

RESEARCH ARTICLE

YACIMIENTOS LITORALES DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA, ESPAÑA) Y CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA

Littoral Sites in the Cabo de Gata-Níjar Natural Park (Almería, Spain) and Changes in the Coastline

María Juana López Medina,^{1,3} María de la Paz Román Díaz,^{1,4} Manuela García Pardo,^{1,5} Manuel Berenguel^{2,6}

¹ Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Universidad de Almería, España

² Departamento de Informática, Universidad de Almería, España; ³ ✉ jlmedina@ual.es, ORCID: 0000-0003-3123-3969

⁴ ✉ mproman@ual.es, ORCID: 0000-0002-1866-2286; ⁵ ✉ mpardo@ual.es, ORCID: 0000-0002-6594-7890

⁶ ✉ beren@ual.es, ORCID: 0000-0002-3349-7506

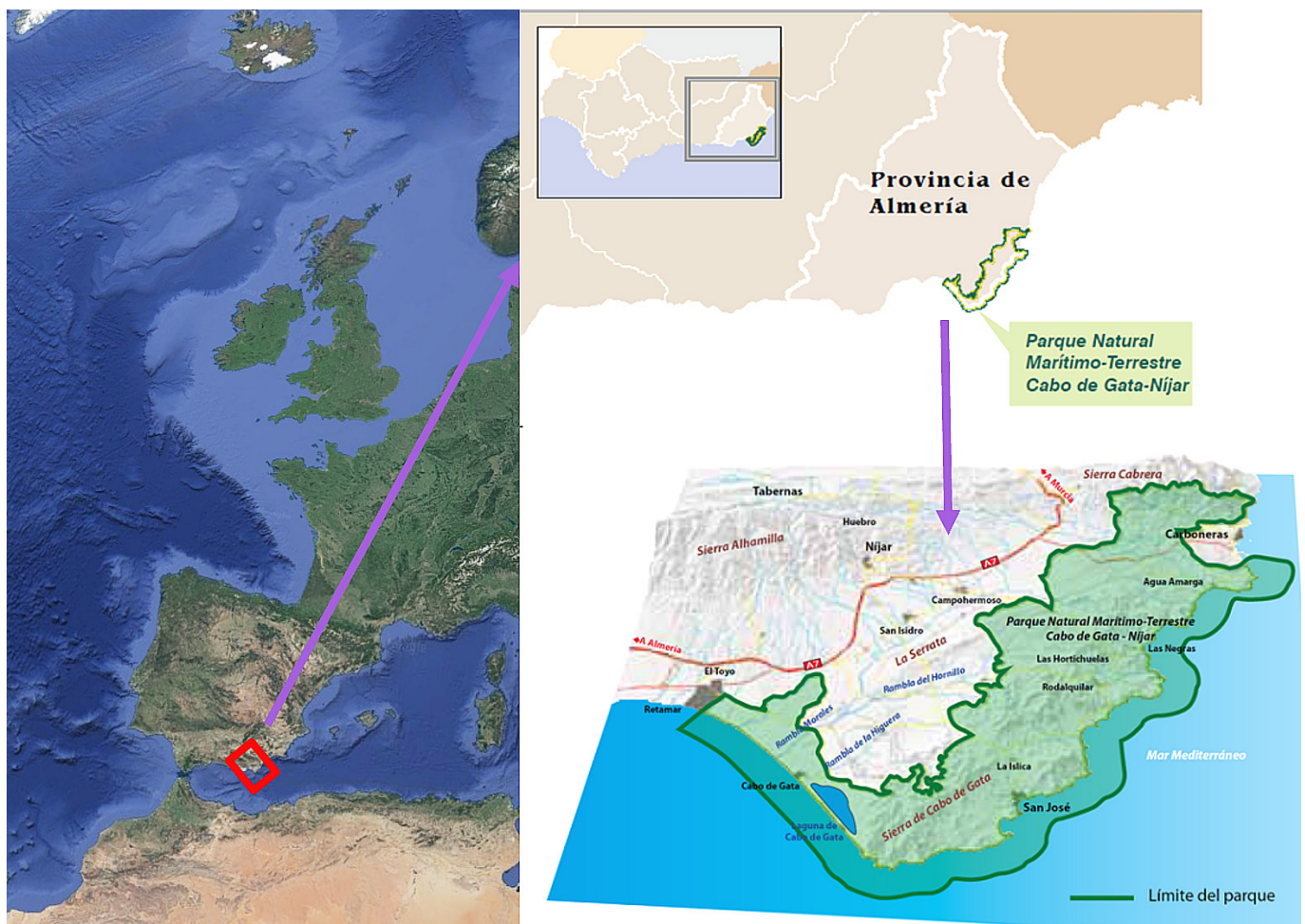


Figura 1. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). A partir de *Google Earth (Landsat/Copernicus, Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, IBCAO, U.S. Geological Survey)* y López-Geta et al. (2010: 19).

Recibido: 29-3-2022. Aceptado: 7-4-2022. Publicado: 20-4-2022.

RESUMEN. *La explotación de los recursos naturales, tanto terrestres como marinos, ha condicionado la presencia de los núcleos de población desde la prehistoria en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. A medida que se intensificó desde la Antigüedad, se acentuó la huella humana en el paisaje, rompiendo el frágil equilibrio erosión-sedimentación litoral al interactuar con los procesos naturales, especialmente a partir de la década de 1950; produciéndose cambios en la línea de costa que afectaron a los yacimientos arqueológicos. Una de nuestras líneas de investigación es reconstruir el entorno original de esos lugares de hábitat y producción teniendo presentes dichas transformaciones.*

PALABRAS CLAVE. *Sureste español; transformación; línea costera; prehistoria; Antigüedad; púrpura.*

ABSTRACT. *The exploitation of natural resources, both terrestrial and marine, has conditioned the presence of population centers since prehistoric times in the Cabo de Gata-Níjar Natural Park. As it intensified since ancient times, the human footprint on the landscape was accentuated, breaking the fragile coastal erosion-sedimentation balance by interacting with natural processes, especially from the 1950s; producing changes in the coastline that affected the archaeological sites. One of our lines of research is to reconstruct the original environment of these habitat and production sites bearing in mind these transformations.*

