



HAL
open science

Beneath the surface. Preliminary data from the ancient cultural landscape of Cape Trafalgar based on geoarchaeological investigations

Ferréol Salomon, Gilles Rixhon, Samuel Godier, Darío Bernal-Casasola, José J. Díaz

► To cite this version:

Ferréol Salomon, Gilles Rixhon, Samuel Godier, Darío Bernal-Casasola, José J. Díaz. Beneath the surface. Preliminary data from the ancient cultural landscape of Cape Trafalgar based on geoarchaeological investigations. Darío Bernal-Casasola; José Juan Díaz; Eduardo Vijande; José Ángel Expósito; Juan Jesús Cantillo. *Arqueología Azul en Trafalgar: De la investigación al turismo sostenible*, Editorial UCA Universidad de Cádiz, 2022. hal-04285628

HAL Id: hal-04285628

<https://hal.science/hal-04285628>

Submitted on 14 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License



Arqueología Azul en Trafalgar

De la investigación al turismo sostenible

*Blue archaeology in Trafalgar
From research to sustainable tourism*

Darío Bernal-Casasola, José J. Díaz, Eduardo Vijande,
José A. Expósito y Juan Jesús Cantillo
(Editores Científicos)



Junta de Andalucía
Consejería de Turismo,
Cultura y Deporte

Editorial  UCA
Universidad de Cádiz

Arqueología Azul en Trafalgar

De la investigación al turismo sostenible

*Blue Archaeology in Trafalgar
From research to sustainable tourism*

DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ J. DÍAZ, EDUARDO VIJANDE,
JOSÉ A. EXPÓSITO Y JUAN JESÚS CANTILLO
(Editores Científicos)

Editorial  UCA
Universidad de Cádiz

- 24 *Arqueólogos en Trafalgar: un proyecto de economía azul entre salvoconductos, mascarillas y un «mar de dunas»*
Archaeologists in Trafalgar: a blue economy project between safe-conducts, facemasks and a “sea of dunes”
DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ J. DÍAZ, EDUARDO VIJANDE,
JOSÉ A. EXPÓSITO y JUAN JESÚS CANTILLO

PASOS PREVIOS, METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

PREVIOUS STEPS, METHODOLOGY AND TECHNIQUES

- 42 *Del siglo XVIII a la época de la post-pandemia: Trafalgar entre eruditos e investigadores*
From the 18th century to the post-pandemic: Trafalgar between erudition and research
JOSÉ J. DÍAZ y DARÍO BERNAL-CASASOLA
- 58 *De la pala al microscopio. Las campañas de excavación y estudio en laboratorio*
From the shovel to the microscope. Excavation seasons and laboratory studies
JOSÉ J. DÍAZ, DARÍO BERNAL-CASASOLA, EDUARDO VIJANDE,
JOSÉ A. EXPÓSITO y JUAN JESÚS CANTILLO
- 74 *Bajo el subsuelo. Primeros datos sobre el antiguo paisaje cultural del cabo de Trafalgar a partir de las investigaciones geoarqueológicas*
Beneath the surface. Preliminary data from the ancient cultural landscape of Cape Trafalgar based on geoarchaeological investigations
FERRÉOL SALOMON, GILLES RIXHON, SAMUEL GODIER,
DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ J. DÍAZ y JOSÉ A. EXPÓSITO
- 84 *Ocultos bajo las dunas. Las prospecciones geofísicas*
Hidden under the dunes. The geophysical prospections
FELIX TEICHNER y FLORIAN HERMANN

96 *Una visión tridimensional de la necrópolis megalítica de Trafalgar*

A 3D view of the megalithic necropolis of Trafalgar

ALEJANDRO MUÑOZ-MUÑOZ, DIEGO FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ,
MARÍA LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ y EDUARDO VIJANDE VILA

106 *Por tierra y aire. Escáner 3D y drones para digitalizar el Trafalgar romano*

By land and by air: 3D scanner and drones to digitalise Roman Trafalgar

JOSÉ L. PORTILLO-SOTELO, JOSÉ J. DÍAZ y ALEJANDRO MUÑOZ-MUÑOZ

DURANTE LA PREHISTORIA: OCUPACIONES ANCESTRALES EN EL CABO DE TRAFALGAR

DURING PREHISTORY: ANCESTRAL OCCUPATIONS AT CAPE TRAFALGAR

124 *Una morada eterna. La necrópolis megalítica de Trafalgar*

Eternal abode. The megalithic necropolis of Trafalgar

EDUARDO VIJANDE, JUAN JESÚS CANTILLO,
MARÍA LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ, DIEGO FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ,
SERAFÍN BECERRA, ADOLFO MORENO MÁRQUEZ,
ALEJANDRO MUÑOZ-MUÑOZ, MARÍA CARMONA, JOSÉ MARÍA CORONA,
JOSÉ LUIS RAMÍREZ-AMADOR, LAURA PAVÓN y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

136 *Los huesos también hablan. Avances del estudio bioarqueológico en la necrópolis megalítica de Trafalgar*

Bones can also speak. Preliminary results of the bioarchaeological study from the megalithic necropolis in Trafalgar

ADOLFO MORENO MÁRQUEZ, PABLO GONZÁLEZ FERNÁNDEZ y
MARTA DÍAZ-ZORITA BONILLA

146 *Objetos para el más allá. Arqueometría de los materiales exóticos del ajuar de la Tumba I*

Objects for the other world. The archaeometry of exotic grave goods in Tomb I

SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, EDUARDO MOLINA-PIERNAS y
JOSÉ LUIS RAMÍREZ-AMADOR

ROMA Y LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS EN EL
PROMONTORIUM IUNONIS

ROME AND THE EXPLOITATION OF MARINE RESOURCES IN THE
PROMONTORIUM IUNONIS

- 156 *La teatralización del espacio. Una villa marítima con influencias itálicas en el cabo de Trafalgar*

Turning space into a stage. A villa marítima with italic influences in Cape Trafalgar

JOSÉ J. DÍAZ, DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ L. PORTILLO-SOTELO,
LEANDRO FANTUZZI, ALICIA FERNÁNDEZ DÍAZ y GONZALO CASTILLO

- 176 *Ostricultura y garvm en la villa romana del cabo de Trafalgar*

Oyster farming and garvm in the Roman villa of Cape Trafalgar

DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ J. DÍAZ, LAURA PAVÓN y
JUAN JESÚS CANTILLO

- 194 *El vicus haliéutico romano de Los Caños de Meca: primera valoración*

The halieutic vicus of Los Caños de Meca: a first appraisal

DARÍO BERNAL-CASASOLA, JOSÉ A. EXPÓSITO, JAVIER OVIEDO y
JOSÉ J. DÍAZ

- 212 *Un balneum excepcionalmente conservado: las termas romanas de la playa*

An exceptionally preserved balneum: the Roman baths on the beach

JOSÉ A. EXPÓSITO y DARÍO BERNAL-CASASOLA

- 226 *Excavando bajo las dunas. Delimitación de las estructuras romanas en la playa de Los Caños de Meca*

Digging under the dunes. Outlining the Roman structure in the beach of Los Caños de Meca

JOSÉ J. DÍAZ, JAVIER OVIEDO, DARÍO BERNAL-CASASOLA, LAURA PAVÓN y
FRANCISCO J. FLOR

DEL MEDIEVO AL SIGLO XXI

FROM THE MIDDLE AGES TO THE 21ST CENTURY

- 242 *Mirando a la Meca: el poblamiento medieval en el entorno del cabo Blanco*

Facing Mecca: medieval settlement around Cape Blanco

RAFAEL JIMÉNEZ-CAMINO, JOSÉ A. EXPÓSITO y JOSÉ L. PORTILLO-SOTELO

- 252 *Mirando hacia el mar: la torre del duque de Medina Sidonia*

Facing the sea: the Tower of the Duke of Medina Sidonia

RAFAEL JIMÉNEZ-CAMINO, ESTRELLA BLANCO, JOSÉ L. PORTILLO-SOTELO y FRANCISCO J. FLOR

- 264 *Entre cañones y barcos desarbolados. Arqueología de la batalla de Trafalgar*

Between cannons and dismantled ships. The archaeology of the battle of Trafalgar

MILAGROS ALZAGA GARCÍA, CARMEN GARCÍA RIVERA,
MERCEDES GALLARDO ABÁRZUZA, LOURDES MÁRQUEZ CARMONA,
NURIA E. RODRÍGUEZ MARISCAL, JOSEFA MARTÍ SOLANO y
AURORA HIGUERAS-MILENA CASTELLANO

PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PARQUE NATURAL Y LA
TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO: MIRANDO AL FUTURO
ARCHAEOLOGICAL HERITAGE, NATURAL PARK AND THE TRANSFER
OF KNOWLEDGE: LOOKING TO THE FUTURE

- 278 *El patrimonio arqueológico: del yacimiento al museo*

Archaeological heritage: from the site to the museum

MARÍA AUXILIADORA LLAMAS MÁRQUEZ

- 286 *La difusión del patrimonio arqueológico: del museo a la sociedad*

The dissemination of archaeological heritage: from museum to society

JUAN IGNACIO VALLEJO SÁNCHEZ

296 *El Parque Natural de La Breña y Marismas del Barbate: de la creación a la actualidad*

Parque Natural de La Breña y Marismas del Barbate: from its creation to today

RAFAEL MARTÍN BALLESTEROS

306 *Trafalgar. Turismo y sostenibilidad en espacios litorales*

Trafalgar. Tourism and sustainability in coastal areas

MANUEL ARCILA GARRIDO y GEMA RAMÍREZ GUERRERO

316 *Bibliografía*

Bibliography

*Bajo el subsuelo. Primeros datos
sobre el antiguo paisaje cultural del
cabo de Trafalgar a partir de las
investigaciones geoarqueológicas*

*Beneath the surface. Preliminary
data from the ancient cultural
landscape of Cape Trafalgar based
on geoarchaeological investigations*

FERRÉOL SALOMON

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

GILLES RIXHON

*École Nationale du Génie de l'Eau et de
l'Environnement de Strasbourg (ENGEES)*

SAMUEL GODIER

Université de Strasbourg (UNISTRA)

DARÍO BERNAL-CASASOLA

Universidad de Cádiz

JOSÉ J. DÍAZ

Universidad de Cádiz

JOSÉ A. EXPÓSITO

Universidad de Cádiz

Introducción

El estudio geoarqueológico iniciado en 2021 en Trafalgar pretende comprender mejor la evolución del cabo de Trafalgar durante los últimos milenios (figura 1). Este cabo se caracteriza por ser una playa de doble tómbolo. Los tómbolos son morfologías costeras inusuales que se producen cuando una isla cercana a la costa se conecta con el continente a través de al menos una franja de arena. Otros tómbolos famosos son el de Gibraltar (España), el de Giens (Francia) (Vella *et alii*, 2000), el de Orbetello (Italia) (Jouve *et alii*, 2022), el de Akrotiri (Chipre) (Polidorou *et alii*, 2021), el de Tiro (Libano) (Marriner *et alii*, 2005) o el de Alejandría (Egipto) (Goiran, 2001). Algunos de ellos se configuran como playas de un único tómbolo (Gibraltar, Tiro, Alejandría), mientras que en otros casos es doble (Giens, Akrotiri, Trafalgar), o incluso triple (Orbetello). Todos esos tómbolos han ido conformando una línea de costa que desde la Prehistoria ha sido ocupada por comunidades costeras, siendo espacios que han tenido diferentes tipos de funcionalidad; desde su uso portuario, como en Tiro, Alejandría y Akrotiri, o vinculada con actividades productivas, como ejemplifican las salinas presentes en el interior del doble tómbolo de Giens.

