

## UN REGISTRO HALIÉUTICO POCO HABITUAL: ICTIOFAUNAS ARQUEOLÓGICAS Y DIVERSIDAD DE MODELOS DE PESCA EN LAS *CETARIAE* DE *IULIA TRADUCTA*

### AN UNUSUAL HALIEUTIC RECORD: ARCHAEOLOGICAL ICHTHYOFaUNA AND DIVERSITY OF FISHING MODELS IN THE *CETARIAE* AT *IULIA TRADUCTA*

Darío BERNAL-CASASOLA<sup>1\*</sup>, Ricard MARLASCA<sup>2\*\*</sup>, Rafael JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ<sup>3\*\*\*</sup>  
y Alicia HERNÁNDEZ TÓRTOLES<sup>1\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Historia, Geografía y Filosofía, Universidad de Cádiz, Avda. Dr. Gómez Ulla 1, 11001, Cádiz

<sup>2</sup> Posidonia S.L., Av/Isidor Macabich 50, 7<sup>o</sup>, 2<sup>a</sup>, 07800, Ibiza

<sup>3</sup> Departamento de Arqueología. Ayuntamiento de Algeciras, Paseo de Victoria Eugenia 17 (local), 11207, Algeciras

\* Correo electrónico: dario.bernal@uca.es

\*\* Correo electrónico: ricard.marlasca@hotmail.com

\*\*\* Correo electrónico: cultura.arqueologia@algeciras.es

\*\*\*\* Correo electrónico: a.hertor@alum.uca.es

**Resumen:** Se presentan en este trabajo los resultados del estudio arqueoictiológico de los niveles tardorromanos de la *cetaria* del Parque de Las Acacias de la antigua *Iulia Traducta* (actual Algeciras, Cádiz), procedentes de la excavación arqueológica de urgencia realizada en 2015. De un conjunto cercano al millar de restos, se han identificado 16 familias y 22 especies ícticas, que ofrecen un panorama que no es el propio del ambiente pesquero-conservero, con peces de gran talla que, aparentemente, no son los habituales para su procesado conservero. Se aprovecha este conjunto para reflexionar sobre los modelos de pesca en las fábricas conserveras hispanorromanas, mucho más dinámicos, variados y complejos de lo planteado hasta hace unos años.

**Palabras Clave:** Pesca, industria conservera, *Iulia Traducta*, estrecho de Gibraltar, época tardorromana.

**Abstract:** The results of the archaeoichthyological study carried out on the late Roman levels of the *cetaria* of the Parque de Las Acacias of the ancient *Iulia Traducta* (current Algeciras, Cádiz), coming from the rescue archaeological excavation carried out in 2015, are presented in this work. From a set close to a thousand remains, 16 families and 22 fish species have been identified, which offer a fishing panorama that is not the usual from a canning environment (large species apparently not the usual ones in salting processes). This set is used to reflect on the dynamic models of fishing in the ancient preserves plants of *Hispania*, much more dynamic, varied and complex than what was proposed until a few years ago.

**Keywords:** Fishing, canning industry, *Iulia Traducta*, strait of Gibraltar, late Roman times.

**Sumario:** 1. Introducción. *Traducta* y la industria pesquero-conservera hispanorromana. 2. Estudio arqueozoológico de los restos ícticos del Parque de las Acacias (2015). 2.1. Metodología. 2.2. Tafonomía y determinación anatómica. 2.3. Determinación taxonómica. 2.4. Etología y valoración de las familias determinadas. 3. Conclusiones arqueoictiológicas y valoración histórica. 4. Agradecimientos. 5. Bibliografía.

*En reconocimiento a Antonio Sáez Espí-  
gares por toda una vida dedicada a la ar-  
queología gaditana y en especial a la de  
La Isla; y por haber demostrado la impor-  
tancia de los Museos Municipales para la  
investigación y la protección del Patrimo-  
nio Histórico.*

#### 1. Introducción. *Traducta* y la industria pesquero-conservera hispanorromana

Los estudios arqueoictiológicos realizados en los últimos años en el ámbito del Estrecho de Gibraltar han aumentado considerablemente nuestro conocimiento sobre los recursos mari-

nos objeto de captura, las técnicas utilizadas y los productos elaborados, tratándose de una de las microrregiones mejor conocidas a dichos efectos de todo el ambiente atlántico-mediterráneo (García-Vargas et al., 2018). Basta repasar las síntesis de los últimos años para advertir cómo una parte significativa de la información procede de este ámbito geográfico, tanto para época romana y tardorromana pero también para sus precedentes fenicio-púnicos (Moya, 2016).

Un yacimiento destaca por la abundancia de información disponible: *Baelo Claudia*, especialmente los contextos de época republicana (mediados del s. II a.C. a inicios del s I a. C.) en Punta Camarinal y bajo el actual barrio conservero de la ciudad; y los más recientes de época tardorromana, procedentes de los niveles de abandono de las Termas Marítimas y, sobre todo, de las *Cetariae XI y XII* (Bernal-Casasola et al., 2018a).

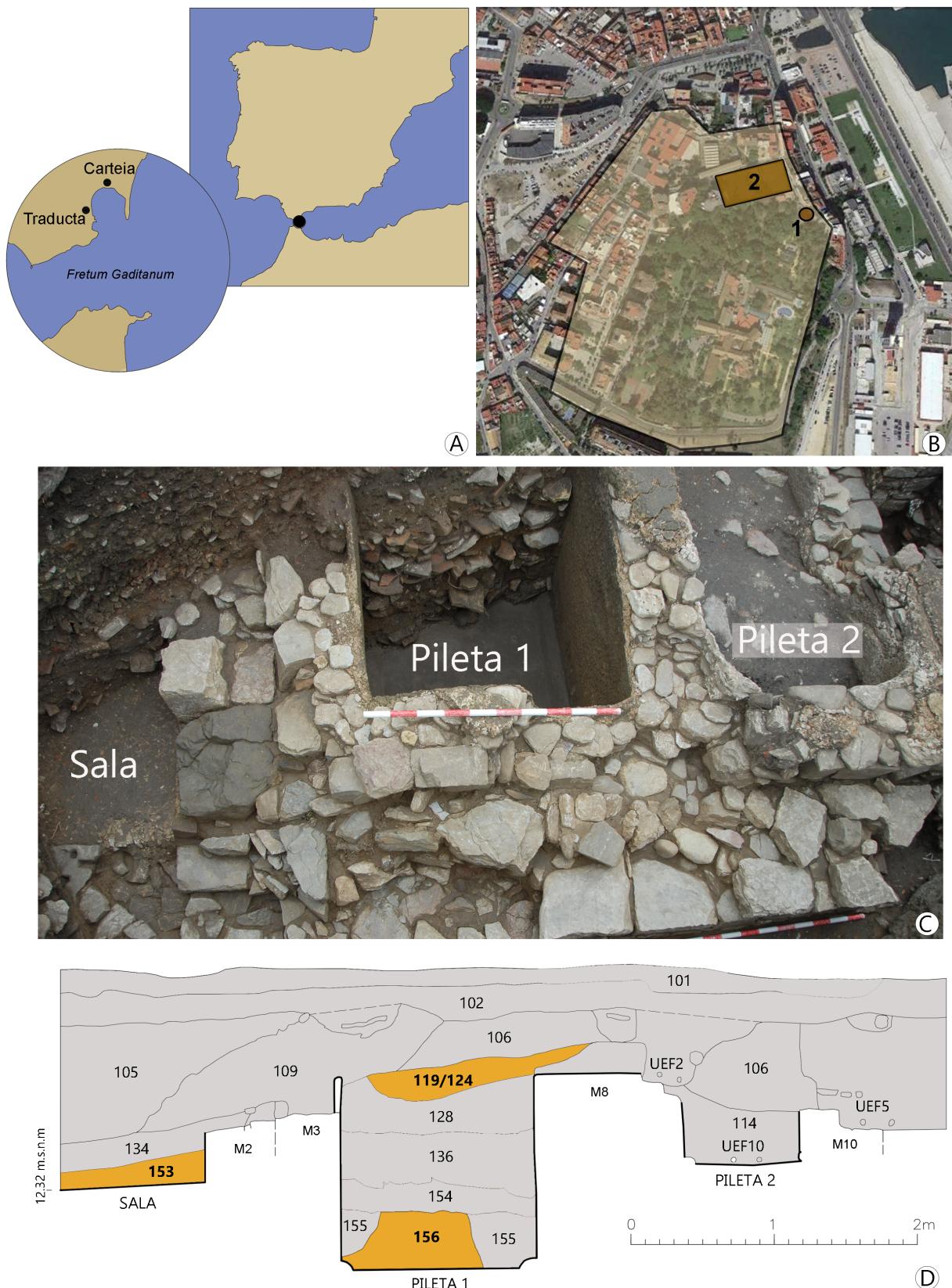
En los últimos años se ha tratado de conocer en detalle la explotación de recursos marinos en otros yacimientos del *Fretum Gaditanum*, destacando sobre todo *Septem Fratres* en la orilla africana (Bernal-Casasola et al., 2012), pues a pesar de los esfuerzos los recursos marinos de los demás yacimientos de la *Mauretania Tingitana* se conocen solo de manera episódica (Trakadas, 2018); y en la orilla norte *Gadir/Gades*, ciudad de la cual se han publicado diversos contextos en los últimos años (Teatro Andalucía, c/ Sagasta...), siendo de especial relevancia cuantitativa los registros ícticos del llamado *Testaccio* haliéutico (Bernal-Casasola y Vargas, 2019). En este contexto se sitúa *Iulia Traducta*, de la cual se conocen con especial detalle las fábricas conserveras excavadas en la c/ San Nicolás 1 y 3-5 de Algeciras, de las que se han publicado en los últimos años cinco fábricas conserveras activas entre el s. I y finales del s. V o inicios del s. VI d.C., junto a muchos datos de la problemática haliéutica de estas instalaciones (una síntesis en Bernal-Casasola y Jiménez-Camino, 2018 eds.); sobre ellas se han avanzado algunos aspectos recientemente (Hernández-Tórtoles et al., 2018). El trabajo que presentamos en estas páginas se sitúa en la misma tendencia: tratar de contar con más datos sobre las factorías salazoneras romanas de Algeciras para poder interpretar con mayor detalle y precisión su ciclo haliéutico en época antigua.