KEYWORDS. *Southeast Spain; coastline; transformation; Prehistory; Antiquity; purple.*

1. INTRODUCCIÓN: EL PARQUE NATURAL MARÍTIMO-TERRESTRE CABO DE GATA-NÍJAR¹

Localizado en la provincia de Almería (figura 1), está rodeado por las sierras del Sistema Bético, cuyos aportes sedimentarios rellenaron una antigua cuenca marina formando un amplio glacis entre estas y las elevaciones volcánicas de la Sierra del Cabo de Gata (Villalobos 2007; Martínez-Martínez *et al.* 2015).

Se trata de un entorno excepcional de 50.000 ha con abundantes recursos, declarado «Parque Natural» en 1987 por el gobierno andaluz, añadiéndosele otras figuras de protección (Castro y Guirado 1995: 189-195). Es uno de los pocos espacios protegidos de Europa de origen volcánico y de extrema aridez: escasos 240,3 mm de lluvia al año en régimen torrencial de otoño o primavera, temperaturas suaves que en verano pueden alcanzar los 38-40°, un alto índice de evaporación (3000 horas de sol al año) (Castro y Guirado 1995) y una base permeable de cursos fluviales, las ramblas. La vida orgánica terrestre está adaptada a este medio: un área subdesértica y esteparia que alberga los 63 km de costa

mejor conservados del litoral mediterráneo español y algunos de sus mejores fondos marinos.

El grado de afectación al medio y, por lo tanto, a los yacimientos, ha dependido más de las estrategias económicas y políticas del momento que del nivel de desarrollo tecnológico. Las primeras son las que van a indicar cómo se implementarán las segundas. La intervención que más ha marcado el paisaje del parque ha sido la actividad minera y cantera. Además, debido a la resiliencia y adaptación a circunstancias adversas de escasez de agua y suelos, se ha visto tatuado con restos de construcciones dedicadas a captar, almacenar y conducir agua mediante estructuras hidráulicas (pozos y aljibes desde época romana, abrevaderos para el ganado, etc.), estructuras de aterramiento para el cultivo de secano o extracciones de arenas de playas y dunas, afectando a los ecotonos y al equilibrio de la dinámica litoral (Zazo *et al.* 1996; Viciano 2001).