No tenemos certeza de si el doble tómbolo de Trafalgar fue inicialmente un tómbolo simple o doble. En la actualidad, la zona situada entre la tierra firme continental y el promontorio de Trafalgar está compuesta por dos playas de tómbolos que encierran un espacio pantanoso cubierto por dunas (figura 1). Esa zona pantanosa entre las dos playas podría corresponderse

Introduction

The geoarchaeological study initiated in 2021 in Trafalgar aims to better understand the evolution of the Cape of Trafalgar during the last millennia (figure 1). This headland offers two tombolo beaches. Tombolos are unusual coastal morphologies that happen when an island close to the coast connects to the mainland through at least one strip of sands. Other famous tombolos include the tombolo of Gibraltar (Spain), Giens (France) (Vella *et al.*, 2000), Orbetello (Italy) (Jouve *et al.*, 2022), Akrotiri (Cyprus) (Polidorou *et al.*, 2021), Tyre (Lebanon) (Marriner *et al.*, 2005), or Alexandria (Egypt) (Goiran, 2001). Some of them present a single tombolo beach (Gibraltar, Tyre, Alexandria), while others have two (Giens, Akrotiri, Trafalgar), or even three tombolo beaches (Orbetello). All these tombolos offered original coastal layouts that were occupied since early times by ancient coastal communities. Different kinds of coastal managements characterise these tombolos either related to their harbour potential like in Tyre, Alexandria and Akrotiri, or associated to productive purposes such as the saltworks developed between the two tombolos beach of Giens.

It was not clear if the double tombolo of Trafalgar was initially a single or a double tombolo. Today, the area between mainland Spain and the rock of Trafalgar is composed by two tombolo beaches enclosing a marshy area partly covered by sand dunes (figure 1). The marshy area between the two tombolo beaches could be either related to the widening of a single tombolo, or the remnant part of a double tombolo.



Figura 1. Geografía de la zona objeto de estudio y localización de los dos sondeos presentados en este trabajo

Figure 1. Geography of the studied area and location of the two boreholes studied in this paper

o bien con el ensanchamiento de un único tómbolo o bien con la parte restante de un doble tómbolo.

La cronología de la formación del tómbolo inicial o del doble tómbolo ha sido también un reto. En nuestra investigación se ha partido de dos modelos cronológicos para determinar su evolución.

En el primero, el tómbolo debió originarse al inicio-mitad del Holoceno (hace unos 13000-6000 años), cuando se asiste a una rápida subida del nivel del mar, asociándose el/los tómbolos con barreras costeras arenosas transgresivas. Hace unos 7000-6000 años, dicha barrera costera transgresiva se habría convertido en la(s) playa(s) del tómbolo. En este supuesto, la colina sobre la que se asienta el actual faro de Trafalgar habría estado siempre conectada a tierra firme durante todo el Holoceno.

En el segundo modelo, la zona entre el promontorio y la tierra firme habría estado sumergida

The chronology of the formation of the tómbolo(s) was also a challenge. We proposed two chronological models of its/their evolution. In the first model, the tómbolo originates from the early and middle part of the Holocene when the sea level was rising quickly and associated with transgressive sandy coastal barriers (ca. 13000 to 6000 years ago). Around 7000-6000 years ago, the transgressive coastal barrier would have become the tómbolo beach(es). In this case the hill below the current lighthouse of Trafalgar would have always been connected to the mainland during the whole Holocene. In the second model, the area between the hill and the mainland would have been submerged during the transgressive period and the tómbolo(s) would formed later during the Holocene (7000-6000 years ago or later). In this second case, the Cape of Trafalgar was at some point an island.



Figura 2. Entre los dos tómbolos, el paisaje del cabo de Trafalgar se caracteriza por dos zonas: marismas (A) y lagunas (B)

Figure 2. Between the two tombolos, the landscape of the Cape of Trafalgar is characterised by two areas: the area of the marshes (A), and the area of the ponds (B)

durante el periodo transgresivo y el/los tómbolos se habrían generado más tarde durante el Holoceno (hace unos 7000-6000 años o más tarde). En este segundo caso, el cabo de Trafalgar debió ser isla en algún momento.

Geographical and geological context

The Cape of Trafalgar is heading towards the south. A circa 20 m hill on which was built a lighthouse is forming the southern part of this cape. The base of

Contexto geográfico y geológico

El cabo de Trafalgar cuenta con un paisaje costero que se desarrolla desde la tierra firme hacia el sur, situándose en ese extremo meridional una colina de unos 20 m sobre la que se alza el faro. La base de este promontorio está formada por depósitos marinos datados en el MIS 5 (datados por U-Th) sobre los que se depositan eolianitas del Pleistoceno posterior (datación por OSL) (Zazo *et alii*, 2008). Hacia el norte, otros depósitos cuaternarios caracterizan la tierra firme.

Las playas del doble tómbolo encierran al interior dos tipos de ambientes acuáticos; al norte un espacio de marismas (figura 2A), caracterizado por depósitos finos con vegetación hidrófita; mientras que al sur observamos la presencia de lagunas no permanentes (figura 2B), donde resaltan arenas dunares con poca vegetación. Las mareas altas provocan que el agua llegue a este último terreno, quedándose sumergidos durante buena parte del año. En la actualidad, los coeficientes mayores de marea en Trafalgar alcanzan un rango de unos 2 m. También hay que indicar que el tsunami de 1755 posiblemente moldeó parcialmente este espacio al transportar grandes rocas desde el oeste hacia el este (Whelan y Kelletat, 2005; Gracia, Gutiérrez y Sánchez, 2011).

Provocado por los vientos predominantes procedentes del este-sureste, las arenas de playa del tómbolo oriental son transportadas, formándose un paisaje de potentes dunas, alcanzado los 11 m las más altas. Suelen cubrir la zona pantanosa, desarrollándose al este y al oeste del espacio de lagunas.

Metodología

En abril de 2021, se llevaron a cabo dos perforaciones¹. El primer sondeo geotécnico, denominado *Core CaTr-1* se situó al sur, en la zona de las charcas, cerca del cabo de Trafalgar. Por su parte, el *Core CaTr-2* se

¹ Agradecemos al profesor Frank Preusser, de la Universidad de Friburgo, que nos haya permitido utilizar su equipamiento técnico para la realización de los trabajos de campo en Trafalgar, los cuales forman parte del desarrollo de los proyectos ARQUEOSTRA, GARVM III y GARVM-TRANSFER.

the hill corresponds to marine deposits dated from the MIS 5 (U-Th age) on which are deposited later Pleistocene aeolianites (OSL ages) (Zazo *et al.*, 2008). To the north, other Quaternary deposits characterise the mainland.

The two tombolo beaches enclose two kinds of water environments. Marshes are located to the north (figure 2A). They are characterised by fine deposits with hydrophyte vegetation. Non-permanent ponds are located to the south (figure 2B). The area is mostly composed of sand with few vegetation. The ponds are formed during high tides submerging the area. Today, the maximum tides in Trafalgar have a circa 2 m range. The tsunami of 1755 possibly partly shaped this area of ponds by transporting large boulders from the west to the east (Whelan and Kelletat, 2005; Gracia, Gutiérrez & Sánchez, 2011).

Due to prevailing winds coming from the east-southeast, sands from the eastern tombolo are transported and forms elevated dunes to the east. Highest dunes reach up to 11 m. They tend to cover the marshy area and are observed on the east and west of the area of the ponds.

Methodology

In April 2021, we drilled two cores¹. *Core CaTr-1* was located south in the area of the ponds, close to the Cape of Trafalgar. *Core CaTr-2* was located north, in the marshy area between the two tombolos. We used a portable percussion corer to drill the two cores (figure 3). The cores were sampled in sealed 5 cm-diameters PVC tubes.

Sedimentary cores were transported to Strasbourg in France and analysed in the Laboratoire d'Analyse des Sols et des Formations Superficielles (LAS). We present in figure 4 the chrono-stratigraphies and the results of the wet sievings performed on samples from the two cores. We performed these analyses with sieves of 63 μ m and 2 mm. Grain-size gives

¹ We are grateful to Prof. Frank Preusser from the University of Freiburg for letting us use his percussion corer and hydraulic extractor for this fieldwork. These works are part of the ARQUEOSTRA, GARVM III & GARVM-TRANSFER projects.



Figura 3. Sondeos geotécnicos realizados con un percutor portátil

Figure 3. Drilling cores with a portable percussion corer

emplazó al norte, en el área pantanosa entre los dos tómbolos. Para su realización se empleó un percutor portátil (figura 3), extrayéndose las muestras en tubos sellados de PVC de 5 cm de diámetro.

Los testigos sedimentarios obtenidos fueron transportados a Estrasburgo (Francia) para ser analizados en el *Laboratoire d'Analyse des Sols et des Formations Superficielles* (LAS). En la figura 4 se presentan tanto la cronoestratigrafía como los resultados del tamizado en húmedo realizado sobre las muestras de los testigos de las dos perforaciones. Para ese análisis, se emplearon tamices de 63 μm y 2 mm. El tamaño de los granos dentro del contexto deposicional nos podría hablar sobre la presencia o no de procesos de alta energía. Las dataciones de radiocarbono se han realizado mediante la técnica de AMS en el CEDAD de Lecce (Italia), estando las dataciones calibradas utilizando la curva continental de Reimer *et alii* (2020).

Resultados y discusión

El *Core CaTr-1* alcanzó una profundidad de 4 metros (figura 4A), habiéndose diferenciado hasta

an idea of the energy within the depositional context. Radiocarbon dates were performed by the CEDAD in Lecce (Italy) using AMS technique. Dates are calibrated using the continental curve from Reimer *et al.* (2020).

Results and discussion

Core CaTr-1 is 4 metres deep (figure 4A). It is composed of 6 stratigraphic units. At the bottom, Unit A presents dark grey silty clays dated to the Mid/Late 6th millennium BCE (6400 \pm 45 BP–5475–5244 BCE). Unit B to F are sandy. Unit B and D are brown to grey medium sands while Units C and E are grey medium sands. Unit F at the top is composed of yellow well sorted fine to medium sand. Unfortunately, no organic material was found in the sand to date these layers.