*Iulia Traducta* es una de las tantas ciudades hispanorromanas del Sur de *Hispania* (Figura 1 A) bien conocida por su ceca y por diversas referencias en las fuentes documentales, pero mal ca-

racterizada arqueológicamente al situarse bajo la llamada “Villa Vieja” de Algeciras, que fue objeto de una ocupación posterior a su abandono en la Tardoantigüedad, durante el bajomedievo y desde el siglo XVIII hasta la actualidad. Desde hace dos décadas aproximadamente y de mano de la arqueología preventiva, las áreas funcionales de la colonia romana están mejor delimitadas (Jiménez-Camino y Bernal-Casasola, 2007), dinámica que se ha mejorado en los últimos años gracias a las excavaciones en diversos puntos del casco urbano y al desarrollo de un Proyecto General de Investigación centrado en las ciudades romana y medieval, actualmente en su segunda anualidad, en cuyo seno se han realizado, además, prospecciones geofísicas con nuevas aportaciones sobre su urbanismo, aún inéditas.

La excavación arqueológica realizada en 2015, en el denominado Parque de las Acacias o Parque Smith, a escasas decenas de metros de las *cetariae* de la c/ San Nicolás (Figura 1 B.2), permitió la documentación de parte de una fábrica conservera romana construida antes de la segunda mitad del siglo II d.C., momento en el que ha podido darse su abandono (Bernal-Casasola et al., 2018b). Dentro del pequeño sondeo realizado, sólo ha sido posible documentar dos cubetas salazoneras de diferente tamaño que estaban rodeadas por sendos pavimentos, posiblemente relacionados con la sala de despiece (Figura 1 C; Jiménez-Camino et al., 2019: 58-61). Uno de ellos limitaba con el umbral de una puerta que comunicaba con una calle (*cardo*).

Las ictiofaunas arqueológicas que se analizan en este trabajo proceden sobre todo de un nivel de vertido fechado a finales del s. III o a inicios del s. IV (U.E. 119/124), en base a un conjunto monetario compuesto por nueve antonianos y al estudio del material cerámico (Jiménez-Camino et al., 2019; Portillo et al., en prensa). De esta unidad, un estrato sedimentario correspondiente con la amortización de los muros superiores de las dos piletas identificadas y de parte de su interior, (Figura 1 D) proceden varios centenares de restos óseos. El sedimento era arenoso, de color marrón y con carbones grandes de tamaño centimétrico y contenía restos de material constructivo (fragmentos de *opus signinum* de las fábricas y de pintura parietal polícroma sobre mortero blanco), objetos metálicos entre los que destacan, en relación con la pesca, sendos anzuelos de bronce; además de un pendiente de oro y variscita; y escorias de mineral



**Figura 1.** Localización de *Iulia Traducta* en el *Fretum Gaditanum* (actual estrecho de Gibraltar) (A). Emplazamiento del Parque de las Acacias (1) y de las fábricas de salazón de la calle San Nicolás (2) sobre una fotografía de *Google Earth* con la delimitación del posible *pomerium* de *Traducta* (B). Fotografía de la planta (C) y dibujo del perfil oeste de la fábrica excavada en el Parque de las Acacias. En esta última imagen se han coloreado tres de los niveles estratigráficos analizados en el texto (D).

de hierro que indican la realización de actividades metalúrgicas, todo ello mezclado con abundante malacofauna (especialmente berberechos - *Cerastoderma edule* - y ostras - *Ostrea edulis* -: Bernal *et al.*, 2021), ictiofauna y fauna terrestre.

Se completa este estudio con algunos datos muy puntuales de fauna de momentos posteriores. En primer lugar, dos restos óseos de peces procedentes de la U.E. 133, fechada en momentos avanzados del s. V d.C., gracias al registro cerámico y a un AE2 de finales del siglo IV (Jiménez-Camino *et al.*, 2019; Portillo *et al.*, en prensa) y que se interpreta como la reutilización del espacio para desechar escombros de actividades haliéuticas de otras *cetariae* cercanas, como permiten inferir la cantidad de recursos marinos aparecidos: constituye un vertido de basuras directamente bajo la superficie, en el testigo que queda al Este de la zanja creada para la inserción de la cimentación del muro del parque, estando cortado por ésta (Jiménez-Camino *et al.*, 2019). Se interpreta como un nivel heterogéneo depositado sobre la interfaz de destrucción de la factoría de salazón, y sobre el abandono de la calle colindante. El sedimento que lo componía era arenoso, de color marrón con pequeños fragmentos de cal, carbones, abundante fauna terrestre y malacofauna (Bernal-Casasola *et al.*, 2021), prácticamente sin mampostería, y con mucha cerámica e incluso algún resto de escoria metálica. En su sector más septentrional, se incrementaban las inclusiones, y su interfaz superior presentaba cierta inclinación en dirección Norte-Sur.

Se incluye también el hallazgo puntual de un resto óseo procedente de la colmatación de una de las cubetas salazoneras, fechada en el tercer cuarto del s. II d.C. (Bernal-Casasola *et al.*, 2018b); concretamente procede de la U.E. 156, un nivel sedimentario situado sobre el pavimento interior de la pileta. Se trata de un contexto cerrado caracterizado por un sedimento arenoso de coloración amarillenta con abundantes nódulos de carbón y multitud de material arqueológico (la U.E. 156b es un pequeño testigo localizado en el tercio oriental de la cubeta). Por último, se incluyen además 14 restos del nivel de abandono igualmente tardío-antoniniano o primo severiano (U.E. 153) de una estancia de la factoría, constituyendo un contexto cerrado localizado sobre un pavimento de *opus signinum* (sedimento arenoso de color amarillento con muy pocas inclusiones, básicamente mampostería, restos de carbón y fragmentos de *signinum* provenientes de la destrucción del revestimiento).

## 2. Estudio arqueozoológico de los restos ícticos del Parque de las Acacias (2015)

Los restos de ictiofaunas procedentes de las excavaciones del Parque Smith o de las Acacias, en Algeciras, provienen como hemos visto de contextos relacionados con las piletas de una factoría de salazones romana, aunque se trata como se ha comentado anteriormente, de sedimentos relacionados con la colmatación de estas estructuras haliéuticas una vez que las mismas entraron en desuso (Bernal-Casasola *et al.*, 2018b; Jiménez-Camino *et al.*, 2019). Por ello, a pesar de tratarse de una factoría, la muestra cabe relacionarla en realidad, más que con las producciones de la misma, con los desechos provenientes de actividades pesqueras practicadas en las cercanías, y, aunque como veremos el contenido de la muestra indujo inicialmente a pensar en que podría tratarse de vertidos domésticos o de otra naturaleza (no industriales), la cantidad de malacofauna asociada y el instrumental de pesca recuperados, así como la comparación con otros contextos ícticos permiten plantear que posiblemente constituyan restos de actividades conservadas de otras *cetariae* anexas que continuaron en actividad tras el abandono de las excavadas en 2015 en el Parque de las Acacias. Efectivamente sabemos que los cercanos saladeros de la c/San Nicolás continuaron en activo hasta finales del s. V d.C. o inicios del VI, aunque desde momentos avanzados del s. I d.C. se detectan abandonos y colmataciones de cubetas (Bernal-Casasola y Jiménez-Camino, 2018 eds.).

El estudio arqueozoológico que a continuación presentamos integra tanto los restos óseos identificados en el transcurso de las excavaciones como los procedentes del cribado de sedimento.

