>.

9. João Zilhão, "Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*

*United States of America*, núm. 98 (24) (2001): 14180-14185, <https://doi.org/10.1073/pnas.241522898>.

10. Maria Antonietta Fugazzola, Andrea Pessina y Giuseppe d'Eugnio, "La Marmotta (Anguillara Sabazia, RM). Scavi 1989. Un abitato perilacustre di età neolítica", *Bulletino di Paleontologia Italiana*, 84 (1993): 183-315. Maria Antonietta Fugazzola, *Un tufo nel passato. 8000 anni fa nel lago Bracciano* (Roma: Soprintendenza SMNPE, «Luigi Pigorini», 1996).

11. Maria Antonietta Fugazzola, "La Marmotta, Lazio", en *Le ceramiche impresse nel Neolitico antico. Italia e Mediterraneo*, eds. M.A. Fugazzola et al., *Studi di Paleontologia*, núm. 1, (Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2002), 373-395

12. Fugazzola, "La Marmotta", 373-395.

13. Antonio Tagliacozzo, "Animal exploitation in the Early Neolithic in Central-Southern Italy", *Munibe*, núm. 57 (2005): 429-439.

14. Mauro Rottoli, "La Marmotta", Anguillara Sabazia (RM). Scavi 1989, *Analisi paleontobotaniche: prime risultanze*, *Bulletino di Paleontologia Italiana*, núm. 84 (1993): 305-315. Mauro Rottoli, "Zafferanone selvatico (*Carthamus lanatus*) e cardo della Madonna (*Silybum marianum*), piante raccolte o coltivate nel Neolitico antico a 'La Marmotta'?", *Bulletino di Paleontologia Italiana*, núm. 91-92 (2001): 41-61.

15. Annarosa Bernicchia, Maria Antonietta Fugazzola, Vittorio Gemelli, Barbara Mantovani, Andrea Lucchetti, Michele Cesari y Ester Speroni, "DNA recovered and sequenced from an almost 7000 y-old Neolithic polypore, *Daedaleopsis tricolor*", *Mycological Research*, núm. 110 (2006): 14-17, <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2005.09.012>.

16. Fugazzola et al., "La Marmotta » (Anguillara Sabazia, RM)", 183-315. Fugazzola, "La Marmotta", 373-395.

17. Fugazzola et al., "La Marmotta » (Anguillara Sabazia, RM)", 183-315.

18. Claudio D'Amico, "La pietra levigata neolítica in Italia settentrionale e in Europa. Litologia, produziones e circolazione", en *La neolitizzazione tra Oriente e Occidente*, eds. A. Pessina y G. Muscio, (Udine: Comune di Udine, 2000): 67-80. Giulio Bigazzi, Massimo Oddone y Giovana Radi "The Italian obsidian sources", *Archeometriai Műhely*, núm. 1 (2005): 1-12.

19. Maria Antonietta Fugazzola y Mario Mineo, "La piroga neolítica del lago di Bracciano («La Marmotta 1»)", *Bulletino di Paleontologia Italiana*, núm. 86 (1995): 197-266. Maria Antonietta Fugazzola y Nina Mauro, "La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de La Marmotta", *Archeologia, storia, etnologia navale*, *Navis* 5, eds A. Asta et al. (Padova: libreriauniversitaria.it, 2014): 125-132. Mario Mineo, "Monossili d'Europa. costruite anche per le rotte marine?", En "Ubi minor... Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali, Convegno

di Studi in ricordo di Giorgio Buchner, a 100 anni dalla nascita (1914-2014)". *Scienze dell'Antichità*, núm. 22 (2) (2015): 453- 473.

20. Fugazzola y Mineo, "La piroga neolítica", 197-266.

21. Klooss y Lübke, "The terminal Mesolithic", 97-105.

22. Guerrero, "Comer antes que viajar", 7-56.

23. Fugazzola y Mineo, "La piroga neolítica", 197-266.

24. Alfred Cort Haddon, *The canoes of Melanesia, Queensland and New Guinea*, Bishop Museum Special Publication, (Honolulu, Hawaii: Bishop Museum, 1937). Gerhard Kapitän, "Records of native craft in Sri Lanka-I: The single outrigger fishing canoe oruwa - Part 1. Sailing oru", *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, núm. 16 (2) (1987): 135-147.

25. Mineo, "Monossili d'Europa", 453-473.

26. Fugazzola y Mauro, "La segunda imbarcazione", 125-132.

27. Fugazzola y Mineo, "La piroga neolítica", 197-266.

28. El estudio taxonómico de la madera empleada en confección de las piraguas, así como del conjunto de elementos navales asociados, están siendo realizado actualmente por la Dra. Laura Caruso (Conicet). Sobre la primera piragua se publicó que estaba elaborada en roble (*Quercus sessilis Ehch*).

29. Arnold, *Pirogues monoxyles*. Klooss y Lübke, "The terminal Mesolithic", 97-105. Rieck y Crumlin-Pedersen, *Både fra Danmark*. José Gómez, "Une pirogue monoxyle néolithique dans le lit de la Charente", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, núm. 79 (2) (1982): 61-63. Gytis Piličiauskas, Elena Pranckenaite, Kęstutis Peseckas, Jonas Mazeika y Simona Matuzeviciute, "Ancient logboats in Lithuania: new finds, wood taxa and chronology", *Radiocarbon*, núm. 62 (5) (2020): 1299-1315, <https://doi:10.1017/RDC.2020.65>.

30. Andersen, "Mesolithic dug-outs", 87-106. Arnold, "Transports lacustres", 13-17. Guerrero, "Comer antes que viajar", 7-56. Béat Arnold, "Les pirogues néolithiques de Paris-Bercy: Traces de travail et techniques de façonnage", *Archaeonautica*, núm. 14 (1998): 73-78.

31. Fugazzola, "La Marmotta", 373-395. Maria Antonietta Fugazzola, "Modellini di natanti neolitici: possibili lucerne?", *Navis 6, Rassegna di studi di archeologia, etnologia e storia navale. Atti del III Convegno Nazionale dell'Istituto Italiano di Archeologia e Etnologia Navale* (Padua: Museo de la Marineria Cesenatico, libreriauniversitaria.it, 2019): 17-23.

32. Fugazzola, "Modellini di natanti neolitici", 17-23

33. Radomír Tichý, "The Earliest Maritime Voyaging in the Mediterranean: View from Sea", *Živá Archeologie - Rea*, núm. 18 (2016): 26-36. En dicho artículo se relata las distintas etapas de navegación que le llevaron desde Sicilia, la costa oriental italiana, el sudeste de Francia y todo el levante sur español hasta llegar a Lisboa. Con 10 remeros y un timonel, navegando todo el día con turnos de tres horas, recorrían una media de unos 50 Km/h en jornadas de buenas condiciones marítimas.