The stratigraphy of *Core CaTr-2* is more complex (figure 4B). This 4.5 m-deep core is composed of 11 units. At the bottom, dark grey sandy silts have been observed. They are similar to the one found in *Core CaTr-1*/Unit A. Interestingly, they both date to the 6th millennium BCE, even if the date from

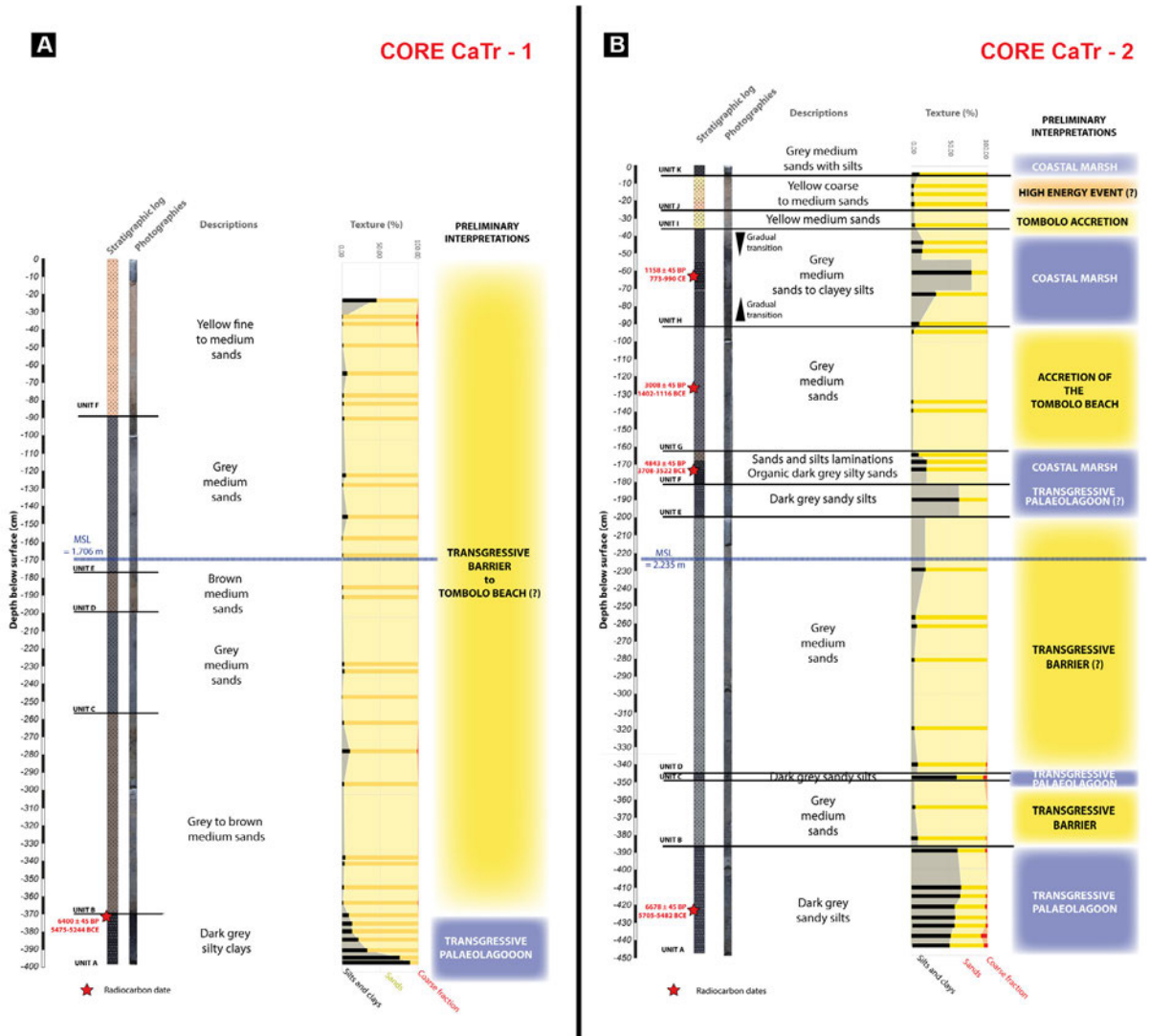


Figura 4. Crono-estratigrafía de los sondeos CaTr-1 y CaTr-2 con la sedimentología y algunos datos preliminares

Figure 4. Chrono-stratigraphy of the cores CaTr-1 and CaTr-2 with the texture and some preliminary interpretations

seis unidades estratigráficas. En la zona basal, la Unidad A se caracterizó por la presencia de arcillas limosas de coloración gris oscuro, habiéndose podido fechar a mediados/finales del VI milenio a. C. (6400 ± 45 BP-5475-5244 a. C.). Las cinco unidades restantes (de la B a la F) tenían una matriz arenosa. Las Unidades B y D están formadas por arenas de granulometría media y coloración marrón grisácea, mientras que las unidades C y E presentan arenas medias de tonalidad grisácea. La Unidad F, documentada en la parte superior del sondeo, estaba compuesta por arenas con una granulometría fina-media, de tonalidad amarilla y bien ordenada. Lamentablemente,

CaTr-2/Unit A is a bit older (6678 ± 45 BP-5705-5482 BCE). From Unit B to E, we observe an alternation of sandy deposits (Units B, D, G, I and J) and fine sediments (Units C, E, F, H and K). However, while bioindicators are mostly absent in Unit A, C, and E, they can be observed in Units F, H and K. Unit F was dated to the Mid-4th millennium BCE (4843 ± 45 BP-3708-3522 BCE), the central part of Unit G was dated to the second part of the 2nd millennium BCE (3008 ± 45 BP-1401-1116 BCE), and finally, the fine dark grey deposits in Unit H were dated to the end of the 1st millennium BCE (1158 ± 45 BP-773-990 CE).

debemos resaltar que no se encontró material orgánico de ningún tipo entremezclado entre las arenas de estas cinco capas para poderlas datar.

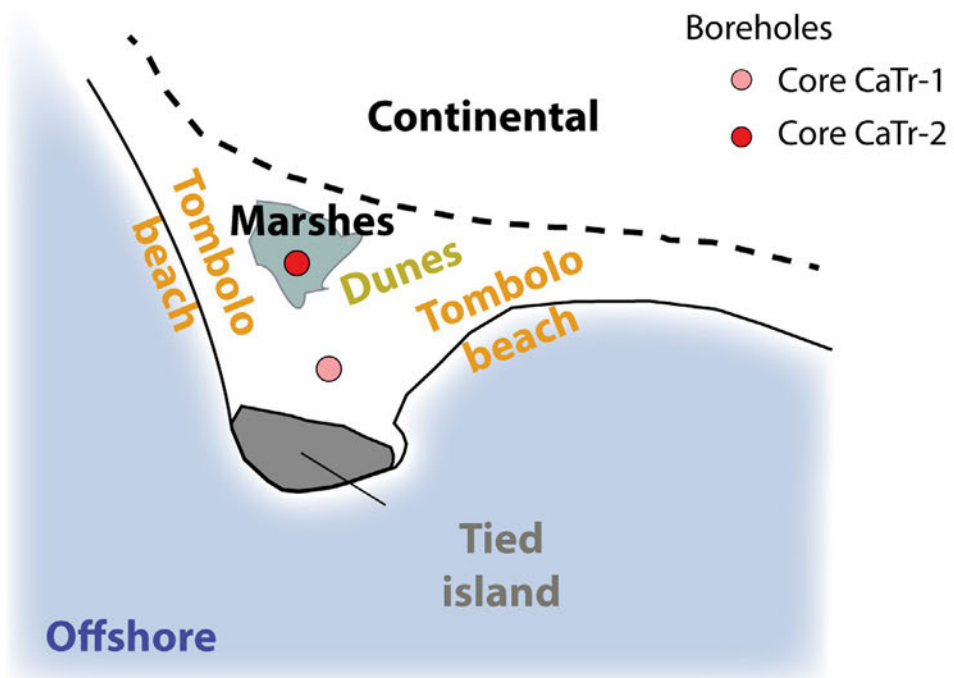
Por su parte, la estratigrafía del *Core CaTr-2* fue más compleja (figura 4B). En los 4,5 m de profundidad se individualizaron un total de once unidades. En el fondo se documentó un estrato de limos arenosos de color gris oscuro; similar a la Unidad A del *Core CaTr-1*. Curiosamente, ambos han sido datados en el VI milenio a. C., aunque la datación de la Unidad A del *Core CaTr-2* es sensiblemente un poco más antigua (6678 ± 45 BP-5705-5482 a. C.). Desde el siguiente estrato (Unidades B-E), se aprecia una alternancia entre depósitos arenosos (Unidades B, D, G, I y J) y sedimentos finos (Unidades C, E, F, H y K). Sin embargo, mientras que los bioindicadores están mayoritariamente ausentes en los niveles A, C y E, sí eran apreciables en los estratos F, H y K. La Unidad F debe situarse en el IV milenio a. C. (4843 ± 45 a. C.-3708-3522 a. C.). Por su parte, la zona central de la Unidad G ofreció una datación en la segunda parte del II milenio a. C. (3008 ± 45 a. C.-1401-1116 a. C.) y, por último, los depósitos finos de color gris oscuro procedentes del nivel H se han fechado a finales del I milenio a. C. (1158 ± 45 a. C.-773-990 a. C.). Cabe destacar que en los estratos A y E del *Core CaTr-2*, aunque se han documentado carbones, no se encontraron ostrácodos, foraminíferos ni conchas, motivado quizás porque estos ambientes deposicionales, fechados en el periodo transgresivo con altas tasas de sedimentación, parecen desfavorables a su desarrollo; interpretándolos entonces como «lagunas transgresivas». Sin embargo, en los estratos F y H se ha observado un rico contenido orgánico, así como fragmentos de conchas. Ambos niveles presentan características similares a la unidad K, superficial situada en las actuales marismas, lo que sugiere que las dos anteriores (Unidades F y H) también se depositaron en ambientes pantanosos. De confirmarse esta hipótesis, los ambientes pantanosos similares al existente actualmente habrían existido en Trafalgar desde al menos el IV milenio a. C., así como durante el periodo romano hace 2000 años. Sin embargo, hay que recalcar que el desarrollo de las marismas se vio interrumpido varias veces (como demuestran las Unidades G, I y J).

It should be noted that no ostracod, foraminifer, nor shell was found in the fine deposits of the units A and E in *Core CaTr-2*. These depositional environments dated to the transgressive period with high sedimentation rates seem unfavourable to their developments. We interpret these environments as “transgressive lagoons”. Only charcoals can be found in these layers. However, rich organic content and shell fragments are observed in Units F and H. Similar characteristics in the current marshes (Unit K) suggest that Units F and H were also deposited in marshy environments. If it is confirmed, the marshy environments similar to the current one would have existed at least from the 4th millennium BCE, including during the Roman period 2000 ago.

Nevertheless, the development of the marshes was interrupted several times (Units G, I and J). Further analyses will be conducted in order to distinguish aeolian and coastal sands. A specific attention will be paid to Unit J to identify any evidence suggesting a high energy event. The presence of very coarse sands at the bottom of this unit is particularly interesting. Evidence of palaeo-tsunamis deposits along the coasts of the Gulf of Cadiz, and especially in Trafalgar Cape (Whelan and Kelletat, 2005), make us consider seriously the possibility of finding such type of deposit in the two cores.

Finally, considering our initial hypothesis about the possibility of Trafalgar Cape to have been an island during the Holocene seems unlikely. Considering basal units A in *CaTr-1* and 2 and at least two occurrences of transgressive lagoon deposits in *CaTr-2*/Units C and E, we would suggest that the eastern and western beaches of Trafalgar Cape were already existing during the transgressive period (figure 5). Complementary analyses are being processed to complete these reconstructions of the evolution of the landscape of the Trafalgar Cape.