### 2.1. Metodología

La muestra en estudio pertenece, prácticamente en su totalidad, a un único nivel sedimentario o U.E. 119/124, que fue cribada con una malla de hasta 2 mm de luz, lo que garantiza la recuperación de restos pequeños, aunque no de vértebras inferiores a estas dimensiones. A ella pertenecen 957 restos óseos de la muestra, constituyendo el único contexto estratigráfico significativo porcentualmente de este estudio, que remite a cronologías de época diocleciana o algo posterior.

El resto de las ictiofaunas arqueológicas de los

demás niveles no llegan al 2% del total estudiado: de los niveles de s. II d.C. únicamente un elemento craneal (*Keratohyale sinistrum*) de *Epinephelus* sp. (U.E. 156b), además de 1 escama indeterminable y 13 vértebras de la U.E. 153 (1 precaudal y 1 caudal de Sparidae; 1 precaudal de Scorpaenidae; 2 caudales de *Scomber japonicus*; 1 caudal de *Caranx ronchus*; 1 caudal de condrictio; 1 precaudal de *Labrus bergylta* y 5 indeterminables); a las que se suman 2 vértebras precaudales también de *Epinephelus* sp. del citado nivel del s. V d.C. (U.E. 133).

El estudio y la determinación de los restos se ha realizado por el método de la comparación anatómica de sus características externas, usando los ejemplares de una colección de referencia, compuesta por individuos actuales del área mediterránea inmediata.

## 2.2. Tafonomía y determinación anatómica

Se han recuperado un total de 974 restos. De estos, 505 han podido ser determinados como mínimo a nivel de familia. Como sucede generalmente en los estudios de ictiofauna, se recuperaron también un gran número de restos indeterminados (Figura 2), en este caso un total de 452, un número menor al de elementos determinados, lo que no suele ser muy común. Se incluyen en este grupo, *branchiostegalia*, *skeleton pinnarum* (aletas), *costae* (costillas), *acantotrichia*, *lepidotrichia*, *pterygofo*, así como pequeños fragmentos de neurocráneo u otro tipo de elementos muy fragmentados. Hay que decir que, en este caso, muchos de estos restos son fragmentos de los peces de grandes dimensiones documentados en la muestra, como veremos a continuación. Otros 17 restos no han podido ser clasificados, ya sea por sus pequeñas dimensiones o por no tener clara y segura una adscripción familiar y específica, por lo que se han definido como indeterminados.

Uno de los primeros aspectos a destacar es la composición anatómica de la muestra. Esta presenta unos porcentajes del todo normales en relación a la gran mayoría de contextos arqueológicos, donde los restos vertebrales superan con mucho a los demás restos óseos (Figura 3). Hay dos factores que hacen que las vértebras presenten siempre valores más altos. Por un lado, se trata de los componentes más numerosos del esqueleto, y por otro, la robustez de estas piezas, frente a la fragilidad de muchos huesos craneales -a menudo laminares

y más delgados- que hace que presenten más resistencia y posibilidades de conservación. En este caso, se han recuperado 501 vértebras frente a tan solo 48 huesos craneales.

## 2.3. Determinación taxonómica

Como ya se ha comentado, algo más del 98 % de los restos en estudio pertenecen a la U.E. 119/124, datada a finales del s. III o inicios del IV d.C. Por ello, el estudio a partir de este momento se centrará en los restos provenientes de este estrato, habiendo indicado anteriormente la clasificación taxonómica de los demás.

El número de familias documentado es alto, llegando a 16. La mayoría de ellas, no obstante, están representadas por muy pocos restos. De ahí que presentemos dos gráficas diferentes: una en la que están todas las familias representadas (Figura 4); y otra en la que se omiten las dos más frecuentes, espáridos y clupeidos, para poder valorar mejor la presencia de las otras especies (Figura 5).

En primer lugar, hay que indicar que los 200 restos de Clupeidae probablemente pertenezcan a sardinas (*Sardina pilchardus*): aunque muy numerosos, pueden corresponder en realidad a tan solo cinco o seis pescados.

Al tratarse de una muestra no demasiado elevada, se ha intentado hacer una aproximación al NMI, con lo que los porcentajes, siempre suelen equilibrarse bastante. En este caso, como vemos en las figuras 6 y 7, ya no encontramos valores que se disparen y sobresalgan demasiado, ofreciendo una muestra mucho más homogénea y ahora más variada. Si el número de familias representadas en la muestra es de 16, las especies que estas suponen es de un mínimo de 22, con un claro protagonismo para los espáridos, con siete especies representadas, seguido por los serránidos y los lábridos, con dos. El resto de familias aparece representada por una sola especie cada una.

El valor más alto lo tendrían los pargos (*Pagrus* p.), con 11 individuos, seguidos de las sardinas, con cinco, y por las doradas (*Sparus aurata*), dentones (*Dentex dentex*) y estorninos o caballas (*Scomber* sp.), con cuatro en cada caso. El resto de especies están representadas por entre uno y tres individuos. Sin duda no se trata de una muestra muy numerosa, pero si tenemos en cuenta las dimensiones de muchos de estos peces, sí que podemos concluir que se trata de una muestra poco frecuente.



**Figura 2.** Detalle de los restos indeterminables.

Las dimensiones de los especímenes documentados se han dividido en tres grupos, teniendo en cuenta la longitud total que representan los restos para cada una de las especies; y cuáles son las medidas que para cada especie suponen valores de individuos pequeños, medianos y grandes. Así, como vemos en la figura 8, destaca el grupo de peces de gran tamaño, con 37 individuos, muy lejos de los siete pequeños, fundamentalmente las pequeñas sardinas y boquerones identificados. No se trata de una muestra muy común, y aunque cabe pensar que en esos tiempos, la presencia de pescados de mayores dimensiones debía ser un hecho mucho más cotidiano que en la actualidad, resulta lógico suponer que una muestra normal debería tener más representados los valores de tamaño medio.

#### **2.4. Etología y valoración de las familias determinadas**

Las familias representadas en la muestra, como hemos visto son 16, de las que se han podido identificar hasta 22 especies. A continuación se presentan las principales características de las especies (se siguen las descripciones de Fisher *et al.*, 1987 eds.), así como los rasgos de los restos encontrados de cada una de ellas.

##### **- Carangidae**

Tan solo dos vértebras de carángido se han recuperado, que por las dimensiones, se trataría de ejemplares de pequeño tamaño. Se trata de peces que adquieren un tamaño medio o grande,

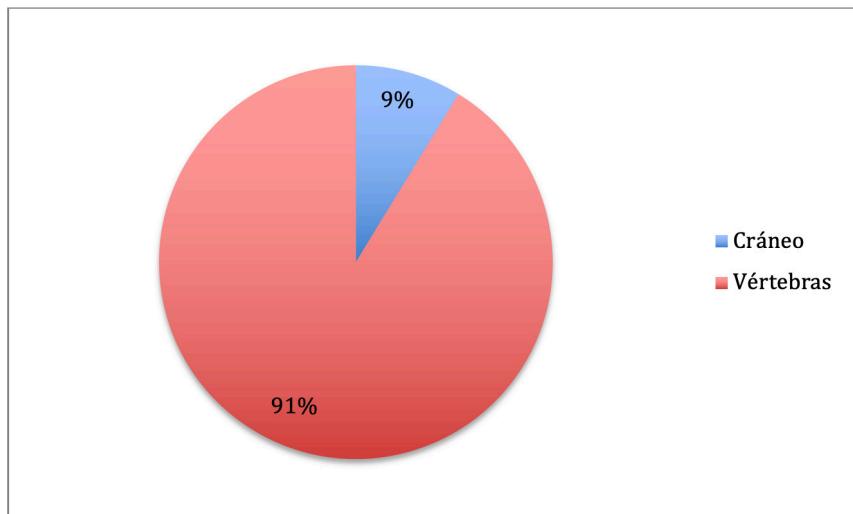


Figura 3. Porcentajes de los principales grupos anatómicos determinados en la muestra.

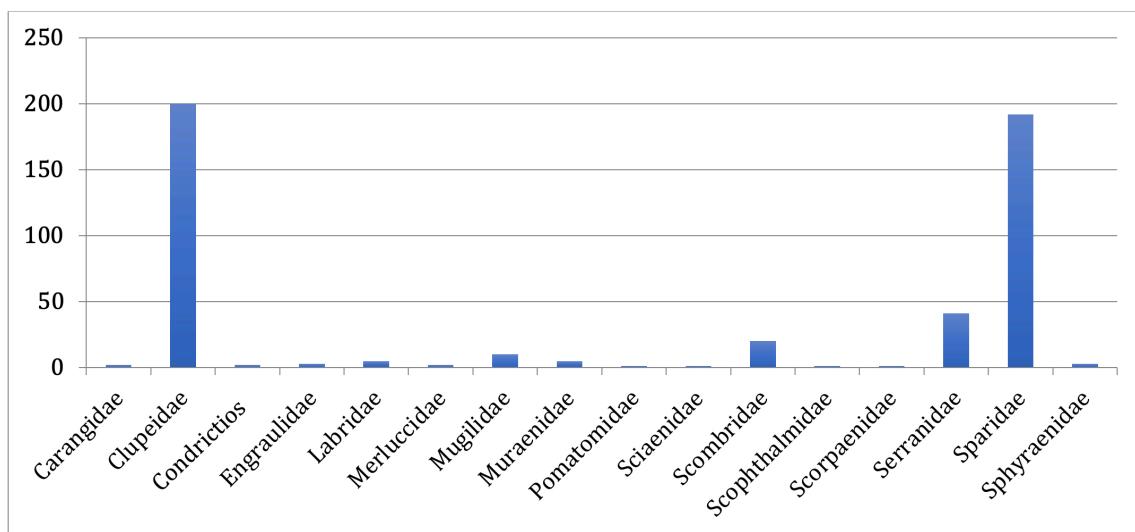


Figura 4. Representación del nº de restos de peces, por familias, en la muestra.

