

Tanta historia en tan poco espacio. Estudio transdisciplinar del altar fenicio de *Caura* (Coria del Río, Sevilla)

SO MUCH HISTORY IN SO LITTLE SPACE. TRANSDISCIPLINARY STUDY OF THE PHOENICIAN ALTAR OF CAURA (CORIA DEL RÍO, SEVILLE)

FECHA RECEPCIÓN
12-12-2023

FECHA ACEPTACIÓN
26-02-2024

Eloísa Bernáldez-Sánchez

Laboratorio de Paleontología y Paleobiología,
Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
Avda. de los Descubrimientos, s/n, 41092 Sevilla
eloisa.bernaldez@juntadeandalucia.es  0000-0002-7467-2139
(Responsable de correspondencia)

Esteban García-Viñas

Laboratorio de Paleontología y Paleobiología,
Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
Avda. de los Descubrimientos, s/n, 41092 Sevilla
esteban.garcia@juntadeandalucia.es  0000-0002-8607-7505

Miguel Gamero Esteban

Laboratorio de Paleontología y Paleobiología,
Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
Avda. de los Descubrimientos, s/n, 41092 Sevilla
miguel.gamero@gmail.com  0009-0004-6607-8270

Francisco Borja Barrera

Departamento de Historia, Geografía y Antropología,
Universidad de Huelva
Campus de «El Carmen», Avda. de las Fuerzas Armadas s/n, 21007 Huelva
fborja@uhu.es  0000-0002-9594-0593

César Borja Barrera

Departamento de Geografía Física y
Análisis Geográfico Regional
Universidad de Sevilla
Doña María de Padilla, s/n, 41004 Sevilla
cesarborja@us.es  0000-0002-2157-7250

José Manuel Recio Espejo

Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal,
Universidad de Córdoba
Campus de Rabanales, 14014 Córdoba
bv1reesj@uco.es  0000-0001-5368-5072

Cristina Granados Trillo

MAZARA Análisis Botánicos, S.L.
Edificio Celestino Mutis (C-4)
Campus de Rabanales, 14014 Córdoba.
mazara@uco.es

María A. Royo García

MAZARA Análisis Botánicos, S.L.
Edificio Celestino Mutis (C-4)
Campus de Rabanales, 14014 Córdoba.
mazara@uco.es

José Luis Ubera Jiménez

MAZARA Análisis Botánicos, S.L.
Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal,
Universidad de Córdoba
Campus de Rabanales, 14014 Córdoba
bv1ubjjj@uco.es  0009-0007-5859-9932

Enrique Villate Aliaga (†)

Aurora Ocaña García de Veas

aurora.ogv@gmail.com  0009-0004-1209-9498

José Luis Escacena Carrasco

Departamento de Prehistoria y Arqueología,
Universidad de Sevilla
Doña María de Padilla, s/n, 41004 Sevilla
escacena@us.es  0000-0003-4935-9308

Resumen Las excelentes condiciones de conservación del altar del siglo VII a.C., encontrado en 1997 en el santuario proto-histórico de *Caura* (Cerro de San Juan, Coria del Río, Sevilla), aconsejaron su extracción en bloque para su exposición en el Museo Arqueológico de Sevilla. No obstante, previamente a su puesta en valor, desde el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía se procedió a la restauración del ara. Para aliviar su peso se llevó a cabo un vaciado parcial de la pieza mediante un proceso de microexcavación de la misma. El material obtenido por este procedimiento fue sometido a análisis geológicos, arqueobotánicos y arqueozoológicos, con el objeto tanto de determinar el origen, la naturaleza y la disposición de los materiales de construcción de la pieza ritual, como de interpretar su entorno natural, ayudando así a clarificar los planteamientos realizados inicialmente por arqueólogos e historiadores. Los resultados de los distintos análisis coinciden en el uso de sustratos limpios para la construcción del altar, corroborando la hipótesis histórica de partida y proporcionando información paleoambiental.

Bernaldez-Sánchez, E., García-Viñas, E., Gamero Esteban, M., Borja Barrera, F., Borja Barrera, C., Recio Espejo, J. M., Granados Trillo, C., Royo García, M. A., Ubera Jiménez, J. L., Villate Aliaga, E., Ocaña García de Veas, A. (2024): "Tanta historia en tan poco espacio. Estudio transdisciplinar del altar fenicio de *Caura* (Coria del Río, Sevilla)", *Spal*, 33.1, pp. 113-136. <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2024.i33.05>

Palabras clave Santuario fenicio, arqueozoología, paleogeografía, paleobotánica, paleobiología.

Abstract The excellent state of conservation of the altar from the 7th century BC, found in 1997 in the protohistoric sanctuary of *Caura* (Cerro de San Juan, Coria del Río, Seville), advised its complete extraction for its exhibition in the *Museo Arqueológico de Sevilla*. However, prior to its enhancement, the *Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* of the *Junta de Andalucía* carried out the restoration of this altar. To reduce its weight, a partial emptying of the piece was carried out through a micro-excavation process. The material obtained by this procedure was subjected to geological, archaeobotanical and archeozoological analysis. The aim of all of them is determining the origin, nature, and disposition of the construction materials of the ritual piece and interpreting its natural environment. Thus, helping to clarify the approaches initially made by archaeologists and historians. The results of the different analyzes coincide in the use of clean substrates for the construction of the altar, corroborating the initial historical hypothesis and providing paleoenvironmental information.

Keywords Phoenician sanctuary, archaeozoology, paleogeography, paleobotanic, paleobiology.

1. EL ALTAR DE CAURA Y SU CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

La ciudad de *Caura* (Coria del Río, Sevilla), conocida con ese nombre probablemente desde época protohistórica (Padilla, 1993), ocupó por aquel entonces una de las modestas elevaciones con las que el borde oriental de El Aljarafe contacta con la vega del Guadalquivir (Cerro de San Juan), justo en el lugar donde la llanura aluvial cedía su protagonismo a un incipiente paisaje de marismas (Borja *et al.*, 2018a) (fig. 1). Con anterioridad, a mediados del Holoceno, tuvo lugar un aumento generalizado de las temperaturas y un ascenso del nivel del mar de más de cien metros, así como una irrupción del océano sobre el continente que, en la desembocadura del Guadalquivir, alcanzó su punto máximo durante el Neolítico (6680±60/5230±40 cal BP) (Borja, 2013). De esta forma, entre el Neolítico y el Calcolítico, al Sur del Cerro de San Juan, se abrió una inmensa bahía, una vasta ensenada cuyas orillas alcanzaban las inmediaciones de El Rocío, Villamanrique, Puebla del Río, Coria del Río, Sevilla, Los Palacios, Lebrija o Trebujena. Poco a poco, la gran ensenada bética fue evolucionando, colmatándose y separándose del mar abierto mediante una barrera arenosa, hasta originar los ámbitos geomorfológicos reconocibles en la actualidad (Dabrio *et al.*, 2000; Borja *et al.*, 2018a; Borja *et al.*, 2018b; Goy *et al.*, 2022): la vega de Sevilla (tramo bajo de la llanura aluvial entre Alcalá del Río y la Puebla del Río), las marismas del Guadalquivir propiamente dichas y las playas y dunas de la flecha litoral de Doñana-La Algaída, cordón litoral que aísla la comarca del mar abierto (fig. 1).

Las actividades arqueológicas llevadas a cabo durante la primera mitad de la década de los noventa en el Cerro de San Juan permitieron constatar la existencia de una secuencia estratigráfica que arranca en el Calcolítico (Escacena, 2018). En posteriores campañas, a finales de esa misma década, se halló parte de un templo fenicio y unas viviendas adyacentes, datados en su conjunto entre los siglos VIII y VI a.C. (Escacena e Izquierdo, 2001). De este edificio de culto se documentaron hasta cinco momentos constructivos (Escacena e Izquierdo, 2000, pp. 20-26). De ellos, el correspondiente al siglo VII a.C. (Santuario III) proporcionó el hallazgo de un altar de barro en forma de piel de toro extendida que, también con dos fases de construcción y uso, constituye el objeto de estudio del presente trabajo. Dicho altar se detectó parcialmente en 1997, procediéndose a su excavación completa en la campaña de 1998.

Según se pudo comprobar mediante la excavación arqueológica, el altar comenzó a construirse a partir de un núcleo de adobes y barro con forma de paralelepípedo, que se forró luego con un grueso enlucido por sus cuatro costados verticales. Este contorno de tonalidad clara se dotó exteriormente de caras cóncavas, con lo que el altar adquirió esquinas puntiagudas en alusión a las cuatro extremidades de las pieles de bovinos. En la cara superior del ara, y gracias a que el revoco sobresalía en altura del núcleo inicial

de adobes y barro, se consiguió una gran cubeta de planta rectangular construida en color castaño. De esta forma, y en vista cenital, la estructura presentaba un rectángulo central marrón oscuro y una orla periférica tetracorne de tono pajizo. El centro oscuro concernía a la parte de la piel que se dejaba con vello, mientras que la periferia recordaba la tonalidad del pellejo seco. En el lado oriental se colocó, además, un cordón de barro que rememoraba la parte de la piel correspondiente al cuello del animal. Este resalte cobijaba una pequeña oquedad sobre la que podría depositarse en su caso un cuenco que contuviera una muestra de la sangre de la víctima sacrificada. Finalmente se pintaron de rojo todos los flancos verticales del altar y el suelo de la capilla que lo albergaba. Así quedó el altar en su momento más antiguo de uso (Fase A). No obstante, en una remodelación posterior de la estancia se recreó su pavimento, quedando oculto el apéndice oriental correspondiente al cuello del animal, por disponer de menos altura que el resto de la obra. Igualmente, en dicha refacción se aplicó a la estructura una nueva capa de enlucido y se volvió a pintar todo de rojo (Fase B). El resultado final corresponde a la estructura extraída y posteriormente restaurada (Baglioni *et al.*, 2018), y ahora sometida a un profundo estudio en el presente artículo (figs. 2 y 3).

La capilla donde se alojó el altar estaba adosada por su lado norte al muro exterior del templo, que sirvió también como respaldo de un banco de barro de escasa altura donde se sentarían los asistentes a la liturgia y/o el personal del templo que celebraba. Tampoco hay que descartar que sirviera para colocar los utensilios indispensables para el ritual. A diferencia de este asiento corrido construido pegado a la pared, el altar constituía una mesa exenta.