2. LA HUELLA HUMANA DURANTE LA PREHISTORIA

Salvo análisis palinológicos, no ha habido un estudio sistemático paleoambiental ni de los cambios del medio desde la prehistoria (Pantaleón-Cano *et al.* 2003; Estiarte *et al.* 2008) debido a las escasas actividades arqueológicas en el litoral. Conocemos la distribución del poblamiento, sobre todo por actividades de prospección (Ramos 1987; Haro 2004), y los posibles recursos que fueron explotados, pero no su grado de intensidad.

¹ Trabajo desarrollado dentro del Grupo de Investigación AB-DERA (HUM 145 PAIDI), CEI·MAR y CEI·Patrimonium, formando parte del Proyecto «Aprovechamiento y uso del agua en contextos de ribera en el Sureste peninsular desde la Prehistoria a la Edad Media (AQVA)» (ref. UAL18-HUM-C010-A), convocatoria I+D+i UAL-FEDER 2018. Una primera aproximación a estas cuestiones fue presentada y defendida en la XXIV Bienal RESH: «La huella humana en la naturaleza» (Valencia, 2021).



Figura 2. Yacimientos analizados en el texto (imagen: Proyecto AQVA a partir de *Google Earth*).

Según los trabajos llevados a cabo en otras áreas con datos paleoambientales, la tala para actividades agrícolas o metalurgia fue lo que más afectó al medio durante la prehistoria, entre el III y I milenio AC (Nocete *et al.* 2004-2005: 35).

No obstante, una revisión reciente (Costa *et al.* 2010; Rovira 2016), mediante una cuantificación real del registro material de metal a nivel regional, ha demostrado que el impacto medioambiental debió de ser despreciable.

Según M. Haro (2004: 61-62), la zona del parque se ocupó a partir de un momento avanzado del Calcolítico, hace 4500 años, como un área marginal dependiente de núcleos principales para explotar su diversidad geológica y medioambiental —andesitas, dacitas, jaspes, afloramientos metálicos de cobre, plata y oro, recursos marinos y sal— en lugar de sus escasas tierras de cultivo; de ahí la localización de los yacimientos en torno al área volcánica. Propone dicho autor una dependencia estrecha de las economías periféricas de los centros de intercambio y, al interrumpirse la demanda, las periferias se resintieron, provocando el abandono de la mayoría de los poblados mineros a finales del III milenio AC. Durante el II milenio, el poblamiento descendió, pero siguió localizado igualmente en la sierra volcánica, dependiente ahora de una organización sociopolí-

tica centralizada, incluso considerada estatal (Lull *et al.* 2013, 2016), que en el Sureste peninsular colapsó en torno al 1700-1550 AC por su dependencia del monocultivo extensivo de cebada de secano, el cual provocó el agotamiento del suelo, la salinización de la tierra y extendió a otras regiones la deforestación y la erosión. Tras este periodo, la sociedad se readaptó con cambios en las estrategias, recuperando el medio y volviendo a la diversificación de recursos.

Sin embargo, en nuestros trabajos hemos documentado, en prospección superficial, dos yacimientos en la gran llanura aluvial junto a la costa, posiblemente autosuficientes, alejados de los recursos mineros: el Paraje de la Casa Fuerte del Toyo I (Retamar) y el Paraje de la Testa, en las salinas de Cabo de Gata (figura 2).

Sin estructuras, el primero (al sur, a 225 m de la costa y unos 15 m s. n. m.), datado por el tipo de material en el III milenio AC, se presenta disperso en superficie o incrustado en una tierra limosa muy compacta en un área de unos 1500 m². Consiste en cerámica de color naranja fuerte con desgrasante grueso de cuarzo y esquisto, cuencos, carenas y bordes decorados con digitaciones impresas (figura 3). El material lítico está constituido por percutores o alisadores y fragmentos de cuarzo. También se han localizado conchas marinas de *Stramonita haemastoma* y *Glycymeris* sp.