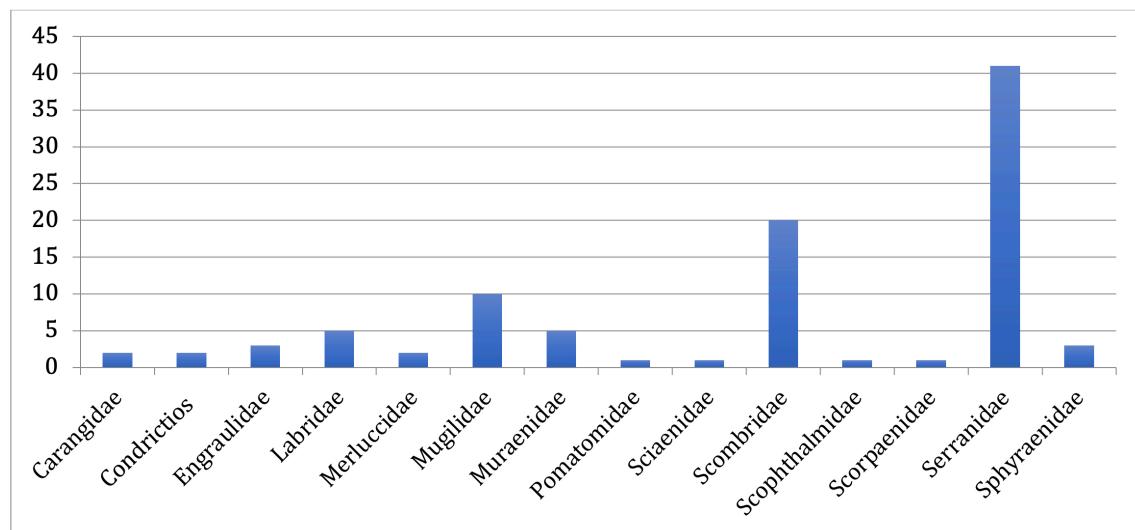


Figura 5. Representación del nº de restos de peces, por familias, presentes en la muestra, a excepción de espáridos y clupeidos.

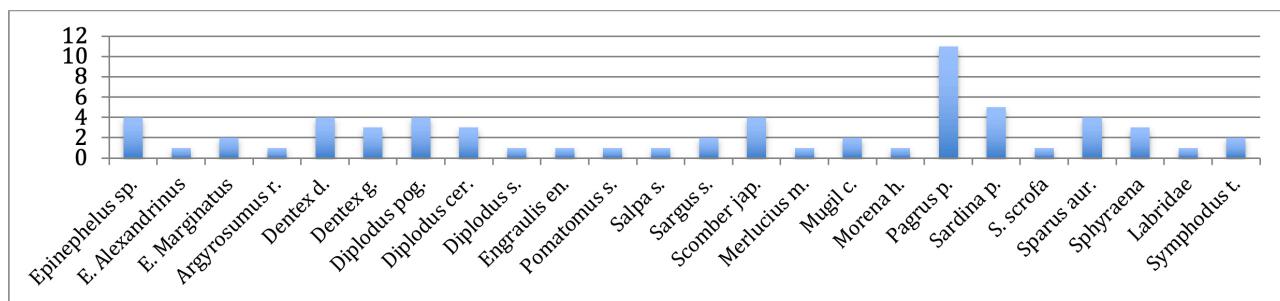


Figura 6. Relación del Número Mínimo de Individuos.

	NR	NMI
Familia CARANGIDAE	2	1
Familia CLUPEIDAE ¿ <i>Sardina pilchardus</i> ?	200 5	200 5
Familia CONDRICHTIDAE ¿ <i>Myliobatidae</i> ?	1 1	1 1
Familia ENGRAULIDAE <i>Engraulis encrasicolus</i>	3 3	1 1
Familia LABRIDAE <i>Syphodus tinca</i> <i>Labridae</i> sp.	5 2 3	5 2 1
Familia MERLUCCIDAE <i>Merluccius merluccius</i>	2 2	1 1
Familia MUGILIDAE <i>Mugil cephalus</i>	10 10	3 3
Familia MURAENIDAE <i>Muraena helena</i>	5 5	1 1
Familia POMATOMIDAE <i>Pomatomus saltatrix</i>	1 1	1 1
Familia SCIACENIDAE <i>Argyrosomus regius</i>	1 1	1 1
Familia SCOMBRIDAE <i>Scomber</i> sp.	20 20	4 4
Familia SCOPHTALMIDAE	1	1
Familia SCORPAENIDAE <i>Scorpaena scrofa</i>	1 1	1 1
Familia SERRANIDAE <i>Epinephelus marginatus</i> <i>Epinephelus alexandrinus</i>	41 3 2	7 2 1
Familia SPARIDAE <i>Dentex dentex</i> <i>Dentex gibosus</i> <i>Pagellus bogaraveo</i> <i>Diplodus sargus</i> <i>Diplodus cervinus</i> <i>Pagrus pagrus</i> <i>Salpa salpa</i> <i>Sparus aurata</i>	191 13 8 8 10 58 2 6	32 4 3 4 3 11 1 4
Familia SPHYRAENIDAE <i>Sphyraena sphyraena</i>	3 3	3 3

Figura 7. Familias y especies representadas, por número de restos y de NMI documentados.

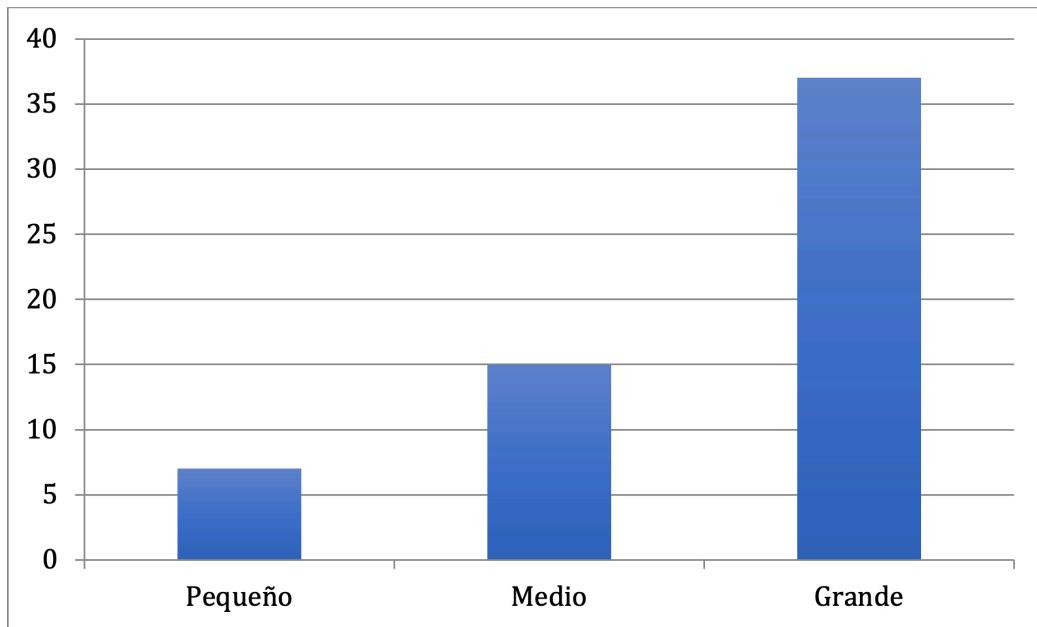


Figura 8. Número Mínimo de Individuos de peces, organizados por tallas.

gregarios, que viven formando grandes bancos de hábitos pelágicos y migratorios, que en verano se acercan a la costa. Los individuos jóvenes suelen encontrarse cerca del litoral, donde se protegen de los depredadores sobre fondos arenosos en las playas, o las zonas rocosas o islotes. Por la dimensión de los especímenes identificados en la muestra, este sería seguramente el caso, y se trataría de individuos juveniles aún instalados en la costa.