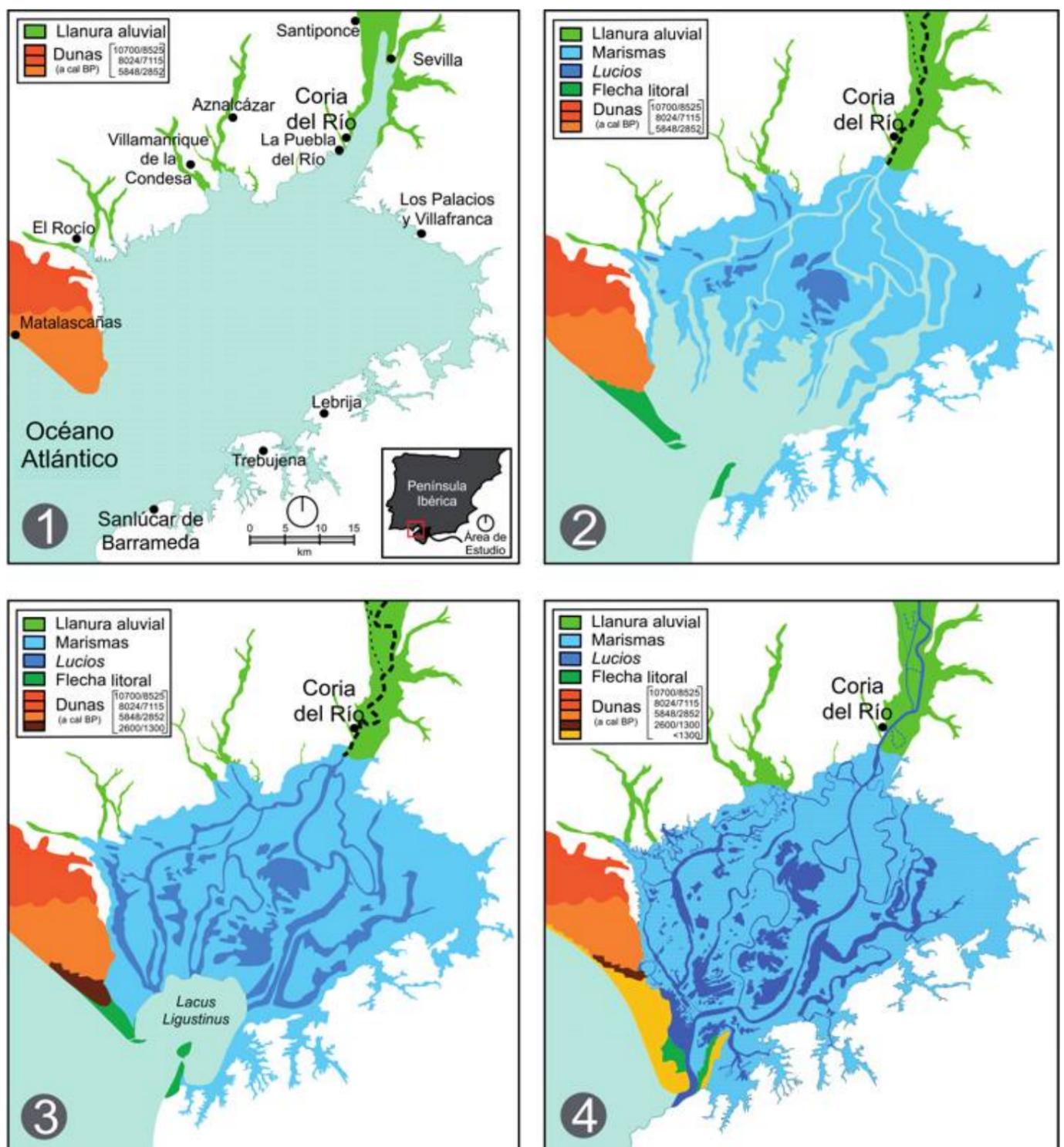


Figura 1. Coria del Río (*Caura*) en el marco de la evolución de la desembocadura del Guadalquivir durante la segunda mitad del Holoceno: 1. Periodo Neolítico-Calcolítico, máximo avance del mar sobre tramos bajos fluviales (6500 cal BP). 2. Periodo Calcolítico-Bronce Final, gran expansión de planicies mareales, avance de la flecha litoral, llanura aluvial consolidándose a la altura de Coria del Río (3300-2800 cal BP). 3. Periodo Tartésico-Romano, consolidación de las marismas supramareales y la llanura aluvial, avance de la flecha litoral y el sistema dunar (2390-1600 cal BP). 4. Últimos siglos, generalización de marismas aluviales, llanura aluvial antropizada, cierre de la flecha litoral y nuevas fases de formación de dunas activas. Modificado a partir de Borja (2017).



Figura 2. Altar de Caura durante el desarrollo de la intervención arqueológica. Fuente: J.L. Escacena Carrasco.

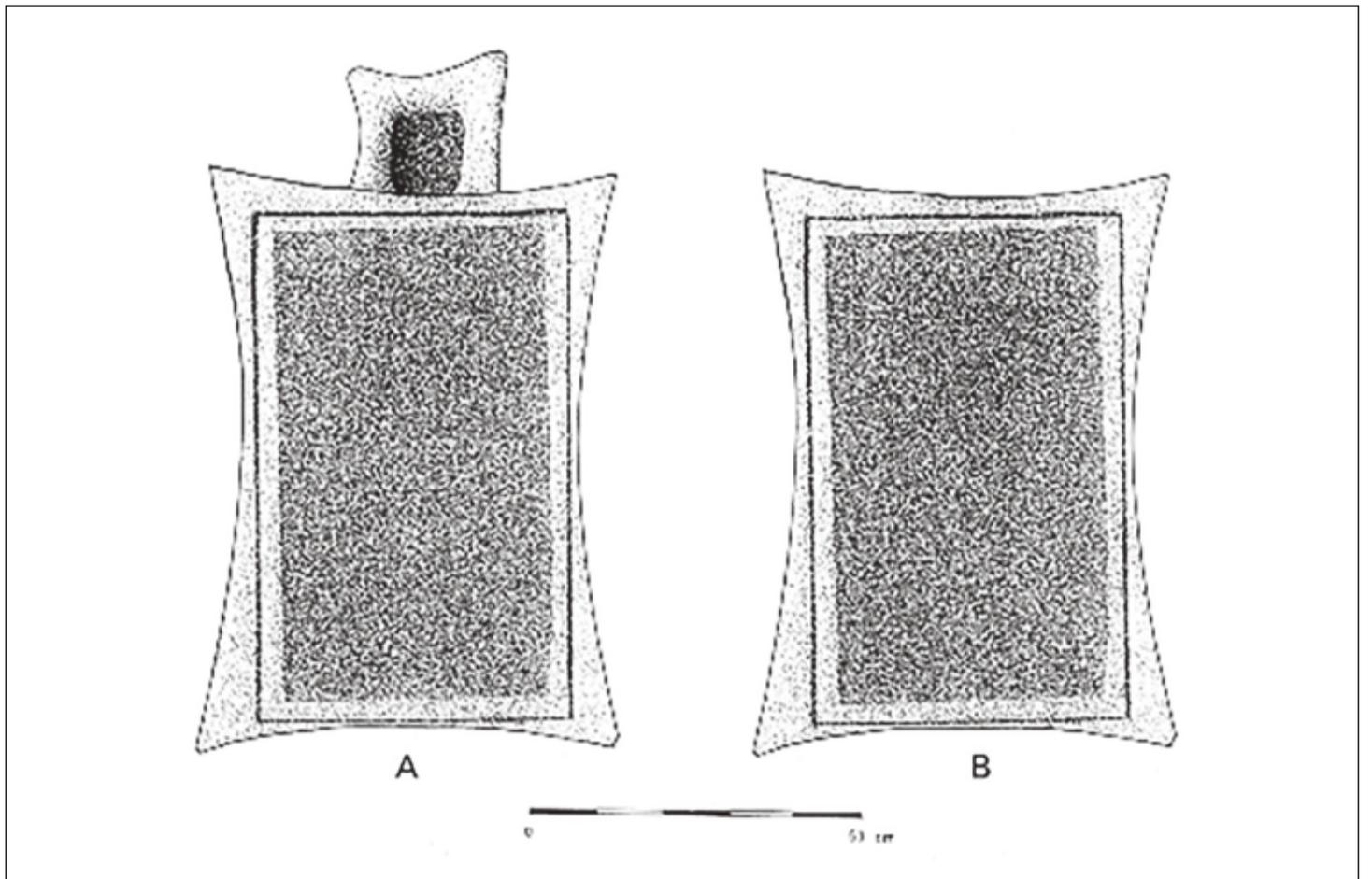


Figura 3. Esquema del altar en su fase inicial (A) y final (B). Fuente: Escacena (2001).

Entre los rasgos que permiten identificar esta estructura como altar estarían precisamente su carácter exento, su propia forma simbólica y su peculiar orientación astronómica. La primera característica es una exigencia del rito semita de la circunvalación,

destinado a preservar la santidad del altar. Era un rasgo común a diversas tradiciones religiosas orientales (Trebolle, 1997, p. 90). La segunda está relacionada con las divinidades fenicias, cuyas epifanías animales se identificaron frecuentemente con reses bovinas, en concreto como toro la divinidad masculina, genéricamente invocada con el nombre de *Baal* –Señor–, y como vaca la diosa, en este caso de nombre *Astarté*. La tercera característica señalada relaciona al altar de *Caura* con determinadas posiciones solares (Esteban y Escacena, 2013, pp. 115-118), una de las cuales corresponde al orto solar del solsticio de junio. En esta fecha el mundo cananeo celebraba la égersis, una festividad de tres días de duración que conmemoraba la muerte y resurrección de *Baal* (Escacena, 2009). A estas propiedades debe unirse el propio contexto arqueológico, que proporcionó otros elementos relacionados con rituales sagrados (Conde et al., 2005), entre ellos huevos de avestruz y escarabeos (fig. 4).

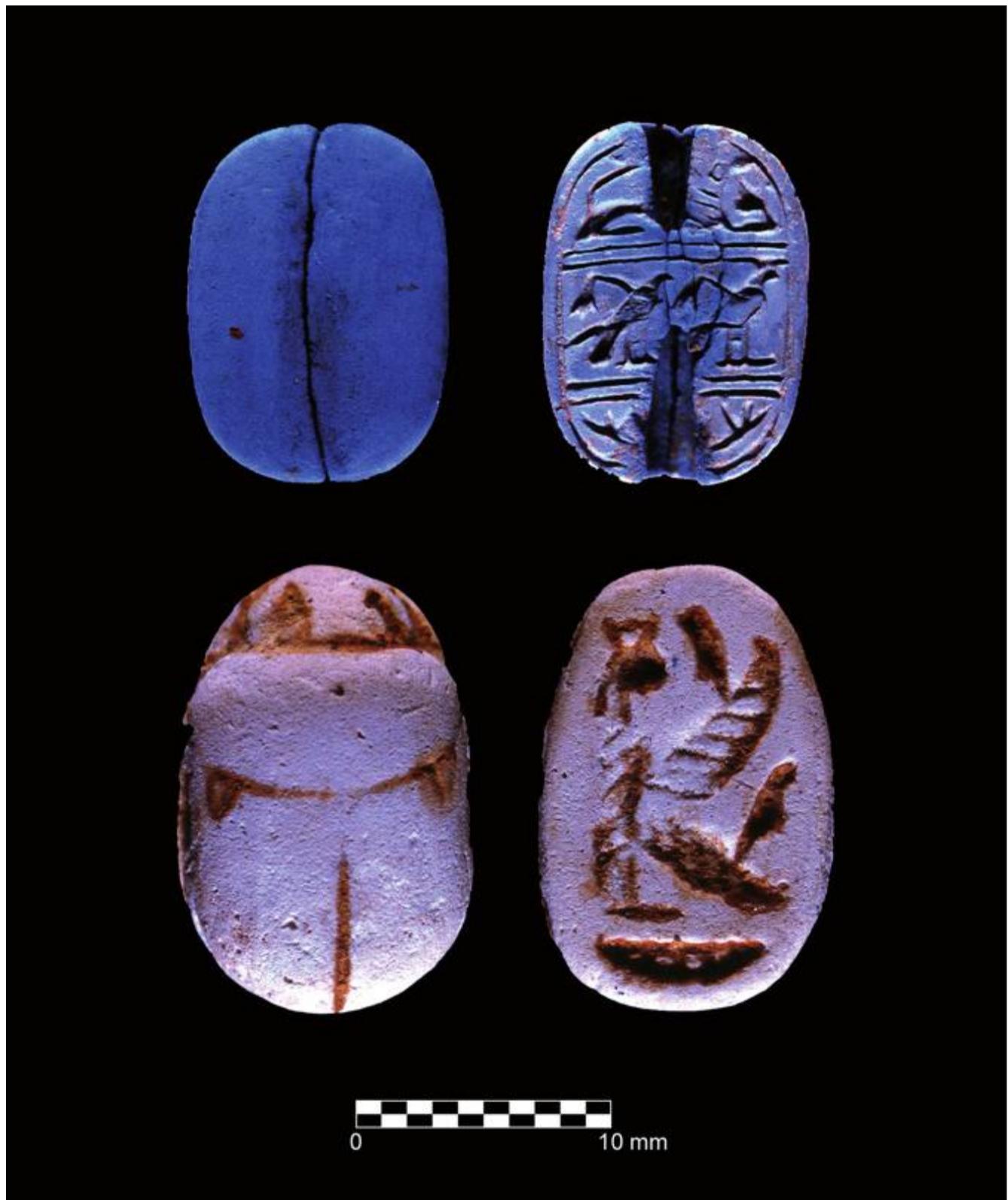


Figura 4. Escarabeos hallados en los niveles del santuario de *Caura* (Conde et al., 2005).

2. OBJETIVOS

El estudio del altar de *Caura* tiene dos objetivos específicos, por una parte, obtener información sobre su estructura y composición material con vistas a los trabajos de conservación y, por otra parte, dar respuestas a ciertas cuestiones históricas sobre el modo de construcción y las fases constructivas del mismo. Ante el necesario vaciado de la estructura en los trabajos de restauración, se decidió aprovechar la información extraída con metodología arqueológica para el estudio de las tierras y de los restos vegetales y animales que se pudieran conservar. Este estudio de los restos orgánicos y geológicos trata este altar a modo de una “caja negra” con más de 2700 años de historia cultural y natural, que nos ayudaría a reconstruir el ecosistema del que formaron parte los pobladores de *Caura* y hasta el manejo experimentado en la biocenosis del mismo.