TODAY - Similar context in the Roman period



7500 YEARS AGO (UNITS A)

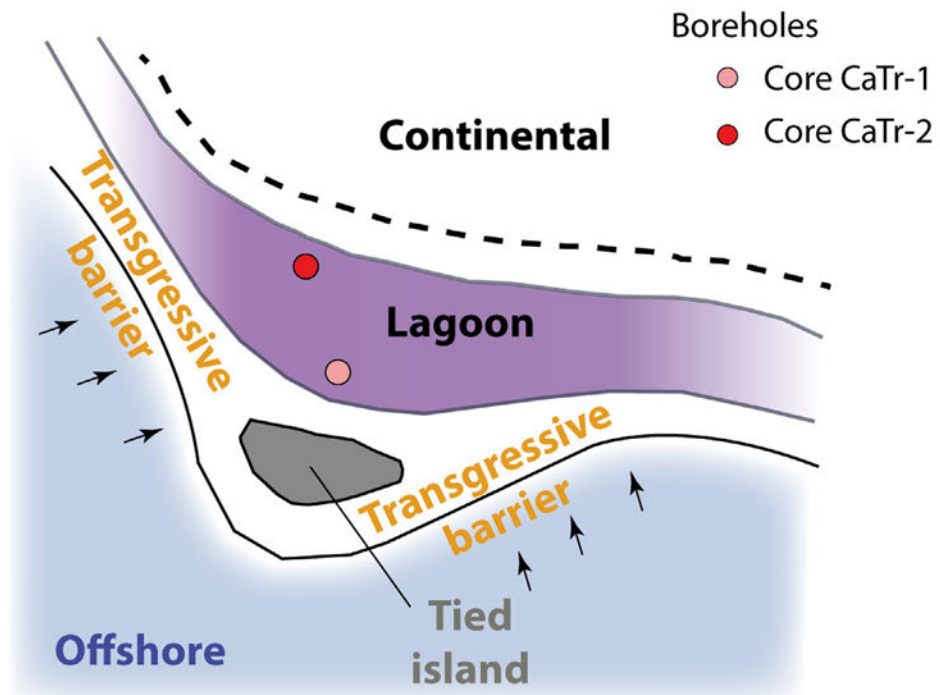


Figura 5. Reconstrucción preliminar de la evolución del cabo de Trafalgar durante el Holoceno

Figure 5. Preliminary reconstruction of the evolution of the Cape of Trafalgar during the Holocene

Los estudios de carácter geoarqueológicos aún están en curso de desarrollo. Queda pendiente realizar más análisis para diferenciar las arenas de deposición eólica de las costeras. Asimismo, debemos estudiar en profundidad la Unidad J, con el fin de confirmar e identificar la presencia de evidencias de eventos de alta energía. En este caso, es muy sugerente la presencia de arenas de granulometría muy gruesas en el fondo de esta unidad, lo cual nos pone en relación con otras muestras de depósitos de paleo-tsunamis ya localizadas a lo largo de las costas del golfo de Cádiz, y especialmente en el cabo de Trafalgar (Whelan y Kelletat, 2005). Todo ello provoca que se abran expectativas que nos permitan encontrar este tipo de depósitos en los dos sondeos geotécnicos realizados.

Por último, sobre la cuestión que planteábamos al principio sobre si el promontorio del cabo de Trafalgar fue una isla durante el Holoceno o no, pensamos que toma más fuerza la segunda de las respuestas. Teniendo en cuenta las unidades basales A en los *Core CaTr-1* y *Core CaTr-2* y el hallazgo de al menos dos depósitos lagunares transgresivos en las Unidades C y E del *Core CaTr-2*, sugeriríamos que las playas oriental y occidental del cabo de Trafalgar ya existían durante el periodo transgresivo (figura 5). Esta y otras cuestiones esperemos que puedan ser completadas en un futuro próximo conforme vayan ejecutándose los análisis pendientes que nos lleven finalmente a completar la reconstrucción de la evolución del paisaje del cabo de Trafalgar.

- AA.VV., 2001: *Carranque. Centro de Hispania romana*, Guadalajara.
- ABELLÁN, J., 1981-1982: “El yacimiento hispano-musulmán de los Caños de Meca (Cádiz)”, *Boletín del Museo de Cádiz* III, pp. 69-78.
- ABELLÁN, J., 1985-1986: “El despoblado de Beca”, *Estudios de historia y de arqueología medievales* 5-6, pp. 361-368.
- ABELLÁN, J., 2002: “Urbanismo religioso en la cora de Medina Sidonia”, en A. Torremocha y V. Martínez (coord.), *Actas del II Congreso Internacional la Ciudad en al-Andalus y el Magreb* (Algeciras, 1999), pp. 121-138.
- ABELLÁN, J.; ESPINAR, M.; CARRERAS, M^a; BLANCO, F.J., 1986: “Cerámicas hispano-musulmana de la provincia de Cádiz. Primeras piezas halladas en el yacimiento de Los Caños de Meca”, en *Actas del II Coloquio Internacional de cerámica medieval del Mediterráneo Occidental* (Toledo, 1981), pp. 141-147.
- ACSADI, G. y NEMESKERI J., 1970: *History of Human Life Span and Mortality*, Akadémiai Kiado, Budapest.
- AGISOFT, 2019: “Agisoft Metashape User Manual Professional Edition, Version 1.5”, comprobado el 21/09/2022 de <https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_en.pdf>.
- AGUILAR, J.; GRANADO, G. y BARRERA, J.A., 2013: “Aplicación de técnicas avanzadas para el registro y la documentación estratigráfica en arqueología”, *Virtual Archaeology Review* 4(8), pp. 130-134.
- ALMAGRO, A., 1988: “La representación de la arquitectura a través de la fotogrametría: posibilidades y limitaciones”, *Fotogrametría y representación de la Arquitectura, X Symposium Internacional del Comité Internacional de Fotogrametría Arquitectónica CIPA*, Ed. Comité Nacional Español de ICOS, pp. 81-90.
- ALONSO, C.; GRACIA, F.J.; ANFUSO, G.; DEL RÍO, L.; BENAVENTE, J. y MARTÍNEZ, J.A., 2004: “Registro morfosedimentario de eventos históricos de alta energía en el litoral atlántico del Estrecho de Gibraltar (Trafalgar-Tarifa)”, en G. Benito y A. Díez (eds.), *Contribuciones recientes sobre Geomorfología*, CSIC-Centro de Ciencias Medioambientales, pp. 263-271.
- ALONSO DE LA SIERRA, J., 2017: “El Museo Arqueológico Provincial de Cádiz (1887-1970)”, *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* extra 35, pp. 29-42.
- ALQAHTANI, S.JJ.; HECTOR, M.P. y LIVERSIDGE, H.M., 2010: “Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption”, *American Journal of Physical Anthropology* 42 (3), pp. 481-490.
- AMORES, F., 1978: “Una nueva factoría de salazones en Trafalgar”, *Habis* 9, pp. 411-453.
- ARAGÓN, A., 2018: *Informe probable tumba en cabo Trafalgar*. Original inédito depositado en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.

- A.G.S. ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS, 1566: “Cédula por la que se pidió información sobre una torre y casas que el duque de Medina Sidonia tenía en la costa de la Villa de Vejer”, Reg. del Consejo, Libro 28, fol. 182, *apud* J. Aparici García, *Colección de documentos copiados en el Archivo General de Simancas como datos para escribir la Historia del Cuerpo de Ingenieros*, Rollo 1, siglo XVI, Sección 1º, tomo III, Signatura 1-5-3, nº 550, fol. 65. Archivo General Militar de Madrid.
- A.G.S. ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS, 1577: “Copia de la carta para su majestad escrita por Luis Bravo de Lagunas. Trata de obras de fortificación entre Gibraltar y el Puerto de Santa María”, Negociado de Mar y Tierra, Legajo 83, *apud* J. Aparici García, *Colección de documentos copiados en el Archivo General de Simancas como datos para escribir la Historia del Cuerpo de Ingenieros*, Rollo 1, siglo XVI, Sección 1º, tomo III. Signatura 1-5-3, nº 551, fol. 66-73. Archivo General Militar de Madrid.
- A.G.S. ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS, 1583: “Copia de la relación de las torres que parecía haber menester en la costa desde Sanlúcar hasta el cabo de Santa María que es a poniente de Faro y otra relación de las torres que parece haber menester desde el fin del Estrecho a la vuelta de Poniente”: Negociado de Mar y Tierra, Legajo 155, *apud* J. Aparici García, *Colección de documentos copiados en el Archivo General de Simancas como datos para escribir la Historia del Cuerpo de Ingenieros*, Rollo 1, siglo XVI, Sección 1º, tomo III, Signatura 1-5-3, nº 560, fol. 90-92. Archivo General Militar de Madrid.
- A.G.S. ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS, 1608: “Consulta del Consejo, de 31 de julio, dando noticias de los trámites seguidos para la construcción de torres en el espacio de veintiséis años”, Negociado de Mar y Tierra, Legajo 689, *apud* J. Aparici García, *Colección de documentos copiados en el Archivo General de Simancas como datos para escribir la Historia del Cuerpo de Ingenieros*, Rollo 7, siglo XVII, Sección 1º, tomo XXIII, Signatura 1-4-7, nº 3280, fol. 404-409. Archivo General Militar de Madrid.
- ARCILA, M.; BENÍTEZ, D.; CHICA, A.; GARCÍA ONETTI, J. y RAMÍREZ, G., 2019: *Plan Design: Ecosystem services approach methodology. Typological classification. Methodology and indicators*, INNOVACONCRETE Project (H2020). Unpublished paper.
- ARCILA, M.; RAMÍREZ, G.; GARCÍA ONETTI, J. y CHICA, J.A., 2021: “El sistema de búnkeres en el Estrecho de Gibraltar: Patrimonio de Hormigón del siglo XX”, *Arquitectura y medio: el Mediterráneo*, DOCOMOMO Ibérico, Murcia.
- ARIAS, P.; CUBAS, M.; FANO, M.A.; JORDÁ, J.F.; SALZMANN, CHR.; TEICHNER, F. y TEIRA, L.C., 2015: “Where are the ‘Asturian’ dwellings? An integrated survey programme on the Mesolithic of northern Spain”, *Antiquity* 89 (346), pp. 783-799.
- ARTEAGA, O., 1992: “Tribalización, jerarquización y estado en el territorio de El Argar”, *Spal* 1, pp. 179-208.
- ARTEAGA, O., 2002: “Las teorías explicativas de los ‘cambios culturales’ durante la Prehistoria en Andalucía: Nuevas alternativas de investigación”, en *Actas del III Congreso de Historia de Andalucía*, Publicaciones Obra Social y Cultural Cajasur, pp. 247-311.
- ARTIOLI, G. (ed.), 2010: *Scientific Methods and Cultural Heritage. An introduction to the application of materials science to Archaeometry and conservation science*.
- ASÍN, M., 1931, *El Islam cristianizado: Estudios del “sufismo” a través de las obras de Abenarabi de Murcia*, Ed. Libros Hiperión
- BAKRI (al-), 1911: *Description de l’Afrique Septentrionale*, M. G. de Slane (ed.), Argel: A. Jourdan.
- BALLART HERNÁNDEZ, J., 2007: *Manual de museos*.
- BANFI, F.; BRUMANA, R.; LANDI, A. G.; PREVITALI, M.; RONCORONI, F. y STANGA, C., 2022: “Building archaeology informative modelling turned into 3D volume stratigraphy and extended reality time-lapse communication”, *Virtual Archaeology Review* 13(26), pp. 1-21.
- BARBET, A., 1985: *La peinture murale romaine. Les styles décoratifs pompéiens*, Picard.