#### - Clupeidae

Se han recuperado 200 vértebras de clupeidos (Figura 9), que probablemente sean de sardinas (*Sardina pilchardus*), y que no pertenezcan a más de cinco o seis pescados. Son peces pelágicos costeros, hasta los 180 m de profundidad, que viven en grandes bancos y pueden realizar migraciones importantes. Son peces muy comunes en contextos de época antigua, debido especialmente al notable papel que jugaron en la producción de salsas y salazones. Por ello, no se puede descartar que estos restos provengan de algún tipo de preparado, aunque no sea una producción de la misma factoría.

#### - Condríctios

Los condríctios son los peces cartilaginosos, tiburones y rayas, que podemos encontrar en todos los ecosistemas posibles. En la muestra se ha documentado un pequeño resto de la placa dentaria que posiblemente pertenezca a un Myliobatidae,

un águila marina, aunque su adscripción no es segura. Son peces de hábitos bentopelágicos, que pueden encontrarse desde la costa hasta los 200 m de profundidad.

#### - Engraulidae

Se han documentado tres vértebras de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), la única especie de esta familia en el Mediterráneo. Son peces pelágicos y costeros que en invierno descienden a 100-180 m de profundidad. Eurihalino, penetra en estuarios y lagunas costeras. Muy habitual en los contextos romanos relacionados con las factorías salazoneras dado que se trata de una de las especies máspreciadas para la realización de salsas de pescado de diversa índole.

#### - Labridae

Cinco restos de lábridos han sido identificados (Figura 10), dos de los cuales (huesos faríngeos), pertenecen al peto (*Syphodus tinca*). Son peces de costa y zonas rocosas por antonomasia, también comunes en los algares, de 1 a 80 m de profundidad, en ocasiones en lagunas salobres. Generalmente gregarios, más solitarios de adultos. El peto puede alcanzar los 44 cm de LT. Los ejemplares de la muestra tendrían 44 y 35 cm de LT.

#### - Merluccidae

Se han documentado dos restos de merluza (*Merluccius merlucius*), la única especie en el Me-



**Figura 9.** Detalle de los restos de clupeidos documentados en la UE 119/124.

diterráneo. Pueden llegar hasta los 130 cm de LT, pero son habituales de 12 a 60 cm. El identificado en la muestra tendría 85 cm de LT. Son peces demersales, que viven generalmente entre 70 y 370 m de profundidad, pero se pueden encontrar también en aguas costeras. Viven cerca del fondo de noche, pero se mueven y se alimentan por el día. Su documentación arqueológica en época antigua es prácticamente nula, por lo que este hallazgo cobra especial relevancia. Se conoce su identificación en los niveles de época púnica del Sector III Camposoto en San Fernando, tratándose de individuos de gran tamaño, y con una representatividad notable en el yacimiento -7,95%- (Lozano-Francisco, 2007: 304).

#### - **Mugilidae**

Se trata de peces de hábitos costeros y eurihalinos, con una gran tolerancia a las aguas salobres y temperaturas elevadas, por lo que son habituales en las zonas bajas de los ríos y en los deltas, y en lagunas costeras, aunque se pueden encontrar en casi todos los medios marinos. Suelen vivir en cardúmenes. Se han identificado 10 restos de esta familia, 8 vértebras y 2 craneales, que por las dimensiones representan a 3 NMI. Dos lisas (*Mugil cephalus*), de 40 y 35 cm de LT, y otro no determinado de 15 cm de LT. Son peces muy comunes en nuestras costas, y habituales en los registros arqueológicos de todas las épocas.



**Figura 10.** Detalle de los restos de dos huesos faríngeos (izquierda) de peto (*Syphodus tinca*), y un fragmento de *premaxilare sinistrum* de lábrido (derecha), documentados en la UE 119/124.

#### - Muraenidae

Tan solo se han identificado cinco restos de morenas, en todos los casos vértebras (Figura 11). Lo más probable es que pertenezcan a la morena (*Muraena helena*), por ser la más común en estas aguas. Pez bentónico que se refugia en agujeros o grietas de las zonas rocosas de día para salir de noche en busca de presas. Son especies solitarias, habituales en nuestras costas. Muy común por encima de los 50 m, el ejemplar documentado tendría 110 cm de LT aproximada.

#### - Pomatomidae

Se ha documentado una vértebra de anjova (*Pomatomus saltatrix*), la única especie de esta familia en nuestros mares. Se trata de peces de gran talla,

pelágicos, que viven hasta los 200 m de profundidad, y más cerca de la costa en verano. Los jóvenes viven en bancos, los adultos en pequeños grupos aislados. Puede llegar a los 110 cm. El ejemplar identificado en la muestra tendría unos 70 cm de LT. Es muy rara o poco habitual su documentación en el registro arqueológico.

#### - Sciaenidae

De nuevo, tan solo se ha documentado una vértebra de corvina (*Argyrosomus regius*). Especie que alcanza también grandes dimensiones, hasta los 200 cm de LT. Habita en la plataforma continental y entre dos aguas, de 15 a 200 m de profundidad, penetra en los estuarios y lagunas costeras, gregario solo en el momento de la reproducción. El



**Figura 11.** Detalle de las tres vértebras de morena (Pomatomidae, *Muraena helena*), documentadas en la UE 119/124.

ejemplar documentado tendría 100 cm de LT.

#### - **Scombridae**

Se han documentado 20 vértebras de Scombridae, que bien podrían pertenecer a estornino (*Scomber japonicus*) o a caballa (*Scomber scombrus*), peces prácticamente iguales. Epipelágico o meso-demersal, vive en bancos de peces de la misma talla, y efectúa migraciones estacionales. Pueden llegar a los 50 cm de LT, aunque son comunes entre los 15-30 cm. Los cuatro ejemplares documentados en la muestra tendrían entre 45 y 20 cm de LT. Se trata de peces muy habituales en los contextos arqueológicos, especialmente de época antigua, debido a que son unas de las capturas máspreciadas para la elaboración de salazones, y también de salsas de pescado de diferentes tipos, ya sea como elemento único (por ejemplo Desse-Berset y Desse, 2000) o formando parte de preparaciones diversas (por ejemplo Djaoui *et al.*, 2014; Bernal-Casasola *et al.*, 2019).

#### - **Scophthalmidae**

Tan solo se ha encontrado una vértebra precualdal de esta familia, de la que no se puede determinar la especie. Son peces planos, con los ojos en el lado izquierdo. En general suelen llegar a tener grandes dimensiones, entre 60 y 100 cm de LT. Son de hábitos demersales, sobre fondos variados hasta los 800 m de profundidad. Algunas especies penetran en aguas salobres. Apenas se conocen en los contextos arqueológicos.

#### - **Scorpaenidae**

Se ha documentado un solo resto, de cabracho (*Scorpaena scrofa*), de unos 60 cm de LT (Figura 12). Son peces demersales, habituales en los fondos rocosos o bajos de la plataforma continental y los algares de posidonia, de 0 a 350 m de profundidad. Los más jóvenes sobretodo habitan las zonas rocosas. Peces de dimensión mediana, entre los 20 y 30 cm generalmente, que pueden llegar a alcanzar los 66 cm de LT. A pesar de que son muy comunes, y hasta habituales en las representaciones murales o musivarias de época romana, su documentación arqueológica es muy rara.

#### - **Serranidae**

Son peces de hábito bentónico, muy habituales en las zonas rocosas de la costa, ya que viven en fondos y paredes de rocas, las especies de mayor tamaño; y en fondos arenosos o algares las más pequeñas, como la vaca. Se han recuperado 41 restos de esta familia, en 32 casos se trata de vértebras, y solo 8 son restos craneales. La dificultad que hay para diferenciar vértebras de especies diferentes de esta familia hace que en general no se hayan podido determinar taxonómicamente. Sin embargo, sí que en todos los casos se trata de meros de diferentes especies de grandes dimensiones; así lo ilustran también los dos ejemplares que sí se han podido determinar: dos meros (*Epinephelus marginatus*; Figura 13) de 80 cm de LT y un falso abadejo (*Epinephelus alexandrinus*), de 60 cm de LT. Los otros alcanzarían medidas respectivas de 1 m, 90 cm o 65 cm de LT.



**Figura 12.** Detalle de una vértebra de cabracho (*Scorpaena scrofa*), de la UE 119/124.

La presencia de serránidos en contextos arqueológicos es frecuente, aunque generalmente con valores no muy elevados. No obstante, hay contextos en los que pueden ser muy abundantes, cuando se trata de yacimientos cercanos o sobre tramos de costa rocosa (por ejemplo, Rodrigo y Marlasca, 2010).