Las propuestas arqueológicas sobre las normas de construcción del altar en cuanto a los materiales de construcción, el proceso de fabricación y el uso dado a la pieza podrían verse afianzados mediante una adecuada batería de análisis, que es lo que, en términos generales, se persigue con el presente trabajo. En este sentido, ha llegado a proponerse que los materiales utilizados en el levantamiento del ara fueron objeto de una selección consciente, destinada a salvaguardar la sacralidad de la mesa litúrgica. Aplicando tales criterios se habría primado el uso de materiales carentes de elementos orgánicos visibles en su composición. Este es un hecho esencial en el mundo religioso antiguo de carácter semita, ámbito en el que los objetos sagrados solían alejarse de ambientes donde proliferara cualquier tipo de materia corrupta. De ahí que la pulcritud en la selección y el uso de los materiales se extendiera también al proceso de construcción del altar, así como al periodo de utilización ritual del mismo, e, incluso, a las posibles fases de refacción y a la etapa final de desacralización y abandono del sitio. Según estos cálculos, hasta las capas de tierra que suelen cubrir este tipo de estructuras debían cumplir también la función simbólica de preservar su pureza. Desde este punto de vista, los objetivos de la presente investigación se centraron en alcanzar juicios documentados científicamente que, desde diversos campos del conocimiento, permitieran aceptar y reforzar, o, por el contrario, descartar las apreciaciones realizadas inicialmente durante la excavación arqueológica, profundizando de este modo en el conocimiento del altar de *Caura* desde un punto de vista transdisciplinar. Para ello, los procedimientos planteados desde la paleobiología (arqueobotánica y arqueozoología) y la paleogeografía giraron en torno al esclarecimiento del proceso de construcción y uso de la pieza ritual, así como acerca de su contexto natural de referencia, tanto del altar como del propio edificio sagrado del que formó parte durante los siglos VIII a VI a.C.

3. METODOLOGÍA

La transdisciplinariedad de este estudio conlleva la participación de distintas técnicas de análisis, por lo que se requiere una explicación de la metodología y las técnicas de cada disciplina implicada. En primer lugar, siendo el objetivo general de este estudio comprobar las reglas de construcción del altar en cuanto a la limpieza de las tierras utilizadas, la premisa de trabajo era garantizar la ausencia de restos orgánicos, al menos, visibles y que, en el caso de la detección de éstos, no lo fueran por contaminación actual.

Si bien durante los trabajos de excavación y transporte, primero al Museo Arqueológico de Sevilla y años más tarde al taller de arqueología del IAPH, pudo existir la posibilidad de contaminación por polen, ésta se registraría sólo en superficie, puesto que el interior del altar nunca estuvo expuesto hasta su vaciado en el taller antes mencionado del IAPH. Además, las muestras de paleobotánica (tanto de polen como de fitolitos) fueron recogidas por uno de los autores (J.L. Ubera) siguiendo metodología paleobotánica, que evita la contaminación con polen actual. Si bien en el momento de la construcción del altar el proceso comenzaría con la extracción de tierras visiblemente limpias (es decir, sin materia orgánica apreciable) traídas al santuario, pudo existir una mínima contaminación de polen, cuya concentración dependería de la estación del año. Esta contaminación sería positiva para nuestros propósitos, ya que estaría representando parte de la flora del enclave.

3.1. Muestreo

Como se ha mencionado anteriormente, la microexcavación del altar, que se conservó sellado con poliuretano desde el momento de su excavación (Baglioni *et al.*, 2018), se realizó en el interior del taller de restauración de arqueología del IAPH para mantener unas condiciones ambientales controladas. En este proceso se seleccionaron cuatro muestras del altar y una del suelo sobre el que se construyó. Las cuatro muestras del altar fueron analizadas con métodos y técnicas arqueozoológicas, arqueobotánicas y paleogeográficas. La última muestra, M5, procedente del suelo sobre el que se construyó la estructura, fue utilizada como muestra de referencia arqueozoológica (fig. 5):

- **Muestra 1 (M1).** Procede de la capa de tierra con que se cubrió el altar después de la amortización de las estructuras pertenecientes al complejo identificado por el estudio arqueológico como Santuario III. Aunque esta capa no formaba parte, *sensu stricto*, del altar, se respetó durante la intervención arqueológica en la mitad oriental del ara, con el objeto de preservar la información que pudiera contener acerca de la fase final de uso y el abandono de la mesa ritual. Según se constató durante los trabajos de campo, se trataba de una capa relativamente extensa que sobrepasaba los propios límites del altar, depositada posiblemente para preservar su sacralidad. Estaba compuesta por tierra de tonalidad pajiza que incorporaba algunos pequeños nódulos calizos, un material, por lo demás, relativamente común en este área de El Aljarafe.
- **Muestra 2 (M2).** Se obtuvo de la base del *focus* o cubeta de cremación. Esta capa se situaba debajo de la anterior y estaba formada por una costra de arcilla más oscura, de color rojizo por haberse cocido por las brasas del propio hogar del ara. En parte de su superficie, pero especialmente por su contorno, también exhibía manchas negras producto quizá del humo y de una cremación imperfecta del combustible usado en los holocaustos. Corresponde simbólicamente a la parte oval que los altares presentaban en su centro debido a su empleo recurrente. Este nivel se refiere exclusivamente a la superficie de la plataforma de operación del altar, justo en la base de la oquedad donde ardían las ofrendas.
- **Muestra 3 (M3).** Pertenece al cuerpo superior del ara, compuesto por un bloque de barro ocre oscuro. Simbólicamente, esta unidad correspondería a la parte de la piel del toro que se dejaría sin rasurar. En vista cenital, estaría ocultando el núcleo masivo de la estructura religiosa. Tierras de esta tonalidad podrían obtenerse asimismo en una zona cercana al yacimiento.

- **Muestra 4 (M4).** Obtenida del centro oculto del ara, se refiere al núcleo a partir del cual se le empieza a dar forma a la estructura ritual. Su microexcavación reveló que estaba formado por trozos de adobes regularizados trabados con arcilla (fig. 6). Esta parte interna parece que no se cuidó especialmente, ya que se trataba de una parte de la construcción que en ningún caso quedaría expuesta a la mirada de los participantes en los rituales.
- **Muestra 5 (M5).** Corresponde al nivel de uso de la capilla sobre el que se erigió el altar, informando, en consecuencia, de los momentos previos a su construcción y, lógicamente, al periodo mismo de uso. Entre éste y el propio suelo sobre el que apoyaba también se detectó una lámina de arcilla de tonalidad más clara. Con esta última muestra se disponía de un material de contraste con el resto del material perteneciente, de forma estricta, a la obra ritual.

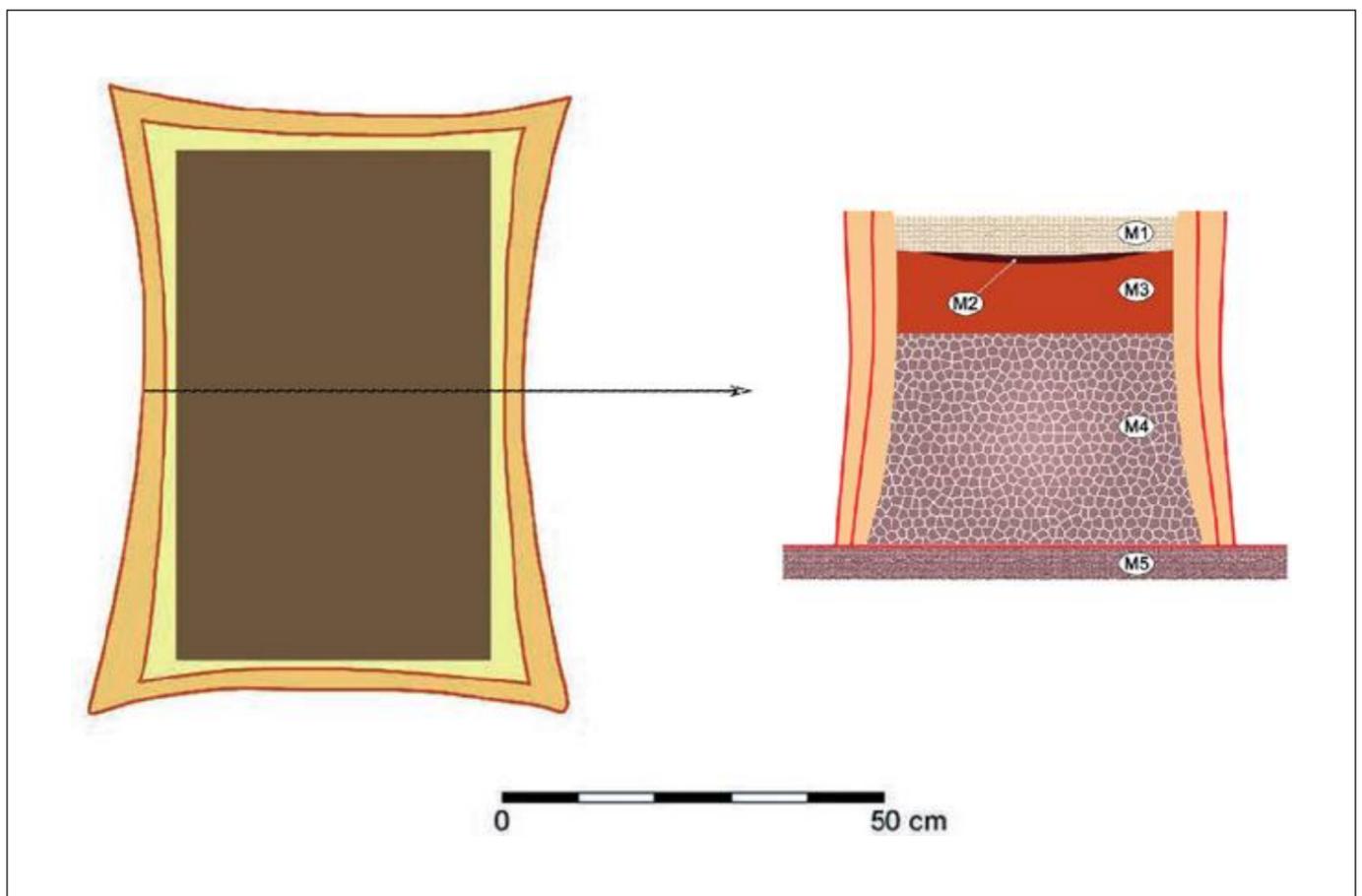


Figura 5. Sección transversal del altar fenicio de Caura. Localización de las muestras para los estudios paleobiológicos y geológicos. Croquis realizado por C. Granados, M.A. Royo, J.L. Ubera y J.L. Escacena.