- BASTET, F.L. y DE VOS, M., 1979: *Il terzo stile pompeiano*. Gravenhage, Instituut te Rome.
- BEGOVIĆ DVORŽAK, V. y DVORŽAK SHRUNK, I., 2004: “Roman villas in Istria and Dalmatia, Part III: maritime villas”, *Prilozi Instituta za Arheologiju u Zagrebu* 21, pp. 65-90.
- BELLO, S. y ANDREWS, P., 2009: “Chapter 1. The intrinsic pattern of preservation of human skeletons and its influence on the interpretation of funerary behaviours”, en *The Social Archaeology of Funerary Remains*, Oxbow Books, pp. 1-14.
- BERNABÉ, A., 1988: “Marco geográfico”, en A. Carreras, J.F. Romero y J. Galán (eds.), *Barbate*, Los Pueblos de la provincia de Cádiz, vol. 7, Diputación Provincial de Cádiz, pp. 13-38.
- BERNABÉ, A., 1990: “Memoria de las prospecciones arqueológicas superficiales realizadas en Barbate en el año 1987”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987*, vol. II, pp. 19-21.
- BERNABÉ SALGUEIRO, A., 2010: *Carta Arqueológica de Barbate (Cádiz)*, Sevilla.
- BERNAL-CASASOLA, D., 2011: “Rastreado a los mariscadores romanos en las playas del círculo del Estrecho. Patélicos, burgaillos, mejillones y concheros poligénicos”, en D. Bernal-Casasola (coord.): *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*, Editorial UCA, pp. 37-53.
- BERNAL-CASASOLA, D., 2016: “*Promontorium Iunonis* – Cabo Trafalgar (Barbate, Cádiz)”, en R. Hidalgo Prieto (coord.), *Las villas romanas de la Bética, vol. II*, Ed. Universidad de Sevilla, pp. 60-67.
- BERNAL-CASASOLA, D.; ALONSO, C. y GRACIA, F.J., 2011: “De la acuicultura en *Baetica*. A propósito de la posible piscina-vivero del yacimiento haliéutico del Cabo Trafalgar (Cádiz)”, *Zephyrus* LXVII, pp. 145-160.
- BERNAL-CASASOLA, D.; ARÉVALO, A.; AGUILERA, L.; LORENZO, L.; DÍAZ, J.J. y EXPÓSITO, J.A., 2007: “La topografía del barrio industrial. Baelo Claudia, paradigma de la industria conservera urbana hispanorromana”, en A. Arévalo y D. Bernal-Casasola (eds.): *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Arqueología Monografías, pp. 91-221.
- BERNAL-CASASOLA D.; DÍAZ J.J.; PORTILLO J.L.; FANTUZZI L.; CANTILLO J.J. y SORIGUER M., 2022: “Ostras, mejillones y la *piscina loculata* de la *villa maritima* del Cabo Trafalgar (Barbate): nuevos desafíos”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la UAM* 48 (1), pp. 289-321.
- BERNAL-CASASOLA, D.; JIMÉNEZ-CAMINO, R. y EXPÓSITO, J.A., 2018: “El barrio pesquero-conservero de Traducta. Primera tentativa de topografía y funcionalidad”, 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)*, Editorial UCA, pp. 221-250.
- BERNAL-CASASOLA, D. y MONCLOVA, D., 2011: “Captura y aprovechamiento haliéutico de cetáceos en la Antigüedad. De Iulia Traducta a Atenas”, en D. Bernal-Casasola (ed.), *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*, pp. 95-117, Editorial UCA.
- BERNAL-CASASOLA, D.; RAMOS-MUÑOZ, J.; KBIRI ALAOU, M.; TARRADELL-FONT, N. y ZOUAK, M., 2021 (eds.): *Gar Cahal y Tamuda en el Archivo Tarradell. Historiografía y Arqueología en el norte de África Occidental, Études et Travaux d'Archéologie Marocaine* 14, INSAP.
- BERRY, A.C. y BERRY, R.J., 1967: “Epigenetic variation in the human cranium”, *Journal of Anatomy* 101 (2), pp. 361-379.
- BONSOR, G., 1918: “Les villes antiques du détroit de Gibraltar”, *Bulletin Hispanique* XX, pp. 141-148.
- BROTHWELL, D.R., 1987: *Desenterrando huesos*, Fondo de Cultura Económica.
- BUIKSTRA, J. y UBELAKER, D. (eds.), 1994: *Standards for data collection from human skeletal remains*, Arkansas Archaeological Survey Research, Serie No. 44.
- BUSTAMANTE, J., 1997: “Toponimia árabe del cuadrante sudoccidental de la provincia de Cádiz”, *Janda. Anuario de Estudios Vejeriegos* 3, pp. 27-42.

- CABERO, A.; LARIO, J.; ZAZO, C.; GOY, J.L.; DABRIO, C.J.; BORJA, F.; ROQUERO, E.; SILVA, P.G.; GARCÍA-BLÁZQUEZ A.M.; BARDAJÍ, T.; HILLAIRE-MARCEL, C. y MERCIER, N., 2009: "Geomorphologic setting and 1755? Tsunami deposits at Cape Trafalgar", en J. Lario, P.G. Silva, K. Reicherter, C. Grützner y M.A. Rodríguez-Pascua (eds.), *Palaeoseismicity and Active Tectonics during the Quaternary in the Gibraltar Strait (Betic Cordillera, South Spain) - Field Trip 3: STOP 5*, Instituto Geológico y Minero de España, pp.74-84.
- CABEZOS, P. y CISNEROS, J., 2012: "Fotogrametría con cámaras digitales convencionales y software libre", *Expresión Gráfica Arquitectónica* 17(20), pp. 88-99.
- CALDERÓN-PUERTA, D.; ARCILA, M. y LÓPEZ-SÁNCHEZ, J., 2020: "Methodological Proposal for the Elaboration of a Tourist Potential Index Applied to Historical Heritage", *International Journal of Sustainable Development and Planning* 15(3), pp. 295-300.
- CÁMARA, A., 1990: "Las torres del litoral en el reinado de Felipe II: una arquitectura para la defensa del territorio (I)", *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie VII. Historia del Arte, t.3, pp. 55-68.
- CAMPILLO, D. y SUBIRÁ, M.E., 2004: *Antropología física para arqueólogos*, Ariel.
- CARO, J.L., 2012: "Fotogrametría y modelado 3D: un caso práctico para la difusión del patrimonio y su promoción turística", *IX Congreso Nacional Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*, pp. 519-534.
- CARO, J.L.; LUQUE, A. y ZAYAS, B., 2014: "Aplicaciones tecnológicas para la promoción de los recursos turísticos culturales", *XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*, pp. 938-946.
- CARRETERO PÉREZ, A., CHINCHILLA, M., BARRACA, P., ADELLAC, M.D., PESQUERA, I. y ALQUÉZAR, E.M., 1996: *Normalización documental de museos*.
- CARTA DE LONDRES, 2006: *La Carta de Londres para el uso de la visualización tridimensional en la investigación y divulgación del patrimonio cultural*.
- CARVAJAL, A.; HERNANDO, C.; SOTO, M.R. y TEJERIZO, C., 2010: "El síndrome de Indiana Jones: la imagen social del arqueólogo", *Estrat Crític, revista d'Arqueologia* 5, 3, pp. 38-49.
- CASTAÑEDA, V.; COSTELA, Y. y GARCÍA, I., 2022: "La necrópolis de Los Algarbes (Tarifa, Cádiz). Nuevas dataciones absolutas para el conocimiento de su permanencia temporal durante la Prehistoria reciente", *Complutum* 33 (1), pp. 69-93.
- CASTAÑEDA, V.; PÉREZ RODRÍGUEZ, M. y VIJANDE, E., 2010: "Informe de la actividad arqueológica de urgencia desarrollada en la U.E. Lajas de Meca (Barbate)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2004*, vol. II, pp. 52-65.
- CAVILLA, F., 1992: *La cerámica hispano-musulmana de Beca. Los Caños de Meca Barbate, Cádiz*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- CEÁN BERMÚDEZ, J.A., 1832: *Sumario de las Antigüedades romanas que hay en España, en especial las pertenecientes a las Bellas Artes*, Madrid.
- CHARLO, L., 1996: "Edición crítica y traducción anotada de un itinerario en latín del siglo XIII", *Estudios de Historia y de Arqueología Medievales* XI, pp. 67-83.
- CHILIA, J., 2021: "El Museo de Cádiz ante los nuevos retos en redes sociales", *Revista PH Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 102, pp. 167-169.
- CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL, 2022: *Ventana del visitante de los espacios naturales de Andalucía*. <<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/web/ventanadelvisitante>>.
- CRUZ, F., 2005: "El mecenazgo arquitectónico de la casa ducal de Medina Sidonia entre 1559 y 1633", *Laboratorio de Arte* 18, pp. 173-184.
- CRUZ, F., 2014: "La defensa de la frontera. La renovación de la arquitectura militar en el estado territorial de la Casa de Medina Sidonia", *Laboratorio de Arte* 26, pp. 137-162.
- CURTIS, R.I., 1991: *Garum and salsamenta. Production and commerce in materia medica*, E.J. Brill.

- DE CARVALHO, C.N.; MUÑIZ, F.; CÁCERES, L.M. BELAÚSTEGUI, Z.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; BELO, J. MOREIRA, N.; CACHÃO, M.; CUNHA, P.P.; FIGUEIREDO, S.; GALÁN, J.M.; ZHANG, Y.; GÓMEZ, P.; TOSCANO, A.; RUIZ, F.; RAMÍREZ-CRUZADO, S.; GILES-GUZMÁN, F.; FINLAYSON, G.; FINLAYSON, S. y FINLAYSON, C., 2022: “Aurochs roamed along the SW coast of Andalusia (Spain) during Late Pleistocene”, *Scientific Reports* 12, 9911.
- DÍAZ, J.J. y BERNAL-CASASOLA, D., 2020: “Excavaciones en la Cetaria XI y el mantenimiento de las conservas baelonenses hasta época tardorromana”, en D. Bernal-Casasola, J.J. Díaz, J.A. Expósito y V. Palacios (eds.), *Baelo Claudia y los secretos del Garum. Atunes, ballenas, ostras, sardinas y otros recursos marinos en la cadena operativa haliéutica romana*, Editorial UCA, pp. 68-83.
- DÍAZ, J.J. BERNAL-CASASOLA, D.; FANTUZZI, L.; PORTILLO-SOTELO, J.L.; JIMÉNEZ-CAMINO, R. y EXPÓSITO, J.A., 2021a: “Arqueología en el *promontorium Iunonis*. Una mirada diacrónica a la ocupación humana del cabo de Trafalgar (Barbate, Cádiz)”, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 23, pp. 147-170.
- DÍAZ, J.J.; BERNAL-CASASOLA, D.; FANTUZZI, L.; PORTILLO, J.L.; FERNÁNDEZ DÍAZ, A. y CASTILLO, G., 2021b: “La villa marítima del Cabo Trafalgar. Avances en el conocimiento de su *pars urbana*”, en E. Ferrer, M. Oria, E. García Vargas, F.J. García Fernández, y R. Pliego (coords.), *Arqueología y Numismática. Estudios en homenaje a la profesora Francisca Chaves Tristán*, Editorial Universidad de Sevilla, pp. 791-813.
- DÍAZ, J.J.; PORTILLO, J.L.; BERNAL-CASASOLA, D. y EXPÓSITO, J.A., 2019: “Drones al servicio de la Arqueología. Generación de planimetrías de precisión en Baelo Claudia, Tarifa, Cádiz”, *Obras Urbanas. Revista Técnica de Maquinaria y Obra Pública* 76, pp. 4-12.
- DÍAZ, J.J.; SÁEZ, A.M. y SÁEZ, A., 2016: “Gallineras – Cerro de los Mártires (San Fernando, Cádiz)”, en R. Hidalgo (coord.): *Las villas romanas de la Bética, vol. II*, pp. 94-106.
- DIDIERJEAN, F.; NEY, C. y PAILLET, J.L., 1986: *Belo III. Le macellum. Publications de la Casa de Velázquez V*, Casa de Velázquez.
- DOMINGO, I.; VILLAVERDE, V.; LÓPEZ-MONTALVO, E.; LERMA, J.L. y CABRELLES, M., 2013: “Latest developments in rock art recording: towards an integral documentation of Levantine rock art sites combining 2D and 3D recording techniques”, *Journal of Archaeology Science* 40, pp. 1879-1889.
- DOMÍNGUEZ, D., 2021: “Construcción de categorías para la investigación del turismo marino: Aportes y reflexiones”, *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 19 (3), pp. 405-418.
- DOMÍNGUEZ, E.L., 2017: “El área vejeriega en época andalusí: espacio de tránsito, espacio de vida”, en E. Ferrer y J.J. Cantillo (coords.), *Arqueología en Vejer. De la Prehistoria al período andalusí*, Universidad de Sevilla y Ayuntamiento de Vejer.
- DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y MORATA-CÉSPEDES, D., 1995: “Aplicación de las técnicas mineralógicas y petrológicas a la arqueometría. Estudio de materiales del dolmen de Alberite (Villamartín, Cádiz)”, *Zephyrus*, XLVIII, pp. 129-142.
- DÖSSEL, O., 1999: *Bildgebende Verfahren in der Medizin*, Springer Verlag.
- DOZY, R. y GOEJE, M.J. de, 1866: *Description de l'Afrique et de l'Espagne par Edrisi*. Leyden (reedición de 1968).
- ESCACENA, J.L. y DE FRUTOS, G., 1985: “Enterramientos de la Edad del Bronce en el Monte Berrueco (Medina Sidonia, Cádiz)”, *Pyrenae* 17-18, pp. 165-190.
- ETIENNE, R. y MAYET, F., 2002: *Salaisons et sauces de poisons hispaniques*, Ed. De Boccard.
- ETIENNE, R.; MAKAROUN, Y. y MAYET, F., 1994: *Un grand complexe industriel a Tróia (Portugal)*, Ed. De Boccard.
- EXPÓSITO, J.A. y BERNAL-CASASOLA, D., 2020: “Una fábrica de excepcional productividad y con una producción diversificada: la Cetaria XII”, en D. Bernal-Casasola, J.J. Díaz, J.A. Expósito, V. Palacios (eds.), *Baelo Claudia y los secretos del Garum. Atunes, ballenas, ostras, sardinas y otros recursos marinos en la cadena operativa haliéutica romana*, Editorial UCA, pp. 84-97.