Figura 3. Materiales del yacimiento de la Casa Fuerte del Toyo I: restos de cerámicas decoradas con digitaciones en la carena y borde, asas, cuenco y conchas marinas de diferentes tipos, entre ellas *Stramonita haemastoma* o *Thais haemastoma* (imágenes: Proyecto AQVA).

El segundo, Paraje de la Testa, situado entre la orilla este de las salinas y el piedemonte del Cabo de Gata, a unos 1325 m de la costa, tiene material disperso en una extensión de 67.000 m². Su cronología puede ser anterior al III milenio AC según la tipología de algunos fragmentos de cerámica (asa túnel) y por el tipo y técnica de algunos elementos tallados sobre rocas volcánicas (figura 4). También se hallaron conchas marinas, sobre todo de *Stramonita haemastoma*.

La presencia de restos malacológicos en ambos presupone su uso para consumo: las conchas no tienen orificios para colgante ni están fracturadas para obtener tinte. El Paraje de la Testa también estaría posiblemente relacionado con el aprovechamiento del humedal salino (Carrilero 2005). Una excavación y varios sondeos podrían determinar desde cuándo se obtiene beneficio de la sal en esta zona, práctica conocida desde hace 5500 años en la antigua línea costera del sur ibérico en el caso de La Marismilla (Sevilla) (Escacena y García 2019), así como establecer cómo era la confi-

guración del humedal hace 6000 años. Consideramos que, de momento, los trabajos de prospección muestran una ocupación dispersa y temporal del poblamiento, con una explotación extensiva de los recursos, incluidos los marinos, siendo su intervención en el medio escasa y reversible si la comparamos con las actuaciones posteriores.

3. LA INTERACCIÓN DURANTE LA ANTIGÜEDAD: EL CASO DE TORREGARCÍA

Como consecuencia de la conquista romana, la huella humana comenzó a hacerse más patente, debido a una mayor capacidad tecnológica con la creación de grandes infraestructuras y a una mayor intensidad en la producción motivada por la nueva organización sociopolítica estatal e imperial. Un ejemplo de ello es el yacimiento arqueológico de Torregarcía (Almería), si-



Figura 4. Materiales del yacimiento del Paraje de la Testa (imágenes: Proyecto AQVA).

tuado, dentro del parque, en la playa del mismo nombre (figura 2). Su estudio se inicia a partir de 1984 al incluirse en el *Precatálogo de Yacimientos Arqueológicos de la Provincia de Almería*, realizándose unas excavaciones de urgencia en 1990, por parte de J. R. Ramos, que documentaron un área arqueológica de 5600 m² (López-Medina 2004) y localizaron unas estructuras asociadas a una factoría romana de salazones donde también se practicaba la actividad complementaria de los tintes (Zona A), así como un área de habitación cercana que se pudo datar en el siglo II DC por el material asociado y que está próxima al pozo de la rambla de Las Amoladeras (Zona B) (figura 5). Pese a su importancia, nunca contó con una publicación de carácter científico y los datos que se conocen son sucintos.

Hemos realizado en él dos campañas (noviembre 2019-abril 2021) de prospección no invasiva en colaboración con la Unidad de Geodetección, Análisis y Georreferenciación del Patrimonio Histórico de la Universidad de Cádiz, encabezada por el Dr. Lázaro Lagóstena Barrios. En la última, centrada en la Zona A vin-

culada a la factoría, se ha realizado una fotogrametría aérea para su reconstrucción 3D, una fotogrametría terrestre tridimensional de los elementos arquitectónicos emergentes y una exploración magnetométrica para definir mejor los espacios funcionales del conjunto. Aunque todo ello está en proceso de estudio, se ha conseguido la georreferenciación de las estructuras ya excavadas y la localización de otras vinculadas al mismo yacimiento: la Zona C, asociada a construcciones, y la Zona D, relacionada con otro conchero.