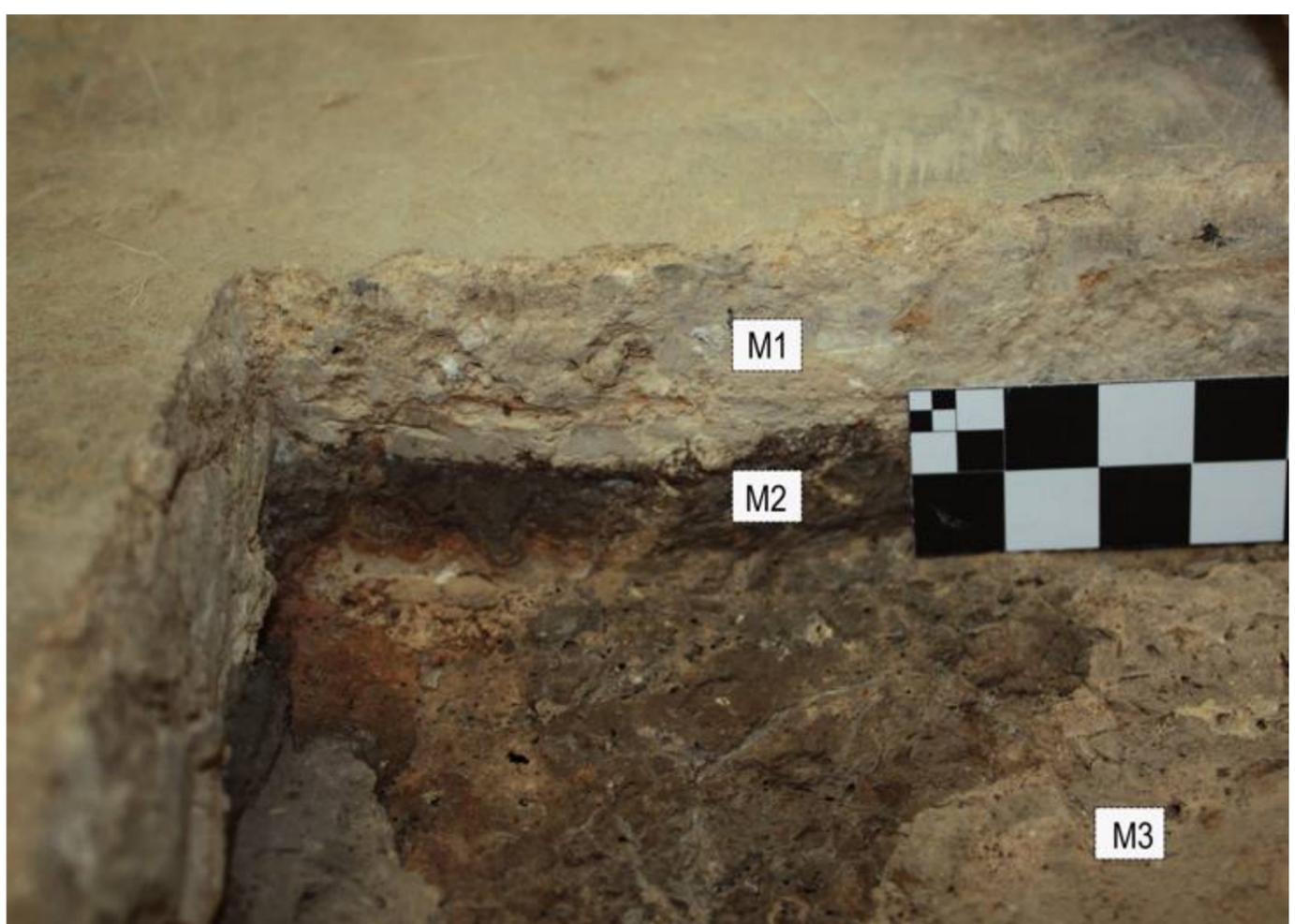


Figura 6. Perfil interior del altar con las muestras M1, M2 y M3. Se observa el cambio de color de la muestra M2 coincidiendo con el nivel más superficial durante las ceremonias de ofrendas. Fuente: Laboratorio de Paleontología y Paleobiología, IAPH.

3.2. Paleogeografía. Análisis físico-químicos de los estratos

El estudio físico-químico de las muestras procedentes del altar fenicio de *Caura* ha consistido, primeramente, en un análisis textural, con determinación granulométrica mediante porcentaje según las fracciones arena, limo y arcilla (Köster, 1966; Briggs, 1977; Torcal y Tello, 1992); en segundo término, en la determinación de la proporción de fósforo en forma P_2O_5 extraído con solución ácida mediante el método de William y Steward (Guitan y Carballás, 1976), referencia, esta última, que también ha servido para obtener el pH de las muestras mediante contraste con pasta de suelo de pH neutro; asimismo se ha calculado la proporción de carbonato cálcico utilizando el calcímetro de Bernard (Duchaufour, 1975) y de materia orgánica, en este caso determinada por variación de peso tras mufla a 500°C durante dos horas, calculando y eliminando previamente la humedad; finalmente, se han calculado la conductividad eléctrica (USDA, 1973), la susceptibilidad magnética, mediante un medidor Barrington MS2 equipado con un sensor MSB2 de baja frecuencia, 470 Hz (Dearing, 1994), y el color, tanto en seco como en húmedo, utilizando para ello la tabla de colores estándar (Munsell, 1990).

3.3. Paleobotánica. Análisis polínicos

La preparación de las muestras de tierra para el análisis polínico comenzó con un tratamiento de trituración, tamizado y ataque con ácidos y álcalis específicos, con la posterior selección de las evidencias polínicas (Dupré, 1979; Martín-Consuegra *et al.*, 1996). Para la eliminación de los elementos minerales se usó después la técnica de Bates *et al.* (1978), seguida de la separación del polen de los restos de suelo mediante flotación en líquido denso según Girard y Renault-Miskovsky (1969). No se ha empleado el método acetolítico para evitar confundir los pólenes actuales con los de origen arqueológico en el caso de que hubiese existido algún tipo de contaminación. Para la cuantificación se tomaron 20 g de la muestra inicial y se montaron en un volumen conocido. Se consideró como peso real de la muestra el de aquella una vez tamizada por una malla de 500 μ m, asegurando así una cuantificación absoluta más cercana a la realidad y tras la eliminación de gravas y arenas de granulometría superior a esta medida. Por último, para las lecturas se empleó un microscopio óptico con objetivos de 20 y 100 aumentos, utilizando los resultados de Valdés *et al.* (1987), Moore *et al.* (1991), Saa *et al.* (1996) y Chester y Raine (2001), así como la palinoteca de referencia del Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal de la Universidad de Córdoba. Además de los datos polínicos se ha calculado la concentración de microcarbones por μ m² como estimación del nivel de ocupación del entorno donde se tomaron las muestras.

3.4. Paleobotánica. Análisis de fitolitos

Se realizó un análisis preliminar de la presencia de fitolitos en la muestra M2, puesto que sobre esta superficie, más oscura, se depositarían las ofrendas. La muestra se dispersó en una solución de hexametáfosfato de sodio y se cribó en una malla de 10 μ m, lavándose luego con agua destilada. Posteriormente se eliminaron los restos de agua con un lavado con alcohol. El resultado obtenido se metalizó con oro para su análisis en SEM (*Scanning Electron Microscope*). Los oxalatos se descomponen con el calor y se

transforman durante la combustión en carbonato cálcico. La forma original del cristal se conserva cambiando únicamente su naturaleza química (pseudomorfos). La temperatura de descomposición está situada entre 430 y 510 °C. Los resultados de estas medidas han sido realizados sobre oxalatos de síntesis, es decir, sobre oxalatos puros. Hemos de destacar que las formas cristalinas observadas en las células vegetales son siempre idénticas a los cristales hallados en las cenizas.

3.5. Paleozoología. Análisis faunístico

Durante el análisis faunístico se cribaron las muestras, pasándolas por tamices de 2 mm de luz de malla (M1: 1170 g; M2: 185 g; M3: 3304 g; M4: 4460 g; y M5: 6510 g). Seguidamente se procedió a la determinación de las especies animales a las que pertenecían los restos óseos y malacológicos, utilizando para ello la colección de referencia del Laboratorio de Paleobiología del IAPH y manuales específicos (Ruiz *et al.*, 2002; Fechter y Falkner, 1990; Poppe y Goto, 1991; Gofas *et al.*, 2011). Además del total de material obtenido por unidad, se computó la masa de elementos rescatados por el volumen de la muestra estudiada, no incluyendo en estos cálculos el material tomado de *visu*, ya que se sobreestimarían dichas cantidades. Este dato permitió comparar las distintas muestras, ya que las masas de cada una son muy diferentes. A este efecto, la M5 se usó como referencia-control, ya que no es en realidad una parte del ara en sí, sino una porción del piso de la estancia sobre el que se levantó la estructura.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis físico-químico

Los resultados de este apartado de la investigación quedan recogidos en la tabla 1, donde se indican, para cada muestra, los valores correspondientes al pH, la conductividad eléctrica, la presencia de carbonatos y fosfatos, el porcentaje de materia orgánica calculado por ignición, la granulometría (distinguiendo entre las fracciones arena, limo y arcilla), así como la susceptibilidad magnética, la humedad relativa y el color en seco y en húmedo.

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico básico del nivel de sellado del altar M1 y de las muestras internas M2, M3 y M4 procedentes del altar fenicio de Caura. Elaboración propia.

| M | pH | C.E. | CO ₃ ⁻² | M.O. i. | Arenas | Limos | arcillas | S.M. | P ₂ O ₅ | Color Lab. (Munsell) | | Humedad |
|----|------------------|-------|-------------------------------|---------|--------|-------|----------|--|-------------------------------|----------------------|-----------|---------|
| | H ₂ O | mm/cm | % | % | % | | | m ³ /kg (10 ⁻⁶) | mg/100g | Seco | Húmedo | % |
| M1 | 7.50 | 0.70 | 41.00 | 1.88 | 29.85 | 47.65 | 22.50 | 2.68 x 10 ⁻⁷ | 12.37 | 10YR 7/3 | 10YR 5/4 | 2.37 |
| M2 | 7.62 | 0.43 | 40.00 | 2.28 | 43.80 | 46.20 | 10.00 | 3.12 x 10 ⁻⁷ | 10.74 | 7.5YR 6/3 | 7.5Yr 3/2 | 1.38 |
| M3 | 7.50 | 0.31 | 15.00 | 2.40 | 35.50 | 39.50 | 25.00 | 6.96 x 10 ⁻⁷ | 8.97 | 10YR 6/4 | 10YR 3/3 | 2.11 |
| M4 | 7.77 | 0.35 | 25.00 | 1.77 | 36.35 | 43.65 | 20.00 | 2.36 x 10 ⁻⁷ | 10.40 | 7.5YR 6/3 | 7.5YR 4/6 | 1.68 |

Los datos obtenidos mediante el análisis de los componentes térreos del altar de *Caura* revelan que dicha pieza ritual fue construida con materiales geológicos del tipo de los que afloran en los alrededores del Cerro de San Juan, habida cuenta del carácter limo-arenoso, la leve alcalinidad y la abundancia en elementos carbonatados que presentan tanto unos como otros. Esta similitud entre el material de obra del ara y los sedimentos naturales del entorno del cerro se ha ratificado, además, comparando nuestros datos con la información procedente de varios enclaves arqueológicos de la cornisa oriental de El Aljarafe, tales como el Dolmen de Montelirio (Castilleja de Guzmán), El Carambolo (Camas), la Plaza de la Aviación (San Juan de Aznalfarache) o El Zaudín (Tomares) (Borja, 2017). Cabe pensar, así pues, que el área de aprovisionamiento para la construcción del altar coriano no debió de localizarse muy lejos del recinto sagrado, y que sus constructores habrían hecho un uso preferente de los *limos arenosos* que coronan la serie estratigráfica de El Aljarafe (TBC12, según IGME, 1975). Desde el punto de vista de la evolución geológica, estos limos arenosos son correlativos a la última fase regresiva del Mioceno superior, siendo posible datarlos ya al comienzo del Plioceno. Su color varía desde tonos pardo-amarillentos a pardo-rojizos, a causa de la presencia en la zona, por una parte, de perfiles de alteración muy antiguos, caracterizados por distintos niveles de compactación y encostramiento; y, por otra, de horizontes edáficos de viejos suelos fersialíticos (Viguié, 1974). Los resultados recogidos en la tabla 1 permiten confirmar asimismo que, de forma genérica y como era de esperar, los materiales usados en la construcción del ara fenicia han experimentado una sensible manipulación antrópica, hasta el punto de ver alterada su naturaleza originaria, como demuestran, entre otros aspectos, el incremento de los valores relativos de la fracción arenosa, la caída del pH por debajo de las marcas habituales (7.6 de media en las muestras del altar, frente a unas referencias generales de 8.1 a 8.4); o la ligera elevación de los niveles de fósforo asimilable (entre 9 y 12 mg/100g) frente a las cifras de referencia (2 o 3 mg/100g) (Borja *et al.*, 2010).

Que para construir el altar de *Caura* se utilizaran los materiales disponibles en los alrededores del templo fenicio parece, en principio, la opción más lógica, aunque sólo sea por una cuestión de economía de medios y, sobre todo, por sus prestaciones (maleabilidad, compactibilidad, tonalidades, etc.), como demuestra, por ejemplo, la coincidencia entre los colores que presenta la pieza y los que ofrecen los terrenos del Cerro de San Juan, si no a día de hoy, sí durante la primera mitad del I milenio a.C. Dichos colores provendrían de los diferentes horizontes de los suelos fersialíticos evolucionados, como se ha indicado, a techo de la unidad limo-arenosa (Duchaufour, 1975; Recio *et al.*, 2020). Los colores pardos y pardo-rojizos provendrían de antiguos horizontes iluviales, más o menos rubificados (horizontes B/Bt), habitualmente impregnados de *goethita* (oxihidróxido de hierro FeO(OH)); los matices blanquecinos estarían relacionados con niveles enriquecidos secundariamente en carbonatos, normalmente con presencia de calcita (horizontes Bca/Cca); y, por último, los tonos pardos y amarillentos corresponderían a la propia roca inalterada desde el punto de vista edáfico (horizontes C). A este respecto (tab. 1), se aprecia, por una parte, que las tres muestras inferiores presentan colores pertenecientes al mismo matiz (Hue 7.5 YR), yendo del castaño en la base (M4), al pardo oscuro y pardo muy oscuro en las capas superiores (M3 y M2); y, por otra, que la tongada con la que culmina la plataforma ritual (M1) exhibe un color pardo mucho más claro y de visos cenicientos, que nos obliga a saltar de hoja en la carta Munsell (Hue 10 YR), distinguiéndose nítidamente de los anteriores.