#### - Sparidae

Los espáridos son los peces más comunes en nuestras costas, con 23 especies identificables. A pesar de que pueden mostrar costumbres diversas, en general son peces de hábitos costeros que viven en zonas influidas por la luz solar, litorales y de costumbres bentónicas. Segundo la especie los encontraremos en lugares más rocosos, algares o fondos arenosos. De pequeños viven en bancos y aguas poco profundas cerca de la costa, y de adultos suelen ser más solitarios, en aguas abiertas. Es el segundo grupo más representado por número de restos en la muestra, con 191, pero el primero por NMI, con 32 peces. Son animales que pueden

sobrepasar los 50 cm de LT, según la especie. Se han identificado 8 taxones: 4 dentones (*Dentex dentex*; Figura 14, 1), de 80, 70, 55 y 45 cm de LT respectivamente; 3 samas (*Dentex gibbosus*), de 90, 80 y 60 cm de LT (Figura 14, 2); 2 sargos (*Diplodus sargus*) de 35 cm de LT; 4 besugos (*Pagellus bogaraveo*), de 50, 45, 40 y 35 cm de LT; 3 sargos breados (*Diplodus cervinus*) de 40, 35 y 30 cm de LT; 11 pargos (*Pagrus pagrus*); 4 doradas (*Sparus aurata*), de 50, 35, 30 y 25 cm de LT; y 1 salpa (*Salpa salpa*) de 20 cm de LT. Algunos restos o fragmentos pertenecen a peces de pequeño tamaño, de los que no se ha podido definir la especie. Probablemente es la familia más común en muchos contextos arqueológicos prehistóricos y de época antigua del Mediterráneo, debido, sin duda, a su abundancia en nuestras costas y por contar con algunas familias, como la dorada o el besugo, de carnes muypreciadas.

#### - Sphyraenidae

Se han documentado restos de tres vértebras



**Figura 13.** Detalle de los restos de vértebras de meros (*Epinephelus* sp.), documentadas en la UE 119/124.

de espetón (*Sphyraena sphyraena*), la única especie de esta familia del mediterráneo (Figura 15). Son peces pelágicos, que habitan sobre fondos rocosos o de arena de la zona costera hasta los 100 m de profundidad. Aunque pueden alcanzar los 165 cm de LT, son comunes entre los 30 y 50 cm. Los peces de la muestra, tres según el número mínimo de individuos, tendrían valores altos, comprendidos entre los 90 y 75 cm de LT.

### 3. Conclusiones arqueoictiológicas y valoración histórica

Desde un punto de vista arqueozoológico, el millar aproximado de restos ictiológicos estudiados, son un reflejo magnífico de las capturas que podían realizarse en un mar sano y repleto de vida (Figura 16). Las especies documentadas responden a ecosistemas muy diversos. Algunos peces se habrían

pescado en costas rocosas o algares, como los meros, los espáridos, los lábridos, los espetones, la morena, las lisas o la escórpora. Otros podrían provenir de algo más mar adentro, o incluso de alguna laguna costera que pudiera haber habido en la desembocadura del río de la Miel, o especialmente, en el curso fluvial del Palmones. Esas habrían sido aguas ideales para la pesca de la anjova o la corvina, así como también de algunos espáridos o las lisas. Ya en aguas más en el interior de la bahía, se podrían haber pescado las sardinas, los boquerones, o incluso la merluza, sino ya en aguas exteriores. Vuelven a destacar de nuevo los condrichtios, representados por una pequeña vértebra en los niveles del s. II d.C.: aunque de manera esporádica, se constata la llegada a las fábricas de estos tiburones, como pasa en muchos otros yacimientos prerromanos y romanos del Mediterráneo (Bernal-Casasola y Marlasca, 2017), a los cuales se siguen



**Figura 14.** Detalle de los restos de vértebras de dentones (1. *Dentex dentex*) y samas (2. *Dentex gibbosus*) documentadas en la UE 119/124.

sumando nuevas constataciones, también procedentes de fábricas conserveras romanas como las de Málaga (Lozano-Francisco, 2017: 147 y 160). De nuevo son inexistentes los restos de atunes, que sí deberían aparecer en niveles de vertidos de restos óseos como estos, salvo que los mismos hubiesen sido objeto de procesado aparte para la elaboración de aceites, harinas y colas de pescado, como se demostró precisamente en el caso de *Traducta* (Domínguez-Bella y Bernal-Casasola, 2011) y recientemente se ha ampliado a otros contextos del estrecho de Gibraltar (Pascual, 2020).

Como se ha visto, son restos óseos que no cabría relacionarlos a priori con las producciones salazoneras de la factoría, ya que se trata en su mayor parte de peces poco gramos y, por ello, poco aptos para la elaboración de *salsamenta*. Es decir, que inicialmente parecerían responder a una pesca relacionada con un procesado y consumo más

inmediato, más cotidiano, derivado del mercadeo y consumo local. Aunque no debemos olvidar que está constatado el empleo de todo tipo de recursos marinos en la elaboración de salsas fermentadas del tipo *garum*. Por poner dos ejemplos cercanos geográficamente, en el *garum mixtum* documentado en el interior de sendas ánforas greco-itálicas tardías/ Dressel 1 de producción local/regional de *Baelo Claudia* aparecieron como ingredientes pisícolas además del atún restos de peto (*Sympodus tinca*, Linnaeus, 1758), sargo mojarra (*Diplodus vulgaris*, Geoffroy, St. Hilaire, 1817), morragute (*Liza ramada*, Risso, 1826), junto a restos indeterminados por su tamaño de Sparidae, Scombridae y otros indeterminados (Bernal-Casasola *et al.*, 2007: 365-371). También en algunas de las piletas salazoneras de *Baelo Claudia* se ha identificado *garum* a base de un tipo de besugo llamado “aligote” (*Pagellus acarne*, Risso, 1827) en fase de elabora-



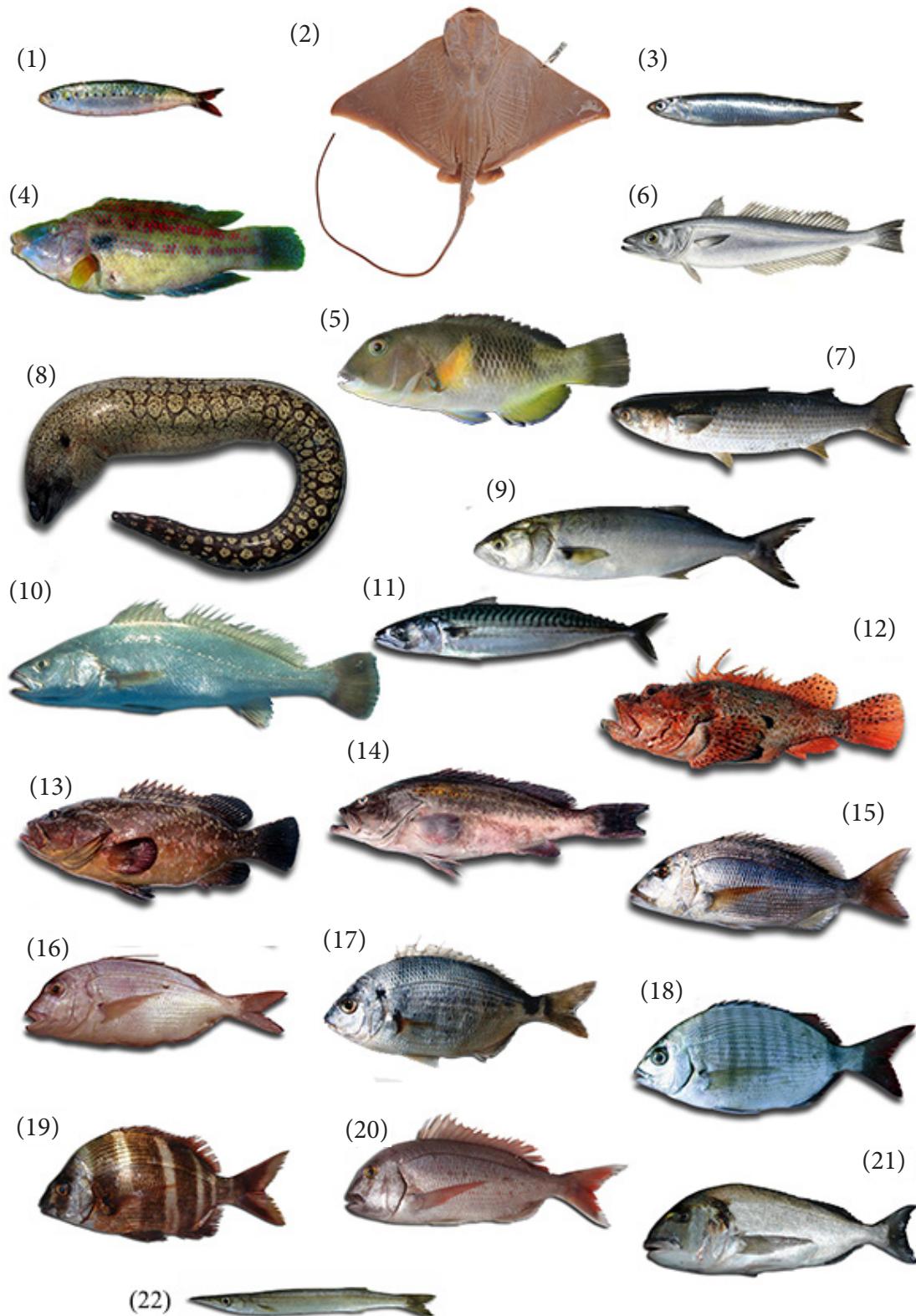
**Figura 15.** Restos de dos vértebras de espetón (*Sphyraena sphyraena*) de la UE 119/124.

ción (Bernal-Casasola *et al.*, 2016: 58-60). Es decir, no solamente se usaron espáridos de manera complementaria para la elaboración de salsas piscícolas como ilustra el primer caso, sino que también se fabricó de manera monográfica *garum* y *allec* utilizando únicamente dichos recursos. Algunos contextos ictiológicos recientemente publicados del Teatro romano de Málaga ilustran peces muy parecidos a los localizados en Algeciras, asociados al relleno de piletas o a descartes de las fábricas en la zona inmediata a las *cetariae*, con prácticamente las mismas especies identificadas por nosotros en un amplio panorama ictiológico integrado por 45 taxones (Lozano-Francisco, 2017).