En la Zona A, se han establecido tres sectores:

- **ÁREA 1.** Formada por las piletas (*cetariae*) que se presentan en dos ejes en torno a un patio central (34,72 × 15,50 m). Las piletas son cuadrangulares y rectangulares; las del eje norte alcanzan 27 m de largo y las del eje oeste unos 17 m. La anchura media de los ejes se sitúa en 3,30 m y se intercalan las de mayor tamaño (3 × 2 m de media) y las más pequeñas. Su profundidad es de 80 cm aproximadamente. Están construidas sobre una base de mampostería trabada con mortero de cal y arena (es decir, *opus incertum* y



Figura 5. Yacimiento de Torregarcía con detalle de las zonas (imágenes: Proyecto AQVA a partir de WMS Ortofoto Digital de Andalucía año 2020, <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal>).

opus caementicium), utilizado también en el alzado de los muros. El interior presenta revestimientos de mortero hidráulico, conservado en parte. Sin embargo, las piletas no muestran la media caña asociada a las cubetas de salazón y tampoco se aprecian agujeros de desagüe; tienen bordillos, cuya función podría relacionarse con paralizar el desbordamiento del producto (como el agua) o bien echar el líquido sobrante que circularía gracias a la pequeña pendiente, y están flanqueadas por un pódium que puede facilitar el tránsito de los trabajadores. Se documentan numerosos restos de mortero con improntas de cañizo, por lo que pudieron estar cubiertas por una ligera techumbre.

- **ÁREA 2.** Dedicada al almacenamiento y la gestión, situada al este de las piletas, en el eje septentrional (~23 m) y en el oriental (~13 m). Son estructuras cuadrangulares de diversas dimensiones; una de ellas presenta un suelo de *opus spicatum*. Por último, tenemos una estructura circular o pozo asociada a otra cuadrangular o depósito de agua.
- **ÁREA 3.** El conchero, con una microtopografía singular, está situado a unos 35 m de la zona industrial. Cuenta con una superficie aproximada de 879 m² y

una altura de unos 3 m en su parte más elevada (figura 6). El Dr. Diego Moreno ha realizado un muestreo de los restos superficiales en la cara sur, constando *Hexaplex trunculus* (93 %), *Euthria cornea* (3 %), *Bolinus brandaris* (2 %), *Bolma rugosa* y *Tritia nitida* (1 %). La preponderancia del primero es frecuente en otros yacimientos hispanos como los de Sa Caleta, Cala Olivera y Canal d'en Martí en las Islas Baleares (Costa 2018: 256-261), *Carteia* (San Roque, Cádiz) (Bernal *et al.* 2009: 233-237) y también en los del norte de África, como en Metrouna (Marruecos) (Bernal *et al.* 2014: 182-184). Las especies documentadas son muy pocas, lo que puede indicar una especialización encaminada a la producción de púrpura. Este molusco es el que genera el tinte más brillante, con variaciones de tonos según los aditivos e incluso la luz solar, como analiza Karapanagiotis (2019), proporcionando un color sólido que resiste los lavados. Todo ello demuestra una producción de especial relevancia, como también ocurre en el yacimiento cercano del Paraje de Casa Fuerte del Toyo II, en proceso de estudio (figura 2).

El material cerámico asociado está formado principalmente por formas comunes y restos de galbos de