- EXPÓSITO, J.A.; BERNAL-CASASOLA, D.; VERDUGO, J.; RAMÓN-GIRÓN, F.J. y MOUJOURD, T., 2021: “El *balneum* oriental del *Castellum* Tingitano de *Tamuda*. Estudio Arqueo-arquitectónico y propuesta de valorización”, *Arqueología de la Arquitectura* 18, pp.1-34.
- FALCÓN, T., 1989: *Los faros de la costa atlántica andaluza*, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía.
- FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I. y STLOUKAL, M., 1979: “Recommandations pour déterminer l’age et le sexe sur le squelette”, *Bull et Mém de la Soc d’Anthrop de Paris* t. 6, série XIII, pp. 7-45.
- FINNEGAN, M., 1978: “Non-metric variation of the infracranial skeleton”, *Journal of Anatomy* 125 (1), pp. 23-37.
- FORNELL, A., 2005: *Las villae romanas en la Andalucía mediterránea y del Estrecho*, Universidad de Jaén.
- FUENTES, A., 2001: “El vidrio y su uso en la arquitectura”, en *Vidrio Romano en España. La revolución del vidrio soplado*, Real Fábrica de Cristales de la Granja, pp. 136-139.
- GAFFNEY, C. y GATER, J., 2003: *Revealing the Buried Past: Geophysics for Archaeologists*, Tempus.
- GALLARDO, M. y MÁRQUEZ, L., 2005: “Los naufragios de la Batalla de Trafalgar”, *PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 55, pp. 86-92.
- GARCÍA DE DOMINGO, A.; GONZÁLEZ, J.; HERNÁIZ, P.P.; GOY, J.L. y ZAZO, C., 1991: *Memoria y Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 1073: Vejer de la Frontera. Mapa Geológico de España*, Hoja 1073, IGME.
- GARCÍA-ENTERO, V. y VILLASECA, F., 2016: “Finca El Secretario (Fuengirola, Málaga)”, en R. Hidalgo (coord.), *Las villas romanas de la Bética, vol. II*, pp. 502-509.
- GARCÍA-ENTERO, V.; FERNÁNDEZ, C.; PEÑA, Y. y ZARCO, E., 2014: “La evolución arquitectónica del edificio palacial de Carranque (Toledo, España). Primeros avances”, en P. Pensabene y C. Sfameni (eds.), *La villa restaurata e i nuovi studi sull’edilizia residenziale tardoantica: atti del Convegno internazionale del Centro interuniversitario di studi sull’edilizia abitativa tardoantica nel Mediterraneo (CISEM)*, pp. 477-486.
- GARCÍA FORTES, S. y FLOS TRAVIESO, N., 2008: *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*.
- GARCÍA-MOLINA, D.F.; GONZÁLEZ-MERINO, R.; RODERO-PÉREZ, J. y CARRASCO-HURTADO, B., 2021: “3D documentation for the conservation of historical heritage: the Castle of Priego de Córdoba (Spain)”, *Virtual Archaeology Review* 12(24), pp. 115-130.
- GARCÍA RIVERA, C., 2005: *Los naufragios de Trafalgar* [exposición], Junta de Andalucía, Consejería de Cultura.
- GARCÍA RIVERA, C. y ALZAGA, M., 2008: “La Carta Arqueológica Subacuática de Andalucía como instrumento para la tutela de un patrimonio emergente”, *Mainake* XXX, pp. 129-143.
- GATTI, C., 1957: “Le ville maritime italiche e africane”, *JRIL. Lettere, Scienze Morali e Storiche*, pp. 285-305.
- GOIRAN, J.-P., 2001: *Recherches géomorphologiques dans la région littorale d’Alexandrie en Egypte* (PhD thesis in Physical Geography), Université de Provence, Aix-en-Provence.
- GONZÁLEZ-ALLER, J.I., 2004: *La Campaña de Trafalgar (1804-1805): Corpus documental conservado en archivos españoles*. 2 vols. Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica.
- GRACIA, F.J.; ALONSO, C.; ANFUSO, G.; BENAVENTE, J.; DEL RÍO, L.; DOMÍNGUEZ, L. y MARTÍNEZ, J.A., 2005: “Historical evolution and erosion problems in the Cadiz Coast”, en F.J. Gracia (coord.), *Geomorphology of the South-Atlantic Spanish Coast. Sixth International Conference on Geomorphology, Field trip guide*, pp. 40-58.
- GRACIA, F.J.; ALONSO, C.; BENAVENTE, J.; ANFUSO, G. y DEL RÍO, L., 2006: “The different coastal records of the 1755 tsunami waves along the south Atlantic Spanish Coast”, *Zeitschrift fur Geomorphologie N. F.* 146, pp. 195-220.
- GRACIA, F.J.; GUTIÉRREZ, J.M. y SÁNCHEZ, A., 2011: “Evidencias de tsunamis, cambios ambientales y variaciones del nivel del mar en la costa atlántica de Cádiz”, *Geologia* 11.

- GURRIARÁN, P., 2004: *Informe técnico previo a la consolidación de las torres de Castilnovo y del Puerco de Conil de la Frontera (Cádiz)*, Rincón de la Victoria, inédito.
- GUY, C. y FFYTCHÉ, D.H., 2005: *An Introduction to the Principles of Medical Imaging*, Imperial College Press.
- HERMANN, F.; PAUL, K.; TEICHNER, F.; REICHERTER, K.; BRUCKNER, H.; VAZ PINTO, I. y BERNARDES, J.P., 2022: “Geoarchäologische Forschungen zur römischen Fischsaucenproduktion in Lusitanien: Boca do Rio (Algarve) und Tróia (Alentejo)”, en M. Engel, F. Stock, y H. Brückner, H. (eds.), *Coastal Geoarchaeology in the Mediterranean – on the Interdependence of Landscape Dynamics, Harbour Installations and Economic Prosperity in the Littoral Realm, Panel 2.3*, Archaeology and Economy in the Ancient World 5, Propylaeum, pp. 5-25.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F., 2010: *Los museos arqueológicos y su museografía*, Ed. Trea.
- HIDALGO, R., 2019: “Arquitectura del mundo rural: villa, vicus, mansio, nundium y otros asentamientos menores”, en E. Sánchez y M. Bustamante (eds.), *Arqueología romana de la Península Ibérica*, Manuales Major, Ed. Universidad de Granada, pp. 497-512.
- HIGGINBOTHAM, J., 1997: *Piscinae. Artificial fishponds in Roman Italy*, University of North Carolina Press.
- HIGUERAS-MILENA, A., 2014: “Aplicación experimental de técnicas geofísicas para la localización, investigación y difusión del patrimonio arqueológico de la zona de La Caleta”, *Actas I Congreso Arqueología Náutica y Subacuática Española*, pp. 275-286.
- ICOMOS, 2017: *Los Principios de Sevilla. Principios Internacionales de la Arqueología Virtual. Texto* (original de 2012) ratificado por la 19ª Asamblea General del ICOMOS en Nueva Delhi, diciembre 2017.
- IDRĪSĪ (al-), 1974: *Geografía de España*, A. Ubieto (ed.).
- IDRĪSĪ (al-), 1989: *Los caminos de al-Andalus en el siglo XII según “Uns al-Muḥay wa-rawḍ al-furay” (solaz de corazones y prados de contemplación)*, Jassim Abid Mizal (ed.), C.S.I.C.
- IECA, 2022: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA). <<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sima/index2.htm>>, Instituto de Estadística de Andalucía.
- JAMES, T., 1771: *The History of the Herculean Straits, now called the Straits of Gibraltar: Including those ports of Spain and Barbary that lie Contiguous Thereto*, 2 vol., Londres.
- JOUE, G.; VITTORI, C.; BROCARD, G.; PILI, M.; GONÇALVES, C.; GOYON, A.; BOMOU, B.; JACQ, K.; DEBRET, M.; MATTIO, L.; DARRAS, L.; BENECH, C.; VITALE, Q.; BERTINI, A.; LEPORATTI-PERSIANO, M.; CIANCHI, F.; OBERLIN, C.; SABATIER, P.; MESNAGE, V. y GOIRAN, J.-P., 2022: “Stratigraphic record of lagoonal management since Antiquity: insights from sediment core analysis and sub-bottom profiling, lagoon of Orbetello, Italy”, *10th International Conference on Geomorphology*, Coimbra, Portugal, pp. 12-16.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, 2007: *Decreto 262/2007, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Estrecho y se modifica el plan de ordenación de los recursos naturales del frente litoral Algeciras-Tarifa*. Aprobado por decreto 308/2002, de 23 de diciembre.
- KAGAN, R.L. (ed.), 1986: *Ciudades del Siglo de Oro. Las vistas españolas de Anton Van den Wyngaerde*, Ed. El Viso.
- KATZ, J. y TOKOVININE, A., 2017: “The past, now showing in 3D: An introduction”, *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 6, pp. 1-3.
- KNÜSEL, C. J. y OUTRAM, A.K., 2004: “Fragmentation: The Zonation Method Applied to Fragmented Human Remains from Archaeological and Forensic Contexts”, *Environmental Archaeology* 9 (1), pp. 85-98.
- KOZACHENKO, M.; REA, H.; CUMMINS, V.; O’CARROLL, C.; O’DUINNIN, P.; GOOD, J.; BUTLER, D.; TULLY, D. D.; O’TUAMA, E.; DESPLANQUES, M.A. y O’CRUALAOICH, G., 2004: *Biblio-Mara: An Annotated indexed Bibliography of Cultural and Maritime Heritage Studies of the Coastal Zone of Ireland*, Heritage Council.