En términos generales, puede afirmarse que el techo del altar (M1) no sólo se sale de la tónica general del conjunto por su color pardo claro grisáceo, frente al tono pardo oscuro o castaño que presentan el resto de los niveles analizados, sino asimismo por una baja proporción de arenas, una débil susceptibilidad magnética, unos elevados contenidos en carbonatos, una sensible presencia de fosfatos (los mayores del conjunto), además de por su alta humedad relativa y su marcada conductividad eléctrica, parámetro este último, en el que llega a doblar el valor medio del resto de las pruebas. Tales características abren una doble hipótesis a la hora de establecer la procedencia del material que compone esta capa del ara. Por una parte, podría tratarse de un acopio proveniente de algún horizonte Cca/C de un suelo pardo, de algún otro tipo de perfil poco evolucionado desde el punto de vista edáfico; mientras que, por otra, cabría la posibilidad de que se tratara de un material muy superficial que hubiera experimentado algún tipo de transporte a través de alguna ladera (coluvión). Si la primera opción plantea la ausencia de rasgos edáficos en origen, esta segunda apunta en un sentido bien diferente: a que dichos caracteres pudieran haber sido desmantelados por erosión y arrastre del material. No obstante, hay que pensar que los rasgos que asociamos directamente al manejo humano del altar habrían sido adquiridos por el material una vez que éste entró a formar parte de la estancia sagrada, una vez amortizada el ara, según se desprende de la intervención arqueológica. Téngase en cuenta que una de las principales fuentes de fósforo en los contextos arqueológicos son precisamente los restos orgánicos de origen animal, ya que se trata de un elemento presente en la sangre, los huesos y hasta en los excrementos de los seres vivos. Por otro lado, no hay que descartar la opción de que se trate de material aportado a la estratigrafía del yacimiento a partir de un depósito coluvionar, algo plenamente contrastado, por ejemplo, en sitios como el monumento megalítico de Montelirio (Borja *et al.*, 2010).

Por su parte, los materiales de tonos pardos más oscuros representados por la muestra M2 podrían proceder de horizontes edáficos del tipo B/Bt, ya que en este tramo de los perfiles de los mencionados suelos fersialíticos es donde se produce la mayor acumulación de hierro (posiblemente, como hemos indicado, en forma de goethita). No obstante, cabría la posibilidad de que este componente del altar pudiera haber sido tomado de alguna de las terrazas fluviales del Guadalquivir, igualmente caracterizadas por la presencia de suelos con evolución de horizontes iluviales ricos en hierro. Sin embargo, nos inclinamos por descartar esta última opción. En primer lugar, porque ello conllevaría, muy posiblemente, un incremento de la fracción fina, cosa que no ocurre en nuestro caso, sino que, justamente al contrario, es en esta muestra donde se dan los más bajos porcentajes de arcillas; y, en segundo término, porque en la margen derecha del bajo Guadalquivir, en las inmediaciones del Cerro de San Juan, no se han detectado niveles de terrazas fluviales de este tipo, lo que obligaría a una captación de dichos materiales en la margen opuesta del río. Por otra parte, el material correspondiente a la muestra M2 presenta una cierta elevación de la susceptibilidad magnética, una caída de C.E. y una mediana presencia de fosfatos (10.70 mg/100g), lo que vendría a indicar una menor influencia antrópica en su caracterización general, en comparación con el caso anterior. A ello debe añadirse, por lo demás, que la muestra pertenece, al menos en parte, a la costra quemada del altar correspondiente al fondo de la oquedad del *focus*, hecho que puede matizar algunas de las observaciones y valoraciones hechas con anterioridad.

La capa correspondiente a la muestra M3 presenta características singulares, entre las que destaca la mayor concentración de materia orgánica de todo el conjunto, así

como los niveles más altos de arcillas y de susceptibilidad magnética (parámetro cuyo valor dobla o triplica aquí a los del resto de las muestras), además de las más bajas cifras de carbonatos y fosfatos. Según estos datos, dicho material podría proceder de un horizonte B bastante evolucionado, del que se ha lavado una gran parte de los carbonatos y otras sales, pero donde, sin embargo, se ha iluviado la materia orgánica y se ha acumulado una importante cantidad de hierro (S.M.: 6.96×10^{-7}), todo ello embalado en una masa abundantemente arcillosa (25%). En relación con estos últimos parámetros cabría aclarar que lo que se está midiendo es la presencia de hierro capaz de imantarse, esto es, hierro deshidratado con propiedades magnéticas, el cual puede proceder tanto de procesos de alteración/edafización como de la incorporación secundaria de elementos exógenos. No obstante, y visto que, en presencia de una elevada susceptibilidad magnética, las arcillas aumentan y el horizonte se descarbonata, creemos oportuno descartar esta última posibilidad.

Finalmente, el origen del material descrito a través de las pruebas realizadas a la muestra M4 podría establecerse en un horizonte edáfico localizado a más profundidad del que habría servido para aprovisionar el material con el que se compuso la capa representada por la M3, como así demuestra el hecho de que se presente menos descarbonatado y más pobre en arcillas y susceptibilidad magnética que aquel otro nivel. Esta capa inferior sí contiene, al contrario que M3, una alta proporción de fosfato (10.40 mg/100g), asimilándose a los niveles de la M2. Atendiendo a la posición “estratigráfica” de esta capa inferior de la estructura, este dato no cabría relacionarlo con el aporte de residuos orgánicos procedentes de los sacrificios, lógicamente. A cambio, cabrían dos opciones: o se trata de las proporciones que traen estos materiales de origen, o hubo algún enriquecimiento circunstancial de restos orgánicos durante la preparación del barro en el proceso constructivo, lo cual sería aplicable, por otra parte, a cualquiera de las capas del banco ritual.

En resumen, los datos aportados por el análisis físico-químico hablan inequívocamente de que los materiales utilizados en la construcción del altar de *Caura* debieron proceder de los alrededores de la instalación religiosa fenicia. Las fuentes de aprovisionamiento habrían sido coluviones y varios horizontes de los suelos fersialíticos que coronaron en la primera mitad del primer milenio a.C. los típicos limos arenosos carbonatados de la comarca de El Aljarafe. Originariamente, pues, las diferencias en la naturaleza de los materiales que componen el ara serían las propias de la diversidad de propiedades de los citados coluviones y suelos rojos. Por otra parte, es asimismo evidente que dichos materiales experimentaron, a partir de su manipulación durante el proceso de provisión de barro y de construcción, o ya como consecuencia de su uso como altar, una sensible modificación de algunas de sus propiedades iniciales, como demuestra el incremento de la proporción de la fracción arenosa, la caída generalizada de los pH y el aumento del porcentaje de fósforo, sin que pueda establecerse una relación directa de tales características con la práctica concreta de la cremación animal.

4.2. Análisis paleobotánicos

En este análisis se han identificado sólo once tipos polínicos, distribuidos en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo (fig. 7), un número muy bajo frente a los 37 hallados en Montelirio y los 40 en Matarrubilla, dos yacimientos que forman parte del asentamiento calcolítico de Valencina de la Concepción-Castilleja de Guzmán (Llergo *et al.*, 2013).

Todas las muestras presentan unas concentraciones polínicas muy bajas, cuyos valores oscilan desde los 59.6 grn/g en M3 hasta los 13.1 grn/g en M4. Entre estos estratos vegetales destaca muy claramente el arbóreo, con concentraciones acumuladas superiores al 70% en todas las muestras, constituyendo en M4 el 100% de los granos de polen encontrados. Esta elevada proporción se debe, en todos los casos, a la concentración de polen de *Pinus*, el tipo polínico más abundante en todo el análisis, que alcanza una proporción muy cercana al 60%, superándose esta cifra en tres de las cuatro muestras estudiadas. El estrato arbustivo está escasamente representado en dos muestras (M1 y M3), con cantidades cercanas al 11%, mientras que en M2 y M4 está ausente. El estrato herbáceo, generalmente el más abundante en los muestreos arqueológicos (Llergo y Ubera, 2008, p. 2382; Llergo et al., 2013), también está muy pobremente representado en las muestras M2 y M3, con porcentajes que no superan el 24% en el mejor de los casos (M2); en M1 y M3 no hay representación de las plantas herbáceas.

El tipo polínico más abundante es *Pinus*, que engloba varias especies presentes hoy en Andalucía. Sus granos de polen muestran dos vesículas aeríferas, lo que disminuye considerablemente su densidad y aumenta su distancia de dispersión anemófila. Por ello, la ubicación de los individuos de estas especies podría estar alejada varios kilómetros del yacimiento. La presencia de pinos ha sido descrita en el entorno de Doñana a partir de 5000 cal BP debido a la predominancia de un sustrato arenoso en la zona (López et al., 2011; López et al., 2018), pero su abundancia aumenta en torno a 3150 cal BP. Este hecho podría justificar la fuerte representación de este tipo polínico en las tierras que conforman el altar, ya que durante la Edad del Hierro toda esta zona estaba ocupada por marismas (Borja et al., 2018a). Las especies que forman el tipo polínico *Quercus coccifera*, encina (*Q. rotundifolia*) y coscoja (*Q. coccifera*), son también anemófilas, pero su polen es más pesado que el de *Pinus*, de lo que puede deducirse que estarían más cercanas al yacimiento. Es de destacar que en M3, la muestra con más concentración y diversidad polínica, es donde se encuentra el porcentaje más bajo de este tipo. Estos resultados coinciden con otros estudios polínicos realizados en las cercanías de Coria del Río en los que se ha descrito la presencia de esta variedad de árboles desde la Edad del Cobre, en concreto en el yacimiento arqueológico de Valencina de la Concepción-Castilleja de Guzmán (Llergo et al., 2013, pp. 413-416). Cabe destacar por último que *Alnus glutinosa* (aliso) sólo aparece en M4, pero debido a su baja concentración polínica en esta muestra y al carácter anemófilo de la especie, su propia presencia podría ser cuestionable. Parecido comentario podría hacerse para *Fraxinus* (fresno), también por su escasa representación.

Los tres tipos polínicos constatados del estrato arbustivo, *Cistus ladanifer* (jara pringosa), *Pistacia* (lentisco y cornicabra) y *Lavandula* (cantueso) son plantas heliófilas típicas de las series de degradación del bosque mediterráneo como consecuencia de incendios y/o talas. Las plantas que producen el polen tipo *C. ladanifer* y *Lavandula* son entomófilas, cuyo polen es muy pesado y pegajoso, por lo que es lógico defender que habitaran en el propio medio donde se obtuvieron las tierras de esas partes del altar (M1 y M3).

Dentro del estrato herbáceo, en las muestras M2 y M3 se encuentran pólenes de algunas plantas ruderales, que ocupan terrenos alterados próximos a caminos y espacios de habitación, ligeramente nitrificados, como son *Reseda* (gualda) y *Ornithopus* (varias leguminosas de herbazales ruderales). Además, aparecen otros tipos polínicos de plantas claramente nitrófilas como *Asteraceae*, Ligulifloras (dientes de león, achicoria, cerraña, lactuca) y Tubifloras (margaritas, cardos, crisantemos).