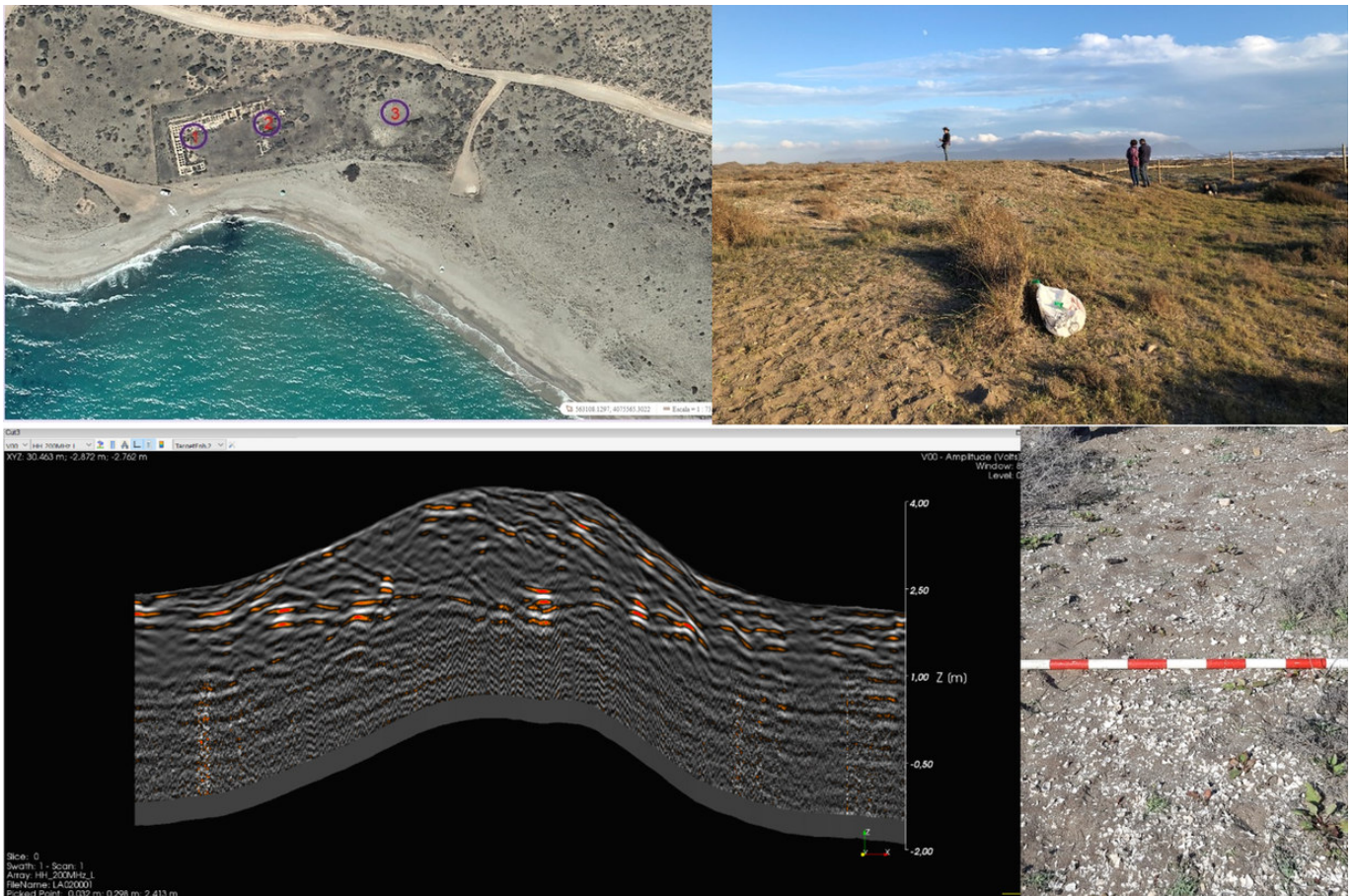


Figura 6. Conchero de Torregarciá (imágenes: Unidad de Geodetección, Análisis y Georreferenciación del Patrimonio Histórico-UCA y Proyecto AQVA).

ánforas olearias gaditanas y norteafricanas (Africana 1 o 2 sin poder precisar más). Además, se han localizado útiles como percutores de piedra para golpear los punzones similares a los documentados en Villa Victoria (*Carteia*, Cádiz) o Lobos 1 (Fuerteventura) (Bernal *et al.* 2009: 215; Del Arco *et al.* 2020: 97-100).

Los materiales datan la actividad entre los siglos II-III DC principalmente, coincidiendo con el periodo de intensificación de esta producción en el Mediterráneo occidental, como ocurre en yacimientos contemporáneos del norte de África (*Leptis Magna*, *Sabratha*, *Syrtis*, *Thamusida*) o en las Islas Baleares (Wilson 2002; Alfaro *et al.* 2014: 30). Se ha propuesto que el periodo de producción importante en los *baphia* se inicia en los ss. II-III DC y se incrementa en el IV hasta el primer cuarto del V, al estar documentado en la *Notitia Dignitatum*. Es posible que el yacimiento de Torregarciá contara con unas sencillas instalaciones que facilitarían la actividad portuaria y pesquera en lo que pudo ser una ensenada natural y que actualmente estén sumergidas o bajo la arena. Asociado al mismo está el Pozo Romano o El Pocico en el curso final de la rambla de

Las Amoladeras (figura 7), que aprovecha el acuífero subterráneo de El Alquián (González-Asensio 1997; López-Geta *et al.* 2010; Jiménez-Sánchez *et al.* 2011). Su localización permite la captación de las filtraciones de agua debajo del lecho de la rambla, cerca de la desembocadura, donde aminoraba su velocidad (Pulido 1993). Situado a unos 800 m del yacimiento, presentaba tres puertas a distintas alturas, reflejando su reutilización a lo largo del tiempo.