En el caso de la *cetaria* del Parque de las Acacias de Algeciras, conviene destacar la gran cantidad de marcas de corte que presentan los restos -un total de 20 presentan diversos tipos-, que pueden estar relacionadas, tanto con la separación de la cabeza en algún caso, como especialmente con las marcas que habitualmente se producen al separar los paquetes musculares del raquis, o al cortar un pescado. No son un elemento muy habitual, ya que la

aparición de este tipo de marcas suele ser algo más anecdótico en los contextos arqueológicos. Creemos que es posible que se deba al gran tamaño de los pescados en que se encuentran, que necesariamente habrían necesitado de un tratamiento y una fuerza aplicada para su procesado, mayor de la habitual. También conviene tener presente como indicamos la posibilidad de que, formando tacos de diversa morfología, fuesen integrados como ingredientes del *garum*, proceso que requería su troceado para facilitar la hidrólisis durante su fermentación. Las especies que presentan este patrón son los meros y los dentones fundamentalmente.

Los restos de pescado aparecidos hay que sumarlos a la abundante malacofauna documentada en el mismo contexto estratigráfico analizado, sobre todo el bivalvo *Cerastoderna edule* (=corruco), además con marcas intencionales de procesado; las ostras (*Ostrea edulis*); y, en menor medida, los patélicos (=lapas de diversas especies) (Bernal-Casasola *et al.*, 2021). Todo ello es un fiel reflejo de la importancia y variedad de la explotación de los recursos marinos en los enclaves conserveros de *Traducta* entre fina-



**Figura 16.** Representación gráfica de las especies ícticas documentadas. *Sardina pilchardus* (1), *Myliobatidae* (2), *Engraulis encrasicolus* (3), *Syphodus tinca* (4), *Labridae* (5), *Merluccius merluccius* (6), *Mugil cephalus* (7), *Muraena helena* (8), *Pomatomus saltatrix* (9), *Argyrosomus regius* (10), *Scomber* sp. (11), *Scorpis scrofa* (12), *Epinephelus marginatus* (13), *Epinephelus alexandrinus/Epinephelus costae* (14), *Dentex dentex* (15), *Dentex gibosus* (16), *Pagellus bogaraveo* (17), *Diplodus sargus* (18), *Diplodus cervinus* (19), *Pagrus pagrus* (20), *Sparus aurata* (21), *Sphyraena sphyraena* (22). (Fuente: la mayor parte de imágenes proceden de <http://www.ictiotoro.es/>, realizadas por A. M. Arias y C. García de los Ríos).

les del s. III e inicios del s. IV d.C., unos momentos intermedios del proceso vital de la industria conserva algecireña que sabemos se desarrolló con mucha intensidad entre época de Augusto y el s. VI d.C.

Estos nuevos hallazgos de ictiofaunas arqueológicas se suman a los conocidos de las factorías salazoneras de la c/ San Nicolás, que permitieron en su momento la documentación, además de conservas de *garum* de sardinas y boquerones mezclados, de atunes, pargos, meros, corvinas, cazones y marrajos (Roselló y Morales, 2018); un registro en buena parte coincidente en cuanto a taxones con el documentado en el Parque de las Acacias, pues salvo los cazones y el atún las demás especies son las mismas. Por todo ello, la diversidad taxonómica identificada en los descartes del Parque de las Acacias, unida a los restos de corte, induce a pensar en una procedencia de los mismos de las salas de procesado de las fábricas (=mesas de pescadero), donde habrían llegado los recursos procedentes de redes, si tenemos presente los clupeidos y los engráulidos, quizás mezclados con otros pescados con caña o sedal en roquedales.

También son interesantes los hallazgos de algunas de las especies que sabemos los romanos acostumbraban a criar en vivero, como las morenas o las doradas, y también algunos mugílidos (*lisa*) y peces planos -*piscis planus*- (Higginbotham, 1997: 41-53), estos últimos indeterminados en nuestro caso. No es posible demostrar, al menos por el momento, que los mismos fuesen objeto de cría y engorde intencional en las aguas de la bahía de Algeciras. Sí podemos decir que estas especies existían y, sobre todo, que eran pescadas y procesadas en las fábricas, siendo una línea de investigación a desarrollar en el futuro, en relación con las conocidas prácticas de ostricultura, precisamente en el propio Parque de las Acacias, aunque ya en el s. V (Bernal-Casasola *et al.*, 2021), unas fechas coincidentes con las de las ostras procedentes de viveros documentadas en la c/ San Nicolás (Bernal-Casasola, 2018).

Estos nuevos datos enriquecen sustancialmente el panorama de recursos ícticos conocidos con antelación en la Algeciras romana, pasando de menos de una decena a 22 especies, lo cual sitúa a esta ciudad hispanorromana, junto con *Baelo Claudia* y *Malaca*, entre las mejor conocidas de *Hispania*.

Este incremento del caudal informativo, apenas con mil restos óseos analizados, vuelve, como vemos en estas páginas, más compleja la interpretación de los modelos de pesca, que ya no pueden ser explicados con el sistema tradicional de atunes

en época republicana, caballas en el Alto Imperio y peces pequeños en la Antigüedad Tardía, sino que ilustran nuestro aún deficitario conocimiento de las pesquerías hispanorromanas. Así, conforme avanza la investigación y se dispone de más datos todo se complica. Lo que evidencian los recursos presentados, sin duda, son unos mares más poblados y unos peces de tallas más grandes, debido a la menor presión antrópica sobre los caladeros. Para el futuro resta iniciar estudios de análisis isotópicos, una de las líneas de investigación más prometedoras para cualquier etapa histórica, al aportar datos sobre la procedencia de los recursos marinos, como ha sido recordado recientemente (Marlasca, 2019). Por último, recordar que este estudio ictiológico se une al ya comentado de la malacofauna, los cuales son complementarios y simbióticos.

Esta pequeña excavación de urgencia es también un modelo interesante para la reflexión, ya que ilustra una vez más cómo los yacimientos no son importantes en sí mismos, sino que es el estudio y la investigación lo que los convierte en relevantes. Eso es lo que está sucediendo en la antigua *Iulia Traducta* gracias a los trabajos interdisciplinares llevados a cabo en los últimos años, actualmente uno de los yacimientos haliéuticos mejor caracterizados de todo el Mediterráneo.

#### 4. Agradecimientos

Este trabajo es resultado y ha sido cofinanciado por el proyecto GARVM III (PID2019-108948RB-I00/ AEI / 10.13039/501100011033) del Gobierno de España/Feder; por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y por la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía (referencia del proyecto: ARQUEOSTRA, FEDER-UCA18-104415); por el proyecto ARQUEOFISH (P18-FR-1483) del Programa de Ayudas a la I+D+i del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020); y por el Proyecto General de Investigación titulado “De *Iulia Traducta* a *al-Bunayya*”, autorizado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía, y liderado por el Ayuntamiento de Algeciras.

#### 5. Bibliografía

BERNAL-CASASOLA, Darío. 2018: “Arqueología de la acuicultura en *Hispania*. Problemas y reflexiones”. En D. BERNAL-CASASOLA y R.