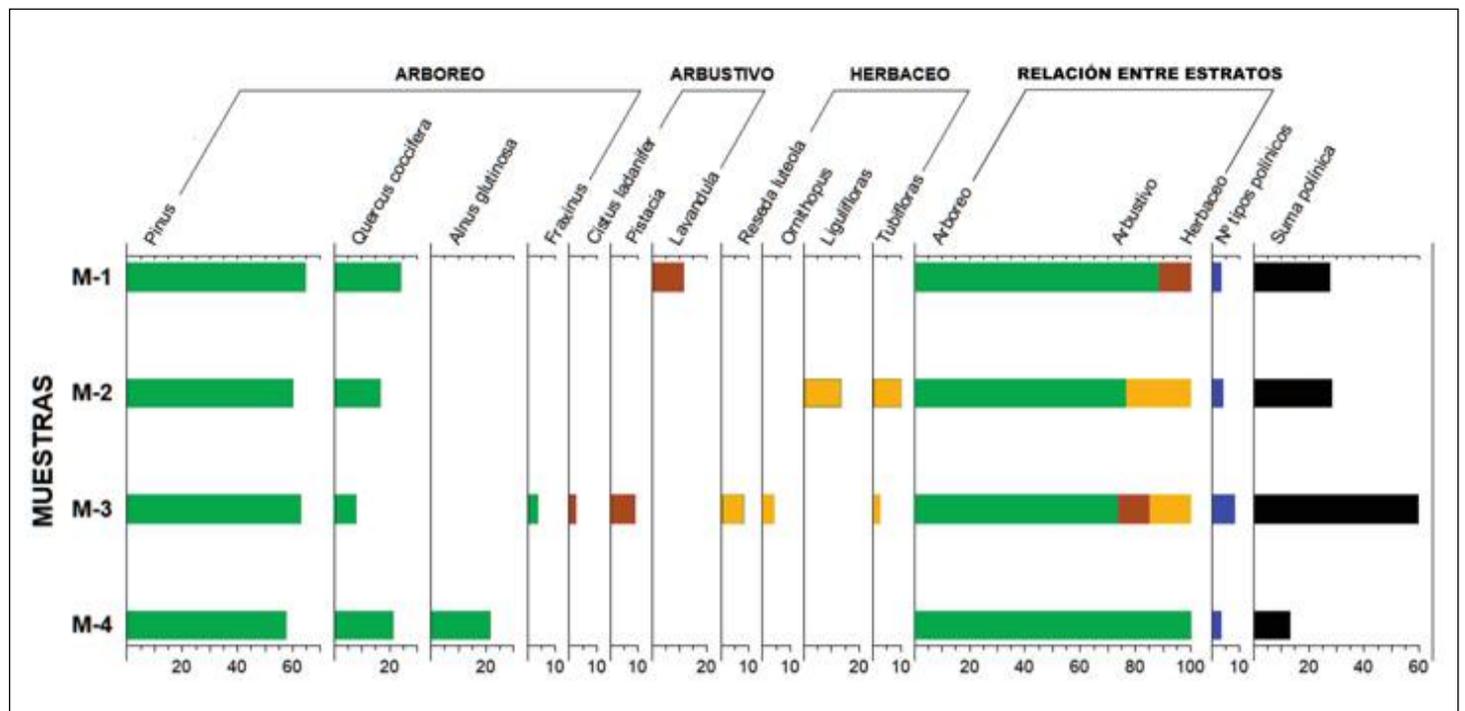


Figura 7. Diagrama polínico de las muestras del ara de *Caura*. Representación gráfica de los porcentajes de los tipos polínicos identificados agrupados por estratos de vegetación y relación entre estos. Se acompaña del número de tipos polínicos identificados y la riqueza del sedimento expresada como la suma polínica de los granos de polen identificados en 20 g de sedimento. Fuente: C. Granados, M. Royo y J.L. Ubera.

A modo de síntesis, puede afirmarse que los datos indican que M4 es bastante estéril en contenido polínico. Además, las escasas evidencias encontradas en esta muestra pertenecen a especies anemófilas, por lo que apenas nos ha quedado información de las plantas que vivían sobre la tierra analizada, que lógicamente corresponderían a la cubierta vegetal de su sitio de procedencia antes de que se usara en la construcción del altar. Los pólenes hallados en esta muestra provienen de especímenes que vivirían a cierta distancia del yacimiento, presentando un bosque mediterráneo cercano a un curso de agua, como podemos deducir por la presencia de pinos, encinas o coscojas y alisos. La muestra que proporciona una mejor información es M3, que presenta los datos más altos de presencia polínica y de variabilidad. De su espectro polínico se puede deducir la presencia de un bosque mediterráneo muy alterado, que posiblemente corresponda a un espacio con una alta antropización. Dicha actividad humana también se detecta en yacimientos cercanos en torno al 2750 a.C. (López *et al.*, 2011; López *et al.*, 2018; Llergo y Ubera, 2008, pp. 2381-2382; Llergo *et al.*, 2013). Pero esta conclusión no implica necesariamente una continuidad habitacional humana en la zona desde el III milenio a.C. hasta tiempos protohistóricos. La muestra M2 es la que exhibe más indicadores de nitroflia (Ligulifloras y Tubifloras), por lo que correspondería a tierras que habrían soportado una alta influencia antrópica. Finalmente, la muestra más superficial (M1) no contiene indicadores antrópicos directos, sino sólo evidencias de un bosque mediterráneo muy alterado representado únicamente por pinos, encinas o coscojas y cantueso.

Es de destacar la escasa concentración polínica encontrada en todas las muestras. Aunque no se han localizado microcarbones en las muestras de tierra seleccionadas, la presencia evidente de un fuego de brasas que afectó fuertemente a esta zona del altar podría explicar este resultado. De hecho, la referida escasez de polen no puede achacarse al ataque químico que podría haber producido una alta acidez del suelo, ya que se trata de materiales alcalinos. Además, las tierras que contienen los restos botánicos

remiten a suelos con un porcentaje de carbono orgánico extremadamente bajo, muy inferior a lo establecido por Romanyà *et al.* (2007) para suelos abandonados (con porcentajes entre 0.03 a 0.1).

Por tanto, puede concluirse que los materiales utilizados para el altar de *Caura* fueron tomados a una cierta profundidad del terreno y que durante el funcionamiento del ara estuvieron escasamente expuestos a la lluvia polínica. Esta hipótesis estaría en consonancia con la interpretación arqueológica, que defiende que el altar se ubicó en una estancia cubierta. Sin embargo, extraña la inexistencia de microcarbones en la zona del hogar, claramente rubefactada por haber soportado las ascuas sobre las que se quemaban las ofrendas. Esto puede deberse a la extremada limpieza a la que la estructura pudo estar sometida después de cada uno de los rituales celebrados sobre ella. De hecho, la plataforma de trabajo apareció desgastada por su ángulo sureste, el sector por donde se retiraban posiblemente la ceniza y los restos de la combustión de las ofrendas.

Además del análisis polínico, se realizó un estudio preliminar de fitolitos de la muestra M2, que presentaba evidencias de rubefacción, para comprobar la presencia de las especies vegetales que pudieron ser utilizadas en actividades relacionadas con fuego. En este estudio previo se determinó una cantidad de fitolitos muy baja de especies de los géneros *Quercus*, *Olea*, *Cistus* y otras especies no identificadas que podrían pertenecer a herbáceas.

Por otro lado, se han determinado en escaso número esferolitas fibrorradiales que pueden proceder de vísceras de caprinos o de sus excrementos. En los santuarios de la época los altares recibían muestras de sangre de las víctimas, y sobre ellos se quemaban para las divinidades vísceras y grasas sobre todo, reservándose para los sacerdotes y para los fieles oferentes otras partes de los animales sacrificados (De Vaux, 1971). La baja presencia de fitolitos en M2, cuya composición terrosa corresponde a horizontes edáficos del tipo B/Bt, podría justificarse por la composición inicial del material en la ubicación geológica de donde se obtuvo para construir el altar, donde pudo haber restos de excrementos de ovejas y/o cabras. Sin embargo, a esta hipótesis se opone frontalmente la pulcritud con que se debió de tratar la estructura durante su construcción y uso, así como las múltiples referencias textuales de la época a la santidad de los altares y al respeto que merecían (*e.g.* Éxodo 40.10). Tal condicionante ideológico hace poco probable la posibilidad de que hubiera restos de estiércol en el barro de esta parte del ara. En consecuencia, se debe sopesar la hipótesis de que esta baja representación de oxalatos se deba a otras causas; por ejemplo, a la extremada limpieza ya aludida a la que el altar se sometía tras su funcionamiento como tal o a la acción directa del fuego sobre el que se incineraban las ofrendas. Tampoco hay que descartar la posible existencia de altares especializados en la quema de primicias no cárnicas.

4.3. Análisis arqueozoológico

En el análisis faunístico de las cinco muestras correspondientes a los cinco estratos del altar sólo se han determinado 84 ejemplares de ocho especies de moluscos y un pez teleósteo de gran tamaño. El registro malacológico está compuesto por siete especies de moluscos pulmonados (tab. 2): *Theba pisana* (Müller, 1774), *Cochlicella acuta* (Müller, 1774), *Ferussacia folliculus* (Gmelin, 1791), *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758), *Xerosecta promissa* (Westerlund, 1893)/*Cernuella virgata* (Da Costa, 1778), *Caracollina lenticula*

(Férussac, 1821) y *Mediterranea hydatina* (Rossmässler, 1838); también un bivalvo de estuario: *Scrobicularia plana* (Da Costa, 1778). Todas estas especies han sido determinadas igualmente en otros estratos sedimentarios coetáneos del Cerro de San Juan (García-Viñas *et al.*, 2018). En este otro caso muchos depósitos estaban relacionados con tafocenosis sin intervención humana, con la excepción, por ejemplo, de algunas acumulaciones de *Theba pisana* localizadas en el Corte A de 1994-1996 (García-Viñas y Bernáldez-Sánchez, 2018, pp. 126-144).

De los moluscos pulmonados sólo tres especies (*Theba pisana*, *Xerosecta promissa* y *Ceruellia virgata*) han sido consumidas por los humanos a lo largo del tiempo, prueba de ello son los restos presentes en contextos coetáneos como en el Carambolo y en el Cerro de la Albina (Bernáldez-Sánchez y Bernáldez, 2001; Bernáldez-Sánchez *et al.*, 2010). No obstante, a pesar de contar en las muestras del altar con especies de moluscos que suelen consumir los humanos, hay características en este depósito que nos llevan a reconocerlo como el resultado de una acumulación no antrópica por el escaso número de elementos, la alta riqueza faunística y la presencia de individuos con tamaños inferiores a los que suelen seleccionarse para el consumo (Bernáldez-Sánchez y García-Viñas, 2014). Cuando el tamaño de la muestra es grande —más de 5000 ejemplares en el Cerro de la Albina, por ejemplo; más de 4000 en la calle Felipe Neri de Carmona; o más de 700 en el Castillo de San Jorge de Triana (Bernáldez-Sánchez y Bernáldez, 1999; Bernáldez-Sánchez y Bernáldez, 2001)—, la estadística y la lógica avalan los resultados, pero con 94 elementos de invertebrados es arriesgado hacer una interpretación cuantitativa de la representación faunística. Sin embargo, las asociaciones de los yacimientos antes mencionados muestran unas pautas muy similares a las observadas en la calle Felipe Neri de Carmona, con un conjunto malacológico no antrópico donde más del 90% de la muestra estudiada está compuesta por las mismas especies: *Theba pisana* y *Cochlicella acuta*. De ello puede deducirse que en el caso de *Caura* estaríamos ante un depósito formado en superficie y ajeno a un ambiente antrópico directo, ya que ambas especies son trepadoras.

En M5, una muestra extra procedente del suelo de la capilla sobre el que se emplazó el altar, usada como referencia, el 75% de los individuos correspondía a dos especies *Cochlicella acuta* y *Theba pisana pisana*. Esta asociación se parece en tamaño poblacional a la constatada en los niveles romanos ya citados de la calle Felipe Neri de Carmona (Bernáldez-Sánchez y Bernáldez, 1999). De esta forma, la composición malacológica predominante y la densidad de ejemplares conservados en la base del altar podrían tomarse como características tafonómicas de un nivel de tierras no seleccionado, que usamos como referencia para determinar la limpieza de los estratos del interior del altar. De hecho, M5 forma parte de un estrato de relleno cuyos materiales, a pesar de haber sido acumulados en el santuario por mano humana, podían proceder del exterior del hábitat propiamente dicho o de zonas descubiertas de éste (patios, solares vacíos, etc.).

Los únicos elementos de malacofauna identificados que no pertenecen a moluscos pulmonados se hallaron en la muestra M5 y son los restos de un individuo de *Scrobicularia plana*, una especie marina que vive enterrada en fondos arenosos, fangosos o detríticos entre los límites de la marea, muy común en estuarios y lagunas costeras (Gofas *et al.*, 2011). Actualmente se conoce como coquina de fango, y está considerada especie de consumo (Consejería de Agricultura y Pesca, 2001). Este hecho también está constatado en otros asentamientos protohistóricos del suroeste ibérico, por ejemplo, en Doña Blanca (El Puerto de Santa María, Cádiz; Moreno, 1995) y en el Jardín de Alá (Salteras, Sevilla; García-Viñas y Bernáldez-Sánchez, 2018, pp. 85-107). Dadas las condiciones

naturales de la paleogeografía de la desembocadura del Guadalquivir en tiempos tar-tésicos, esta especie se encontraría de manera espontánea en ambientes relativamente cercanos al yacimiento. Esta muestra fue la única que registró restos de vertebrados, uno de ellos de un pez teleósteo y tres pequeñas esquilas de huesos.