- LADERO, M.A. y GONZÁLEZ JIMÉNEZ, M., 1977: “La población en la frontera de Gibraltar y el repartimiento de Vejer (siglos XIII-XIV)”, *Historia, Instituciones, Documentos* 4, pp. 199-316.
- LAFON, X., 2001: *Villa Maritima. Recherches sur les villas litorales de l’Italie romaine*, Bibliothèque des Écoles Françaises d’Athènes et de Rome, 307.
- LAGÓSTENA, L., 2001: *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania Romana (II a.C.-VI d.C.)*, Col·lecció Instrumenta 11.
- LEDO, F., 2016: “Petroglyphs documentary retrieval and 3D reconstruction of the Dolmen corridor at Cubillejo de Lara, Burgos”, *Virtual Archaeology Review* 7(14), pp. 43-52.
- LIROLA, J., 1991: *El poder naval de al-Andalus en la época del califato Omeya (siglo IV hégira / X era cristiana)*, Universidad de Granada.
- LON, E., 1950: *Trafalgar. (Papeles de la Campaña de 1805)*, Institución Fernando El Católico, Diputación de Zaragoza.
- LÓPEZ-MENCHERO, V.M., 2011: “Propuesta para profundizar en La Carta de Londres y mejorar su aplicabilidad en el campo del patrimonio arqueológico”, *Virtual Archaeology Review* 2(4), pp. 65-69.
- LÓPEZ-QUIROGA, J., 2010: *Arqueología del mundo funerario en la Península Ibérica (siglos V-X)*, La Ergástula ediciones.
- MANN, R.W.; HUNT, D.R. y LOZANOFF, S., 2016: *Photographic Regional Atlas of Non-metric Traits and Anatomical Variants in the Human Skeleton*, Charles C Thomas Publisher.
- MARÍN, M.C., 2010: “Imagen y culto de Astarté en la Península Ibérica. I: Las fuentes griegas y latinas”, en M.L. de la Bandera y E. Ferrer Albelda (coords.), *El Carambolo. 50 años de un tesoro*, Universidad de Sevilla, pp. 491-512.
- MARÍN TORRES, M.T., 2002: *Historia de la documentación museológica: la gestión de la memoria artística*.
- MÁRQUEZ, L., 2000: “Trafalgar: investigación de las fuentes documentales”, *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 32, pp. 163-174.
- MÁRQUEZ, L., 2021: “Historias de mar. La Caleta y el combate naval de Trafalgar: el naufragio del navío de línea Bucentaure”, en A. Gullón. L. Padrón y C. Pérez-Reverte (eds.), *La Caleta (Cádiz). Entre la tierra y el mar. Un estudio diacrónico de uso*, Ed. Aconcagua, pp. 239-256.
- MARRINER, N.; MORHANGE, C.; BOUDAGHER-FADEL, M.; BOURCIER, M. y CARBONEL, P., 2005: “Geoarchaeology of Tyre’s ancient northern harbour, Phoenicia”, *Journal of Archaeological Science* 32, pp. 1302-1327.
- MARTÍ, J., 2010: “Prospecciones y sondeos arqueológicos en el yacimiento subacuático de Bajos de Chapitel. Bahía de Cádiz”, *Anuario de Arqueología Andaluza 2006*, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, pp. 628-643.
- MARTÍ, J., 2014: “Actuaciones en Andalucía en desarrollo del Plan Nacional de Arqueología Subacuática”, *Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Submarina Española* 2, pp. 109-118.
- MARZANO, A., 2021: *Un mare da coltivare. Lo sfruttamento delle risose del Mediterraneo romano*, Fecit te 14.
- MEINDL, R.S. y LOVEJOY, C.O., 1985: “Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death and blind tests of its accuracy”, *American Journal of Physical Anthropology* 68 pp. 57-66.
- MENÉNDEZ, J.L., 2016: *Conquista el miedo, dominar la costa. Arqueología de las defensas del resguardo de la costa en la provincia de Alicante (ss. XIII-XVI)*, Museo Arqueológico Provincial de Alicante.
- MONTPETIT, R., 1996: “Une logique d’exposition populaire: les images de la muséographie analogique”, *Public et Musées* 9, pp. 55-100.
- MORA-FIGUEROA, L., 1981: *Torres de almenara de la costa de Huelva*, Diputación de Huelva.
- MORA-FIGUEROA, L., 1996: *Glosario de arquitectura defensiva medieval*, Universidad de Cádiz.
- NEGRI, M. y MARINI, G., 2020: *Le 100 parole dei musei*.

- NEGUERUELA, I., 1981-1982: “La cueva artificial de Buenavista, Vejer de la Frontera. Cádiz”, *Boletín del Museo de Cádiz* III, pp. 23-26.
- NOZAL, M. y GUTIÉRREZ, J., 2020: “La villa romana La Olmeda. 50 años de Arqueología”, en R.A. Martínez, T. Nogales e I. Roda (eds.), *Actas del Congreso Las villas romanas bajoimperiales de Hispania*, pp. 61-74.
- OCAÑA, A., 2007: *El castillo de Santiago en Sanlúcar de Barrameda. Cinco siglos de historia y arquitectura de una fortaleza*, Officia.
- OLCINA, M. y PÉREZ JIMÉNEZ, R., (eds.) 2015: *La Illeta dels Banyets y los viveros romanos de la costa mediterránea española, Cuestiones de conservación*, Museo Arqueológico de Alicante.
- OLCINA, P., 2011: “Los viveros romanos de la Tarraconense oriental”, en D. Bernal-Casasola (ed.), *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Catálogo de la exposición, Monografías del Proyecto Sagena 3, Universidad de Cádiz, pp. 161-185.
- PAVLIDIS, G.; KOUTSOUDIS, A.; ARNAOUTOGLU, F.; TSIOUKAS, V. y CHAMZAS, C., 2007: “Methods for 3D digitization of Cultural Heritage”, *Journal of Cultural Heritage* 8 (1), pp. 93-98.
- PEARSON, K., 1899: “On the reconstruction of the stature of prehistoric races”, *Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. V Philosophical Transactions of the Royal Society of London A-192*, pp. 169-244.
- PERCIVAL, J., 1976: *The roman villa. An historical introduction*, Book Club Associates.
- PÉREZ DE GUZMÁN Y GALLO, J., 1919: “La Princesa Cristina de Noruega y el Infante Don Felipe, hermano de don Alfonso el Sabio”, *Boletín de la Real Academia de la Historia* 74, pp. 39-65.
- PÉREZ DE MESA, D., 1590: *Primera y segunda parte de las Grandezas y cosas notables de España compuesta primeramente por el maestro Pedro de Medina*, Alcalá de Henares.
- PÉREZ LÓPEZ, I., 1989: *Los santuarios de la Baetica en la Antigüedad: los santuarios de la costa*, Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, edición en CD del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz (1998).
- PIDAL, P.J. (Marqués de) y SALVÁ, M. (eds.) 1856: *Colección de documentos inéditos para la Historia de España XXVIII*, Imprenta de la viuda de Calero.
- POLIDOROU, M.; EVELPIDOU, N.; TSOUROU, T.; DRINIA, H.; SALOMON, F. y BLUE, L., 2021: “Observations on Palaeogeographical Evolution of Akrotiri Salt Lake, Lemesos, Cyprus”, *Geosciences* 11 (8).
- PONSICH, M., 1988: *Aceite de oliva y salazones de pescado. Factores geo-económicos de Bética y Tingitania*, Universidad Complutense de Madrid.
- POSAC, C., 1975: “Los Algarbes (Tarifa). Una necrópolis de la Edad del Bronce”, *Noticiario Arqueológico Hispánico. Prehistoria* 4, pp. 87-119.
- POTENZIANI, M.; CALLIERI, M.; DELLEPIANE, M.; CORSINI, M.; PONCHIO, F. y SCOPIGNO, R., 2015: “3DHOP: 3D Heritage Online Presenter”, *Computers & Graphics* 52, pp. 129-141.
- QUERRE, G.; CASSEN, S. y VIGUIER, E. (dirs.) 2019: *La parure en Callaïs du Néolithique Européen*, Archaeopress archaeology.
- RAISSOUNI, B.; BERNAL-CASASOLA, D.; EL KHAYARI, A.; RAMOS-MUÑOZ, J. y ZOUAK, M. (eds.) 2015: *Carta Arqueológica del Norte de Marruecos (2008-2012). Prospección y yacimientos, un primer avance*, *Collection Villes et sites archéologiques du Maroc* 5, Universidad de Cádiz.
- RAMOS-MUÑOZ, J. (coord.) 2008: *La ocupación prehistórica de la campiña litoral y banda atlántica de Cádiz. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras, tribales-comunitarias y clasistas iniciales*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía.

- RAMOS-MUÑOZ, J.; CASTAÑEDA, V.; DOMÍNGUEZ-BELLA, S.; MONTAÑÉS, M.; ARAGÓN, A.; MONCAYO, F.; CASTAÑEDA, A.; VIJANDE, E. y EXPÓSITO, J.A., 2002: “Informe de la campaña de prospecciones superficiales desarrollada en los términos de Barbate y Tarifa. Valoración en el proyecto de investigación: La ocupación prehistórica de la campiña litoral y banda atlántica de Cádiz”, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1999, II, pp. 9-20.
- RAMOS-MUÑOZ, J.; DOMÍNGUEZ-BELLA, S.; MORATA, D.; PÉREZ RODRÍGUEZ, M.; MONTAÑÉS, M.; CASTAÑEDA, V.; HERRERO, N. y GARCÍA PANTOJA, M.E., 1998: “Aplicación de las técnicas geoarqueológicas en el estudio del proceso histórico entre el V y III milenios a.n.e. en la comarca de La Janda (Cádiz)”, *Trabajos de Prehistoria* 55, 2, pp. 163-176.
- RAMOS-MUÑOZ, J.; ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO, P., 2004: “La formación económico social clasista inicial (Milenios III y II a.n.e.) en los entornos de Ardales (Málaga)”, *II-III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía. Homenaje al profesor Antonio Arribas Palau*, pp. 309-320, Fundación Cueva de Nerja.
- RAMOS-MUÑOZ, J.; PÉREZ RODRÍGUEZ, M.; VIJANDE, E. y CANTILLO, J.J., 2008: “Apéndice VIII. Yacimientos de Barbate”, en J. Ramos-Muñoz (coord), *La ocupación prehistórica de la campiña litoral y banda atlántica de Cádiz. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras, tribales-comunitarias y clasistas iniciales*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, pp. 393-425.
- REIMER, P.J.; AUSTIN, W.E.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BLACKWELL, P.G.; RAMSEY, C.B.; BUTZIN, M.; CHENG, H.; EDWARDS R.L. y FRIEDRICH, M., 2020: “The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP)”, *Radiocarbon* 62, pp. 725-757.
- RICO, J.C. (ed.) 2008: *Cómo enseñar el objeto cultural*, Ed. Sílex.
- ROBERTS, C.A. y MANCHESTER, K., 2007: *The archaeology of disease*, Cornell University Press.
- RODRÍGUEZ MARISCAL, N.; ALZAGA, M. y MÁRQUEZ, L., 2014: “El navío francés Fougueux (1785-1805): la compartimentación del buque a través de la ubicación de sus vestigios”, *Arqueología Subacuática Española* 1, pp. 461-466.
- RODRÍGUEZ MARISCAL, N.; ALZAGA, M.; IZAGUIRRE, M.; RIETH, E.; MÁRQUEZ, L. y ACERRA, M., 2014: “El Fougueux, análisis del sistema constructivo de un navío de línea de la armada imperial de Napoleón Bonaparte”, *Arqueología Subacuática Española* 1, pp. 447-460.
- RODRÍGUEZ MARISCAL, N.; CIARLO, N.; ALZAGA, M.; RIETH, E. e IZAGUIRRE, M., 2021: “The Fougueux (1785-1805) prototype of an 18th-19th century French construction method”, *Archaeonautica* 21, pp. 369.
- RODRÍGUEZ MARISCAL, N.; RIETH, E. e IZAGUIRRE, M., 2010: “Investigaciones en el pecio de Camposoto: hacia la identificación del navío francés Fougueux”, *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* 75, pp. 94-107.
- RODRÍGUEZ OLIVA, P., 1978: *La villa romana del Faro de Torrox (Málaga)*, Universidad de Valladolid.
- RODRÍGUEZ OLIVA, P. y BELTRÁN, J., 2008: “Arqueología de las «villae» romanas de la costa malacitana”, *Habis* 39, pp. 223-243.
- RODRÍGUEZ OLIVA, P. y BELTRÁN, J., 2016: “Faro de Torrox (Torrox – Costa, Málaga), en R. Hidalgo (coord.), *Las villas romanas de la Bética, vol. II*, pp. 629-644.
- ROMERO, J.F., 1991: *Poblados calcolíticos en la franja atlántica gaditana*, Ayuntamiento de Barbate.
- ROMERO, J.F., 1993: *El poblamiento paleolítico y postpaleolítico en la franja atlántica gaditana*.
- ROMERO, J.F., 1994: “Material arqueológico. Descripción y valoración de las torres almenaras”, en M. Cueto (coord.), *Torres almenaras de la Ensenada de Barbate*, Junta Rectora del Parque Natural del Acanalado y Pinar de Barbate, pp. 45-46.
- ROMERO, J.F., 1994: “Torres almenaras en la Ensenada de Barbate”, en M. Cueto (coord.) *Torres almenaras de la Ensenada de Barbate*, Junta Rectora del Parque Natural Acanalado y Pinar de Barbate, pp. 11-43.