- JIMÉNEZ-CAMINO (eds.): *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*, pp. 375-396. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; ARÉVALO GONZÁLEZ, Alicia; MORALES MUÑIZ, Arturo; ROSELLÓ IZQUIERDO, Eufrasio. 2007: "Un ejemplo de conservas de pescado baelonenses en el s. II a.C.". En D. BERNAL-CASASOLA y A. ARÉVALO (coords.): *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, pp. 355-374. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz y Junta de Andalucía. Salamanca.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; CANTILLO DUARTE, Juan Jesús; JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael; ARNIZ-MATEOS, Rosa M. 2021: "Ostras, corrucos y lapas en las fábricas conserveras de *Iulia Traducta* (ss. II – V d.C.). Arqueomalacología en el Parque de las Acacias (Algeciras, Cádiz)". En M.À. VICENS y G.X. PONS (eds.): *Avances en Arqueomalacología. Nuevos estudios sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 32. Palma.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; EXPÓSITO ÁLVAREZ, Jose Ángel; DÍAZ RODRÍGUEZ, José Juan. 2018a: "The Baelo Claudia Paradigm: The Exploitation of Marine Resources in Roman Cetariae". *Journal of Maritime Archaeology* 13, issue 3, pp. 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11457-018-9209-z>.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; EXPÓSITO ÁLVAREZ, José Ángel; DÍAZ RODRÍGUEZ, Juan Jesús; MARLASCA, Ricard; RIQUELME CANTAL, José Antonio; LARA MEDINA, Macarena; VARGAS GIRÓN, José Manuel; BUSTAMANTE ÁLVAREZ, Macaren; PASCUAL, Mª Ángeles. 2016: "Saladeros romanos en Baelo Claudia. Nuevas investigaciones arqueológicas". En *Un Estrecho de Conservas. Del Garum de Baelo Claudia a la melva de Tarifa*, pp. 43-69. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael. 2018 eds.: *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael; RETAMOSA GÁMEZ, José Al- berto. 2018b. "Un temprano abandono en los saladeros de *Iulia Traducta* (Baetica). El contexto cerámico tardoantonino del Parque de las Acacias". *Rei Cretariæ Romanæ Favtorvm Acta*, 45, pp. 1-13.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; MARLASCA, Ricard. 2017: "Tiburones zorro y otros condrictios en el Círculo del Estrecho, un recurso marino infravalorado por la Arqueología". *Akros. Revista de Patrimonio*, 15, pp. 23-36.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; MARLASCA, Ricard; RODRÍGUEZ-SANTANA, Carmen Gloria; VILLA- DA, Fernando. 2012: "Los atunes de la Tingitana. Un contexto excepcional de las factorías salazoneras de *Septem Fratres*". En M. B. COCCO, A. GAVINI y A. IBBA (coords.): *L'Africa Romana XIX, Trasformazione dei paesaggi del potere nell'Africa settentrionale fino alla fine del mondo antico*, vol. III, pp. 2507-2534. Carocci. Sassari.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; MARLASCA, Ricard y VARGAS GIRÓN, José Manuel. 2019: "Caballas desangradas en el Olivillo: evidencias del garum haimation y de los estorninos gaditanos en salazón". En D. BERNAL-CASASOLA, J. M. VARGAS y M. LARA (eds.): *7 metros de la historia de Cádiz. Arqueología en el Olivillo y en el colegio mayor Universitario*, pp. 548-552. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- BERNAL-CASASOLA, Darío; VARGAS GIRÓN, José Manuel. 2019: "El Testaccio haliéutico de Gades". En D. BERNAL-CASASOLA, J.M. VARGAS y M. LARA (eds.): *7 metros de la Historia de Cádiz. Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*, pp. 237-327. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- DESSE-BERSET, Nathalie; DESSE, Jean. 2000: "Salsamenta, Garum et autres préparations de poissons, ce qu'en disent les os". *MEFRA*, 112-1, pp.73-77.
- DJAOUI, DAVID; PIQUÈS, GAËL; BOTTE, Emmanuel. 2014: "Nouvelles données sur les pots dits "à garum" du Latium, d'après les découvertes subaquatiques du Rhône (Arles)". En E. BOTTE y V. LEITCH (eds.): *Fish&Ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, pp. 175-197. Aix-en-Provence.
- DOMÍNGUEZ-BELLA, Salvador; BERNAL-CASASOLA, Darío. 2011: "Fish-Based Subproducts in Late Antiquity. Archaeometric and Archaeological Evidence from the Fish Factories at Traducta (Algeciras, Cádiz, Spain)". En I. TUR-

- BANTI (ed.): *37th International Symposium on Archaeometry, Proceedings*, pp. 453-458. Springer. Heidelberg.
- FISHER, W.; BAUCHOT, M.-L.; SCHNEIDER, M. 1987 eds.: *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés*. FAO. Roma.
- GARCÍA-VARGAS, Enrique; ROSELLÓ-IZQUIERDO, Eufrasia; BERNAL-CASASOLA, Darío; MORALES-MUÑIZ, Arturo. 2018: "Salazones y salas de pescado en la Antigüedad. Un primer acercamiento a las evidencias de paleocontenidos y depósitos primarios en el ámbito euro-mediterráneo". En D. BERNAL-CASASOLA y R. JIMÉNEZ-CAMINO (eds.): *Las cetariae de Iulia Tadvcta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*, pp. 287-312. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- HERNÁNDEZ-TÓRTOLES, Alicia; GABRIEL, Sonia; BERNAL-CASASOLA, Darío; JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael. 2018: "El ultimo garvm de la factoría de salazones de *Iulia Tadvcta* (Algeciras). Nuevas tendencias arqueológicas y arqueo-ictiológicas", póster científico en "Congreso Jóvenes Investigadores del Mar", sección "El valor cultural del Mar", Cádiz, 5-7/11/2018.
- HIGGINBOTHAM, James. 1997: *Piscinae. Artificial fishponds in Roman Italy*. The University of North Carolina Press. Chapel Hill y Londres.
- JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael; BERNAL-CASASOLA, Darío. 2007: "Redescubriendo a Taducta. Reflexiones sobre su topografía urbana y su secuencia ocupacional (ss. I-VII)". *Anales de Arqueología Cordobesa*, 18, pp. 157-2000.
- JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael; BERNAL-CASASOLA, Darío; RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, E.; MORENO MARTÍNEZ, M.; LÓPEZ RUIZ, Urbano; BLANCO MEDRANO, Estrella; PERLES ROMAN, Beatriz; ANDRADES PÉREZ, Elena; GARZÓN PEDEMONTE, Esperanza; PORTILLO SOTELO, José Luis. 2019: "Excavación arqueológica en el Parque de las Acacias: la factoría de salazón, la necrópolis tardorromana y el cementerio castellano". *Almoraima*, 51, pp. 57-78.
- LOZANO-FRANCISCO, Mª Carmen. 2007: "La ictiofauna". En J. RAMON, A. SÁEZ, A.M. SÁEZ y A. MUÑOZ (eds.): *El taller alfarero tardoarcaico de Camposoto (San Fernando, Cádiz)*, pp. 283-309. Arqueología monografías, Apéndice 2. Sevilla.
- LOZANO-FRANCISCO, Mª Carmen. 2017: "Estudio ictiológico de los residuos encontrados en las cetariae malacitanas: a propósito de las factorías del Teatro Romano de Málaga". En M. CORRALES (ed.): *Aportaciones a la Malaca tardorromana y bizantina. Excavaciones arqueológicas en la factoría de salazones del Teatro Romano de Málaga (siglos IV-VI d.C.)*, pp. 143-164. Arqueología Monografías. Sevilla.
- MARLASCA MARTÍN, Ricard. 2019: "La explotación de los recursos pesqueros en la costa mediterránea de la península ibérica: del Neolítico a época ibérica". En J.L. PASCUAL y A. SANCHÍS (eds.): *Recursos marinos en el passat, IV Jornades d'arqueozoologia*, pp. 135-164. Museu de Prehistòria de València. Valencia.
- MOYA COBOS, Laura. 2016: *Tyria Maria. Los fenicios occidentales y la explotación de los recursos marinos*. Editorial Universidad de Sevilla. Sevilla.
- PASCUAL SÁNCHEZ, Mª Ángeles. 2020: "Evidencias de las actividades de molienda en los saładeros romanos del estrecho de Gibraltar". *Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños*, 52, pp. 103-116.
- PORTILLO SOTELO, José Luis; BERNAL-CASASOLA, Darío; JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ, Rafael. En prensa: "Un recorrido por la Traducta tardoantigua: los contextos tardorromanos y bizantinos del Parque de las Acacias (Algeciras)". *7th International Conference on Late Roman Coarse Ware: the End of Late Roman Pottery. The 8th century at the crossroads* (Valencia, 2019).
- RODRIGO, María José; MARLASCA, Ricard. 2010: "La ictiofauna". En J. BERNABEU y L. MOLINA (eds.): *La cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante)*, pp. 163- 179. MARQ.
- ROSELLÓ IZQUIERDO, Eufrasia; MORALES MUÑIZ, Arturo. 2018: "Vertebrados de las factorías de la calle San Nicolás y reflexiones zoológicas sobre las factorías romanas de salazones". En D. BERNAL-CASASOLA y R. JIMÉNEZ-CAMINO (eds.): *Las cetariae de Iulia Tadvcta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*, pp. 279-286. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- TRAKADAS, Athena. 2018: *In Mauretaniae maritimis. Marine Resource Exploitation in a Roman North African Province*. Geographica Historica 40. Franz Steiner Verlag.