Como es lógico, las tierras empleadas en la construcción del altar tienen una baja presencia de restos faunísticos. Para certificar basta con comparar los resultados de las densidades de individuos (NMI/kg) de las muestras de tierra usadas en la construcción de la estructura (M2, M3 y M4) y en su colmatación ritual (M1) con la de M5, obtenida en este último caso del piso de la capilla infrapuesto al altar propiamente dicho (tab. 3). Esta última muestra es, con diferencia, la que contiene la masa más elevada de elementos, 0.757 g de materia orgánica/kg frente a los 0.260 g/kg de M3, la siguiente muestra más alta. Además, también es mayor el número de individuos de gasterópodos terrestres (el 67.5% de los ejemplares estudiados) y la riqueza faunística: 8-9 especies frente a las 4 de M4, la segunda muestra con mayor número de especies.

Como conclusión del estudio paleofaunístico, de estos resultados deducimos que las tierras empleadas en la construcción del altar procederían de sedimentos marinos o de suelos muy poco evolucionados. En el caso de tratarse de sedimentos extraídos a cierta profundidad, la presencia de tales restos de fauna podría explicarse por la propia manipulación originada en el acopio de tierras y/o durante su manipulación, siendo la explicación más lógica suponer que esos organismos vivieron en el lugar de extracción de los materiales usados en el altar. Los resultados de las muestras del ara evidencian que este altar fue levantado con tierras mucho más “limpias” que las esperables si las comparamos con la muestra control M5 extraída de los alrededores. Este hecho coincide con la observación realizada durante los trabajos arqueológicos de campo y de laboratorio, así como con los resultados físico-químicos y palinológicos. Además, es destacable que en la muestra M3 algunos de los restos presentaban una coloración grisácea, posiblemente por haber estado sometidos a fuego o calor o por impregnación de cenizas, probablemente por hallarse justo debajo de la base del *focus* o cubeta de cremación.

Tabla 2. Número de individuos de las distintas especies malacológicas halladas en los estratos estudiados en el altar. Elaboración propia.

| Muestra | Especies | Número de individuos |
|---------|---|----------------------|
| M1 | <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774) | 3 |
| | <i>Ferussacia folliculus</i> (Gmelin, 1791) | 2 |
| | 16 fragmentos indeterminados | |
| M2 | Estéril | |
| M3 | <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774) | 2 |
| | <i>Ferussacia folliculus</i> (Gmelin, 1791) | 5 |
| | 80 fragmentos indeterminados | |
| M4 | <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774) | 8 |
| | <i>Ferussacia folliculus</i> (Gmelin, 1791) | 1 |
| | <i>Cochlicella acuta</i> (Müller, 1774) | 5 |
| | <i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758) | 1 |
| | 41 fragmentos indeterminados | |
| M5 | <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774) | 14 |
| | <i>Ferussacia folliculus</i> (Gmelin, 1791) | 2 |
| | <i>Cochlicella acuta</i> (Müller, 1774) | 34 |
| | <i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758) | 1 |
| | <i>Xerosecta promissa</i> (Westerlund, 1893)/ <i>Ceruella virgata</i> (Da Costa, 1778) | 3 |
| | <i>Caracollina lenticula</i> (Férussac, 1821) | 1 |
| | <i>Mediterranea hydatina</i> (Rossmässler, 1838) | 1 |
| | Numerosas esquilas | |
| | <i>Scrobicularia plana</i> (Da Costa, 1778) | 1 |
| | Pez Teleósteo | 1 |
| | Óseo indeterminado | 3 |

Tabla 3. Registro malacológico terrestre de las cinco muestras del altar de *Caura*. Se exponen los valores de la masa de tierra de cada muestra, la masa de los caracoles terrestres conservados (Mmol), el número mínimo de ejemplares estimados (NMI) y el número de especies determinadas (NSP), así como las densidades de masa de caracoles terrestres, de individuos y de especies por kg de tierra tamizada. Elaboración propia.

| Muestra | Masa muestra (kg) | Masa moluscos (g) (Mmol) | NMI | Nº especies (NSP) | Densidad | | |
|---------|-------------------|--------------------------|-----|-------------------|----------|--------|--------|
| | | | | | Mmol/kg | NMI/kg | Nsp/kg |
| M1 | 1.17 | 0.21 | 5 | 2 | 0.18 | 4.27 | 1.71 |
| M2 | 0.19 | - | - | - | - | - | - |
| M3 | 3.3 | 0.86 | 7 | 2 | 0.26 | 2.12 | 0.61 |
| M4 | 4.46 | 0.73 | 15 | 4 | 0.16 | 3.36 | 0.9 |
| M5 | 6.51 | 4.93 | 56 | 7 | 0.76 | 8.6 | 1.08 |
| Total | 15.63 | 6.72 | 83 | 7 | 0.43 | 5.31 | 0.45 |

5. EL ALTAR DE CAURA. LA CAJA NEGRA

La analítica llevada a cabo sobre el altar fenicio de *Caura* se encaminó tanto a la determinación del origen, naturaleza y disposición de los materiales de construcción de la pieza ritual, como, en un segundo término, a la presencia de suficientes restos orgánicos que, por no estar expuestos a la intemperie a lo largo de los 2700 años, se podrían usar en la interpretación del entorno natural del templo que lo albergó.

En lo que respecta a la fabricación del altar, las diferentes pruebas realizadas han permitido caracterizar la composición y los rasgos cromáticos de los materiales empleados en la obra, relacionando el uso selectivo de los mismos con las hipótesis arqueológicas (Escacena e Izquierdo, 2008), sobre todo en lo concerniente a la dimensión simbólica de la composición (“pureza”) y la disposición de los materiales, por una parte, y a la forma de la pieza (piel de toro extendida), por otra. En este sentido, los resultados obtenidos parecen reforzar, de entrada, dos ideas claves: la supuesta sacralidad de la estructura, vinculada con la procedencia y la composición de los materiales utilizados; y, derivada de ésta, el uso intencionado de materiales de colores contrastados, con la intención de que el altar simulara, en su visión cenital, una piel de toro extendida, colocando para ello colores oscuros en el centro de la estructura y una tonalidad más clara en su contorno. En el primer caso, en efecto, los datos físico-químicos sugieren que los materiales poco edafizados, usados tanto en enlucidos como en la conformación de la capa con la que se cubrió el altar (una vez que dejó de usarse como tal), podían provenir en ambos casos de los horizontes C de los suelos fersialíticos de El Aljarafe, o incluso de tramos no edafizados de los materiales del Plioceno, mientras que los horizontes B de este mismo tipo de suelos, por su parte, habrían proporcionado el material utilizado en la construcción del núcleo rectangular de tonos castaños (con mayor concentración orgánica). En consecuencia, pues, la fuente principal de aprovisionamiento de los materiales de construcción del altar pudo localizarse en el Cerro de San Juan y sus alrededores, como asimismo parece indicar el análisis sedimentario y edafológico.

En cuanto a la composición de los materiales de construcción puede decirse que quienes erigieron el ara no fueron igual de selectivos con todos sus componentes. Con la parte central de la pieza, por ejemplo, no tuvieron una especial previsión en cuanto a la uniformidad del material de obra, usándose adobes y barros muy heterogéneos en

cuanto a naturaleza y origen. La hipótesis del uso de un material original, no reutilizado, en la construcción del altar puede verse apoyada, asimismo, por las bajas concentraciones de polen y de malacofauna que presentan los distintos componentes de esta estructura, la cual se instaló y se usó durante decenios –recuérdese– dentro de una estancia poco aireada, por tratarse de una capilla cerrada y no de un espacio al aire libre. Esta baja concentración de moluscos se hace más evidente al contrastar los valores de concentración de individuos en el interior del altar con los del suelo de la estancia (M5), con más del doble de la densidad de individuos (tab. 3).

A todo ello hay que sumar la presencia de fitolitos en el material correspondiente a la plataforma sobre la que se depositaron las ofrendas, donde determinadas especies vegetales habrían sido utilizadas como combustible. Cabe destacar, como algo sorprendente, el hecho de no haberse hallado microcarbones en el registro de la estructura, en particular en la muestra correspondiente al *focus* del altar. Hemos de mencionar el hallazgo de una *esferolita fibrorradial* de calcita, típica de las vísceras y las heces de caprinos que podría, o no, estar relacionada con la ofrenda de vísceras y sebo intestinal de caprinos, como aluden algunos textos de la época (Levítico 7.1-6)

Por otra parte, en lo que atañe a la reconstrucción ambiental, los resultados de los análisis paleobotánicos y faunísticos subrayan la presencia de especies propias del bosque mediterráneo, como la encina, el pino o el cantueso, entre otros; aunque éste presentaría ya ciertas alteraciones en su composición debidas a la actividad antrópica y a la proximidad de un sistema estuarino. Este tipo de ecosistemas mediterráneos antropizados han sido descritos igualmente en áreas cercanas al yacimiento, no sólo para los momentos de la construcción y el uso del templo fenicio de *Caura*, sino asimismo en lo que atañe a la Edad del Cobre. Es probable que la baja concentración de granos de polen y de gasterópodos pulmonados se deba a una incorporación puntual acontecida durante el aprovisionamiento, traslado y construcción del altar, tratándose de un registro paleobiológico coetáneo a la construcción del mismo. Esta hipótesis se basa en dos aspectos concretos, por un lado, la baja concentración de polen y fauna hace pensar que el sustrato no se recogió en la superficie. Si las muestras hubieran estado expuestas habría muchos más granos de polen, ya que esta escasez no se debe a la acidez del suelo. Una idea que se constata con los análisis geoquímicos que determinan que el material de construcción del altar procede de los horizontes C y B, que son horizontes de sedimentos marinos sin contaminación edáfica. Además, el estado de conservación de los moluscos estudiados indica que no se trata de ejemplares fósiles pliocénicos característicos de dichos horizontes C y B. Por otro lado, el sellado del altar con una capa dura evitó la incorporación posterior de este tipo de elementos biológicos.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en este análisis arqueológico transdisciplinar nos llevan a plantear que la construcción del altar se realizó conforme a lo esperado, atendiendo a las fuentes documentales, y que la asociación faunística y vegetal corresponde al entorno del santuario, siendo coherente con los resultados de los últimos estudios paleoambientales.

Este estudio transdisciplinar responde a un trabajo arqueológico donde se han incorporado las ciencias experimentales en la resolución de una cuestión histórica, en este caso, sobre las reglas de construcción del altar de un santuario fenicio. Todos estos análisis han contribuido a un mejor conocimiento de este patrimonio y de la cultura que lo generó, pero también han conseguido que todos los autores aprendiéramos unos de otros, por eso es transdisciplinar.

Financiación y agradecimientos

Este artículo se ha realizado en el marco de los proyectos PY-18: 2100 de la Junta de Andalucía y HAR2017-89004-P, del Ministerio Español de Economía, Industria y Competitividad, así como de los grupos de investigación *Tellus* HUM949, RNM-353 Ciencias del pasado y Patrimonio: Paleobiología y Arqueología y RNM-273 Cuaternario y Geomorfología, pertenecientes al Plan Andaluz de I+D+i.

Desde este apartado queremos recordar a Enrique Villate, quién realizó el estudio de los fitolitos y que desgraciadamente no ha llegado a ver sus resultados en esta publicación.