- RUIZ, A. y MOLINOS, M., 2017, eds.: *La dama, el príncipe, el héroe, la diosa: catálogo de la exposición*.
- RUIZ ZAPATERO, G., 2017, eds.: *El poder del pasado. 150 años de arqueología en España*.
- SAAVEDRA, E., 1881: *La geografía de España de Edriši*, Madrid.
- SÁEZ RODRÍGUEZ, A., 2001: *Almenaras en el estrecho de Gibraltar. Las torres de la costa de la Comandancia General del Campo de Gibraltar*, Instituto de Estudios Campogibraltaresños.
- SALADO, J.B. y PÉREZ PLAZA, A., 2016: “Torre de Benagalbón (Rincón de la Victoria, Málaga)”, en R. Hidalgo (coord.): *Las villas romanas de la Bética, vol. II*, pp. 588-597.
- SANCHO DE SOPRANIS, H., 1957: “El viaje de Luis Bravo de Lagunas y su proyecto de fortificación de las costas occidentales de Andalucía de Gibraltar a Ayamonte”, *Archivos del Instituto de Estudios Africanos* 42, año IX, pp. 23-78.
- SANTACANA, J. y LLONCH, N., 2012: *Manual de didáctica del objeto en el museo, Manuales de Museística, Patrimonio y Turismo Cultural 2*, Ed. Trea.
- SCHAEFER, M.; BLACK, S. y SCHEUER, L., 2009: *Juvenile Osteology. A Laboratory and Field Manual*, Academic Press.
- SCHEFFERS, A. y KELLETAT, D., 2005: “Tsunami Relics in the Coastal Landscape West of Lisbon, Portugal”, *Science of Tsunami Hazards* 23 (1), pp. 3-16.
- SCHMIDT, A.; LINFORD, P.; LINFORD, N.; DAVID, A.; GAFFNEY, C.; SARRIS, A. y FASSBINDER, J., 2015: *EAC Guidelines for the use of Geophysics in Archaeology: Questions to Ask and Points to Consider*, EAC Guidelines 2.
- SCOPIGNO, R.; CALLIERI, M.; DELLEPIANE, M.; PONCHIO, F. y POTENZIANI, M., 2017: “Delivering and using 3D models on the web: are we ready?”, *Virtual Archaeology Review* 8(17), pp. 1-9.
- SERRANO, E., 1986: “Arqueología romana malagueña: Torre de Benagalbón”, *Baetica* 8, pp. 191-203.
- SILVA, C. TAVARES DA y SOARES, J. (eds.) 1993: *Ilha do Pessegueiro Porto Romano da Costa Alentejana*. Instituto de Conservação da Natureza. 327
- STURGES, T., 1899: *Logs of the great sea fights: 1794-1805*, Navy Records Society.
- SUÁREZ, J.; REICHERTER, K.; TEICHNER, F.; JIMÉNEZ, J.I.; ÁLVAREZ-MARO-AGUILAR, M.; MORA, B.; FEIST, L.; VAL-PEÓN, C.; MACHUCA, F.; MARON-CASADO, J.M. y AUBET, M.E., 2022 (en prensa): “Proyecto General de Investigación en el yacimiento fenicio del Cerro del Villar (Málaga): estudios geofísicos y geoarqueológicos”, *Actas del Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*, Ibiza.
- SUTHERLAND L.D. y SUCHEY, J.M., 1991: “Use of the ventral arc in pubis sex determination”, *Journal of Forensic Science* 36, pp. 501-511.
- TEICHNER, F., 2008: *Zwischen Land und Meer – Entre tierra y mar. Studien zur Architektur und Wirtschaftsweise ländlicher Siedlungen im Süden der römischen Provinz Lusitanien*, Studia Lvsitana 3.
- TEICHNER, F., 2016: “A Multi-Disciplinary Approach to the Maritime Economy and Palaeo-Environment of Southern Roman Lusitania”, en I. Vaz Pinto (ed.), *Lusitanian Amphorae: Production and Distribution*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 10, Archaeopress Series, pp. 243-257.
- TERÉS, E., 1986: *Materiales para el estudio de la toponimia hispanoárabe. Nómima fluvial*, tomo I, C.S.I.C.
- THER, F., 2011: “Diversidad y sentido patrimonial: contribuciones desde la antropología del territorio al estudio de comunidades tradicionales”, *Terra Plural* 5 (2), pp. 153-167.
- TORRES, M.; LÓPEZ-MENCHERO, V. M.; LÓPEZ, J.; TORREJÓN, J. y MASCHNER, H., 2022: “Digitization and virtual reality projects in archaeological heritage. The case of the archaeological site of Motilla del Azuer in Daimiel (Ciudad Real)”, *Virtual Archaeology Review* 13 (26), pp. 135-146.
- TORRES, J.C.; CANO, P.; MELERO, J.; ESPAÑA, M. y MORENO, J., 2010: “Aplicaciones de la digitalización 3D del patrimonio”, *Virtual Archaeology Review* 1(1), pp. 51-54.

- UBELAKER, D.H., 2007: *Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación*, Sociedad de Ciencias Aranzadi.
- VALDECANTOS, R., 1994a: “La reciente restauración de torres de vigía en el litoral gaditano: del respeto ocioso al utilitarismo mixtificador”, *Estudios de Historia y Arqueología Medievales* IX, pp. 257-307.
- VALDECANTOS, R., 1994b: “La restauración de las almenaras del Parque Natural del acantilado y pinar de Barbate”, en M. Cueto (coord.), *Torres almenaras de la Ensenada de Barbate*, Junta Rectora del Parque Natural del Acantilado y Pinar de Barbate, pp. 45-46.
- VALDECANTOS, R., 1996: “Las torres almenara del litoral de la provincia de Cádiz (las torres de marina): estudio tipológico y consideraciones terminológicas”, *Estudios de Historia y Arqueología Medievales* 11, pp. 481-501.
- VALERO, M.A., 2013: “The late-antique villa at Noheda (Villar de Domingo García) near Cuenca and its mosaics”, *Journal of Roman Archaeology* 26, pp. 307-330.
- VALLE, P.; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. y RODRÍGUEZ NÓVOA, A.A., 2022: “Lost archaeological heritage: virtual reconstruction of the medieval castle of San Salvador de Todea”, *Virtual Archaeology Review* 13(26), pp. 22-44.
- VALLEJO, J.I., 2018: “Museo en Pijama: una experiencia didáctica de museos en los hospitales de Sevilla”, *Museo en Pijama, Monográfico del Boletín de la Asociación del Museo Arqueológico de Sevilla* 8, pp.10-29.
- VARGAS, I., 1987: “La formación económico social tribal”, *Boletín de Antropología Americana* 15, pp. 15-26.
- VARGAS, I., 1990: *Arqueología, ciencia y sociedad. Ensayo sobre teoría arqueológica y la formación económico social tribal en Venezuela*, Abre brecha.
- VELLA, C.; PROVANSAL, M.; BOURCIER, M. y LONG, L., 2000: “Contexte géomorphologique de trois ports antiques provençaux : Fos, Les Laurons, Olbia”, *Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens* 94, pp. 39-46.
- VILLASECA, F. e HIRALDO, R.F., 1993: “Excavaciones de urgencia en el yacimiento romano de la finca El Secretario, Fuengirola, Málaga”, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991*, Urgencias, pp. 385-388.
- WALDRON, T., 2008: *Palaeopathology*, Cambridge University Press.
- WAMG, S y AHMAD, A., 2002: “Digital architectural photogrammetric recording of historical building and monuments”, *New Zealand Surveyor* 293, pp. 25-30.
- WHELAN, F. y KELLETAT, D., 2005: “Boulder Deposits on the Southern Spanish Atlantic Coast: Possible Evidence for the 1755 AD Lisbon Tsunami?”, *Sci. Tsunami Haz* 23, pp. 25-38.
- WHITE, T. y FOLKENS, P., 2005: *The human bone manual*, Elsevier Academic Press.
- ZAZO, C.; MERCIER, N.; LARIO, J.; ROQUERO, E.; GOY, J.-L.; SILVA, P.G.; CABERO, A.; BORJA, F.; DABRIO, C.J.; BARDAJÍ, T.; SOLER, V.; GARCÍA-BLÁZQUEZ, A. y LUQUE, L. DE, 2008: “Palaeoenvironmental evolution of the Barbate–Trafalgar coast (Cadiz) during the last \approx 140 ka: Climate, sea-level interactions and tectonics”, *Geomorphology, Fluvial Systems: Dynamics, Morphology and the Sedimentary Record Special Issue in honour of Adrian Harvey* 100, pp. 212-222.
- ZAZO, C.; SILVA, P.G.; GOY, J.L.; HILLAIRE-MARCEL, C.; GHALEB, B.; LARIO, J.; BARDAJÍ, T. y GONZÁLEZ, A., 1999: “Coastal uplift in continental collision plate boundaries: data from the Last Interglacial marine terraces on the Gibraltar Strait Area (South Spain)”, *Tectonophysics* 301, pp. 95-109.



ORGANIZAN



MUSEO
DE CÁDIZ

COLABORAN