Contribución a la autoría

- Investigadora principal del proyecto en el que se enmarca la investigación: EBS
- Recogida de datos, provisión de materiales de comparación: MGE, EGV, EBS
- Recogida de datos y apoyo técnico de laboratorio: AOGV, EGV, EBS
- Análisis e interpretación de datos: CBB, JMRE, CGT, MARG, EVA, FBB, JLEC, JLUJ, EGV, EBS
- Redacción del borrador, recogida de datos, revisión crítica del artículo, aprobación final del artículo, diseño gráfico: FBB, JLEC, JLUJ, EGV, EBS

BIBLIOGRAFÍA

- Baglioni, R., Bouzas, A. y Escacena, J.L. (2018) "Actuación de conservación-restauración e investigación del altar fenicio de *Caura*", en Escacena, J.L., Gómez, A. y Pérez, L.G. (coords.) *Caura. Arqueología en el estuario del Guadalquivir (Spal Monografías Arqueología XXVI)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 201-221.
- Bates, C.D., Coxon, P. y Gibbard, P.L. (1978) "A new method for the preparation of clay-rich sediment samples for palynological investigation", *New Phytologist*, 81, pp. 459-463.
- Bernaldez-Sánchez, E. y Bernaldez, M. (1999) "La basura paleoorgánica de los estratos constructivos de la Catedral de Sevilla", *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 27, p. 53.
- Bernaldez-Sánchez, E. y Bernaldez, M. (2001) "El éxito evolutivo de los recolectores de caracoles de La Puebla del Río", *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 35, pp. 78-86.
- Bernaldez-Sánchez, E. y García-Viñas, E. (2014) "Deposits of terrestrial snails: natural or anthropogenic processes?", en Szabó, K., Dupont, C., Dimitrijević, V., Gómez, L. y Serrand, N. (eds.), *Archaeomalacology: shells in archaeological records* (BAR International Series, 2666). Oxford: Archaeopress, pp. 235-244.
- Bernaldez-Sánchez, E., García-Viñas, E., Ontiveros Ortega, E., Gómez Morón, A. y Ocaña García de Veas, A. (2010) "Del mar al basurero: una historia de costumbres", en de la Bandera Romero, M.L. y Ferrer Albelda, E. (coords.) *El Carambolo. 50 años de un tesoro*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 345-386.
- Borja, F. (2013) "La desembocadura del Guadalquivir en la segunda mitad del Holoceno. Síntesis paleogeográfica", en García-Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. y Cruz-Auñón, R. (eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla): investigación y tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 93-112.

- Borja, F. (2017) "La reconstrucción paleogeográfica y la evolución de los paisajes durante los tiempos históricos. La desembocadura del Guadalquivir en época romana", en Vázquez, J. y Garrido, P. (eds.) *El Tesoro del Zaudín: contextualización arqueológica del conjunto numismático tardoantiguo de Tomares, Sevilla*. Sevilla: Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, pp. 47-84.
- Borja, F., Borja, C. y Recio Espejo, J.M. (2010) *Estudio geoarqueológico del Dolmen de Montelirio Castilleja de Guzmán (Sevilla)*. I) Estudio del medio físico y las formaciones superficiales. II) Estudio de elementos pétreos. Informe técnico inédito. Sevilla: Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.
- Borja, F., Borja, C. y Jiménez, Á. (2018a) "Paisajes y paleogeografía en el bajo Guadalquivir (*Itálica, Hispalis, Caura*)", en Escacena, J.L., Gómez, A. y Pérez, L.G. (coords.) *Caura. Arqueología en el estuario del Guadalquivir (Spal Monografías Arqueología XXVI)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 17-46.
- Borja, F., Borja, C., Jiménez, Á. y García, E. (2018b) "Evolución de la llanura aluvial del bajo Guadalquivir durante el Holoceno medio-superior. Geoarqueología y reconstrucción paleogeográfica de la vega de Itálica (Santiponce, Sevilla, España)", *Boletín Geológico y Minero*, 129 (1-2), pp. 371-420.
- Briggs, D. (1977) *Sediments*. London: Butterworths.
- Chester, P.I. y Raine, J.I. (2001) "Pollen and spore keys for Quaternary deposits in the northern Pindos Mountains, Greece", *Grana*, 40, pp. 299-387.
- Conde, M., Izquierdo, R. y Escacena, J.L. (2005) "Dos escarabeos del santuario fenicio de Caura en su contexto histórico y arqueológico", *Spal*, 14, pp. 75-89.
- Consejería de Agricultura y Pesca (2001) *Especies de interés en el litoral de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Dabrio, C.J., Zazo, C., Goy, J.L., Siero, F.J., Borja, F., Lario, J., González, J.A. y Flores, J.A. (2000) "Depositional history of estuarine infill during the Late Pleistocene-Holocene postglacial transgression", *Marine Geology*, 162, pp. 381-404.
- De Vaux, R. (1971) *Histoire ancienne d'Israël. Des origines a l'installation en Canaan*. Paris: Lecoffre.
- Dearing, J.A. (1994) *Environmental magnetic susceptibility: using the Bartington MS2 system*. Kenilworth: Chi Publishers.
- Duchaufour, P. (1975) *Manual de Edafología*. Barcelona: Toray-Masson.
- Dupré, M. (1979) *Breve manual de análisis polínico*. Valencia: Instituto Juan Sebastián Elcano (CSIC)-Universidad de Valencia.
- Escacena, J.L. (2001) "Fenicios a las puertas de Tartessos", *Complutum*, 12, pp. 73-96.
- Escacena, J.L. (2009) "La Égersis de Melqart. Hipótesis sobre una teología solar cananea", *Complutum*, 20 (2), pp. 95-120.
- Escacena, J.L. (2018) "Secuencia arqueológica del Cerro de San Juan. Intervenciones del Proyecto Estuario", en Escacena, J.L., Gómez, A. y Pérez, L.G. (coords.) *Caura. Arqueología en el estuario del Guadalquivir (Spal Monografías Arqueología XXVI)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 375-396.
- Escacena, J.L. e Izquierdo, R. (2000) "Altars para Baal", *Arys*, 3, pp. 11-40.
- Escacena, J.L. e Izquierdo, R. (2001) "Oriente en Occidente. Arquitectura civil y religiosa en un barrio fenicio de la Caura tartésica", en Ruiz Mata, D. y Celestino, S. (eds.) *Arquitectura oriental y orientalizante en la Península Ibérica*. Madrid: CEPO-CSIC, pp. 123-157.
- Escacena, J.L. e Izquierdo, R. (2008) "A propósito del paisaje sagrado fenicio de la paleodesembocadura del Guadalquivir", en Dupré, X. et al. (eds.) *Saturnia Tellus. Definizioni dello spazio consacrato in ambiente etrusco, italico, fenicio-punico, iberico e celtico*. Roma: CNR, pp. 431-455.
- Esteban, C. y Escacena, J.L. (2013) "Arqueología del cielo. Orientaciones astronómicas en edificios protohistóricos del sur de la Península Ibérica", *Trabajos de Prehistoria*, 71 (1), pp. 113-138.
- Fechter, R. y Falkner, G. (1990) *Moluscos (Guías de Naturaleza Blume)*. Barcelona: Blume.

- García-Viñas, E. y Bernáldez-Sánchez, E. (2018) *No hay historia sin basura. Los paleobasureros de la Edad del Hierro en el entorno del Lacus Ligustinus*. Sevilla: Diputación de Sevilla-Universidad de Sevilla.
- García-Viñas, E., Bernáldez-Sánchez, E. y Escacena, J.L. (2018) "Una historia natural de Caura. Paleobiología y tafonomía del yacimiento arqueológico del Cerro de San Juan", en Escacena, J.L., Gómez, A. y Pérez, L.G. (coords.) *Caura. Arqueología en el estuario del Guadalquivir (Spal Monografías Arqueología XXVI)*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 353-371.
- Girard, M. y Renault-Miskovsky, J.L. (1969) "Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliqués à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres-Bouches-du-Rhône)", *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 21, pp. 275-284.
- Gofas, S., Moreno, D. y Salas, C. (2011) *Moluscos marinos de Andalucía*. Málaga: Universidad de Málaga-Junta de Andalucía.
- Goy, J.L., Zazo, C., Dabrio, C.J., Martínez-Graña, A.M., Lario, J., Borja, F., Bardají, T., Borja, C. y Díaz del Olmo, F. (2022) "Holocene aeolian dunes in the National and Natural Parks of Doñana (SW Iberia): mapping, geomorphology, genesis and chronology", *Geomorphology*, 398, 108066. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.108066>
- Guitán, F. y Carballás, T. (1976) *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: Pico Sacro.
- IGME (1975) *Mapa Geológico a escala 1:50.000. Serie Magna. Hoja 984-Sevilla*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Köster, E. (1966) *Análisis mecánico de rocas y suelos. Manual de granulometría y morfometría*. Madrid: CSIC.
- Llargo, Y. y Ubera, J.L. (2008) "Cambios en el entorno vegetal de Carmona (Sevilla) desde el Calcolítico hasta el Medieval", *Carel*, 6, pp. 2369-2393.
- Llargo, Y., Royo, M.A., Granados, C., Fernández, Á., Borja, F. y Ubera, J.L. (2013) "El entorno vegetal de Valencina de la Concepción (Sevilla) en el III milenio AC: una aproximación palinológica", en García-Sanjuán, L., Vargas, J.M., Hurtado, V., Ruiz, T. y Cruz-Auñón, R. (eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla): Investigación y tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de La Pastora*. Sevilla: Universidad de Sevilla, pp. 409-420.
- López, J.A., Pérez, S. y Alba, F. (2011) "Antropización y agricultura en el Neolítico de Andalucía occidental a partir de la Palinología", *Menga*, 2, pp. 73-85.
- López, J.A., Vargas, G., Ruiz, J., Blázquez, O., Alba, F., Oliva, M., Pérez, S., Robles, S. y Abel, D. (2018) "Paleofire dynamics in Central Spain during the Late Holocene: the role of climatic and anthropogenic forcing", *Land Degradation and Development*, 29, pp. 2045-2059. <https://doi.org/10.1002/ldr.2751>
- Martín-Consuegra, E., Ubera, J.L. y Hernández, E. (1996) "Palynology of the historical period at the Madinat Al-Zahra archaeological site, Spain", *Journal of Archaeological Science*, 23, pp. 249-261.
- Moore, P.D., Webb, J.A. y Collinson, M.E. (1991) *Pollen analysis*. Oxford: Blackwell.
- Moreno, R. (1995) "Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis", *Complutum*, 6, pp. 353-382.
- Munsell, C. (1990) *Munsell soil color charts*. Maryland: Koll Morgen Instrument Corporation.
- Padilla, A. (1993) "Caura: el topónimo", en Escacena, J.L. (coord.) *Arqueología de Coria del Río y su entorno, Azotea*, 11-12 (Monográfico de la Revista de Cultura del Ayuntamiento de Coria del Río), pp. 63-64.
- Poppe, G. y Goto, Y. (1991) *European seashells. Vol. 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. Wiesbaden: Christa Hemmen.
- Recio, J.M., Díaz del Olmo, F., Lama Sánchez, A., Borja Barrera, C. y Sáez Jiménez, A. (2020) "Reinterpretación del Plioceno Superior de la cuenca sedimentaria del Guadalquivir (Olivares, Sevilla, España): caracterización físico-química del perfil *El Calvario*". *Cuaternario y Geomorfología*, 34 (3-4), pp. 47-60. <https://doi.org/10.17735/cyg.v34i3-4.81330>

- Romanyà, J., Rovira, P. y Vallejo, R. (2007) “Análisis del carbono en los suelos agrícolas de España. Aspectos relevantes en relación a la reconversión a la agricultura ecológica en el ámbito mediterráneo”, *Ecosistemas*, 16, pp. 50-57.
- Ruiz, A., Cárcaba, A., Porras, A.I. y Arrébola, J.R. (2002) *Caracoles terrestres de Andalucía* (Manuales de Conservación de la Naturaleza 1). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Saa, M.P., Suárez, M. y Gracia, V.R. (1996) *Atlas de polen de Galicia*. Ourense: Diputación de Ourense.
- Torcal, L. y Tello, B. (1992) *Análisis de sedimentos con microscopio electrónico de barrido: exoscopia del cuarzo y sus aplicaciones a la Geomorfología* (Cuadernos técnicos de la Sociedad Española de Geomorfología, 4). Zaragoza: Sociedad Española de Geomorfología-Geoforma Ediciones.
- Trebolle, J. (1997) “El monoteísmo y el aniconismo bíblico en relación con la iconografía israelita y con los cultos anicónicos del mundo semítico”, en Ausín, S. (dir.) *De la ruina a la afirmación. El entorno del reino de Israel en el siglo VIII a.C.* Estella: Verbo Divino, pp. 77-100.
- USDA (1973) *Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos*. México D.F.: Limusa.
- Valdés, B., Díez, M.J. y Fernández, I. (1987) *Atlas polínico de Andalucía occidental*. Sevilla: Instituto de Desarrollo Regional-Universidad de Sevilla-Diputación de Cádiz.
- Viguié, C. (1974). *Le Néogène de l'Andalousie Nord-Occidentale (Espagne): histoire géologique du Bassin du Guadalquivir*. Thèse d'État. Université de Bordeaux.