4. LOS CAMBIOS CONTEMPORÁNEOS DE LA LÍNEA DE COSTA Y SU INCIDENCIA EN TORREGARCÍA

En la bahía de Almería, la intensidad de la acción antrópica desde la Antigüedad produjo un aporte de sedimentos a los cauces fluviales, observándose el cambio en la línea de costa principalmente en la desembocadura del río Andarax, situado junto al parque natural, tal como han demostrado los estudios geológicos (Arteaga y Hoffmann 1987; Hoffmann 1987: 45-48) (fi-



Figura 7. El Pocico. A la derecha, detalle de la erosión (imágenes: Proyecto AQVA).

gura 8, arriba). A partir del s. XIX, la actividad minera incrementó el aporte de sedimentos, disminuyendo la cubierta vegetal en las sierras, produciendo la colmatación de su antiguo estuario y aumentando la superficie de las orillas del litoral. La aportación de sedimentos a las playas de la unidad fisiográfica del litoral, desde el puerto de Almería hasta Cabo de Gata, es de origen mayormente continental, provocada por las fuertes avenidas de agua de las lluvias torrenciales y la falta de elementos de sujeción de la tierra en los cursos altos de las ramblas. A la acción geológica (movimientos eustáticos, efecto de las mareas meteorológicas, erosión eólica y abrasión marina) hay que unir la acción antrópica en la formación de la actual línea de costa (Goy *et al.* 2003: 254; Bardají *et al.* 2009: 142-144).

Un testigo excepcional de la erosión del suelo aluvial es El Pocico, antes mencionado, visible actualmente como una estructura de unos 5 m de altura con aspecto de torre: el antiguo revestimiento interno desprovisto de su matriz (figura 7).

Por otro lado, desde mediados del s. XX, los efectos sedimentarios que acrecientan la costa empezaron a verse mermados en el litoral del parque natural, especialmente en determinadas zonas, debido a la contención con diques de los tramos finales del río Andarax y de las ramblas y, principalmente, a la extracción de arenas en esa unidad fisiográfica para el cultivo en enare-

nados e invernaderos en los campos de Níjar y Dalías, una voraz explotación de áridos prohibida en 1996.

En total se ha constatado la extracción de 17.520.317 m³ de las costas almerienses, dimensiones que superaron ampliamente las posibilidades de regeneración. Entre las playas más castigadas en los años 70 estuvieron las de La Cañada, Perdigal (en el límite de poniente del parque) y Torregarcía, Amoladeras, Cabo de Gata y Carboneras (Viciano 1999: 84). Se estima que, en la finca de Las Amoladeras, el ritmo de extracción entre 1965 y 1973 fue de 20.000 m³/año aproximadamente, lo que supondría un volumen no inferior a los 160.000 m³, por lo que el cordón dunar de Cabo de Gata fue gravemente afectado (*idem* 1999: 103; 2001: 416-422).

Por consiguiente, esto provocó que se rompiera el frágil equilibrio entre la erosión marina y la sedimentación de depósitos periódicos continentales. La dinámica litoral hizo el resto, ocasionando la desaparición de playas y afectando especialmente a las más largas y rectas formadas por sedimento fino. Este factor destructivo también perjudicó a sus biotopos y a los yacimientos arqueológicos costeros.

En relación con los yacimientos prehistóricos del Toyo y de las salinas de Cabo de Gata, apenas se observan diferencias en la configuración de la línea de costa al superponer las fotografías aéreas del *Vuelo Americano Serie B 1956-1957* y el vuelo de 1977 o las del

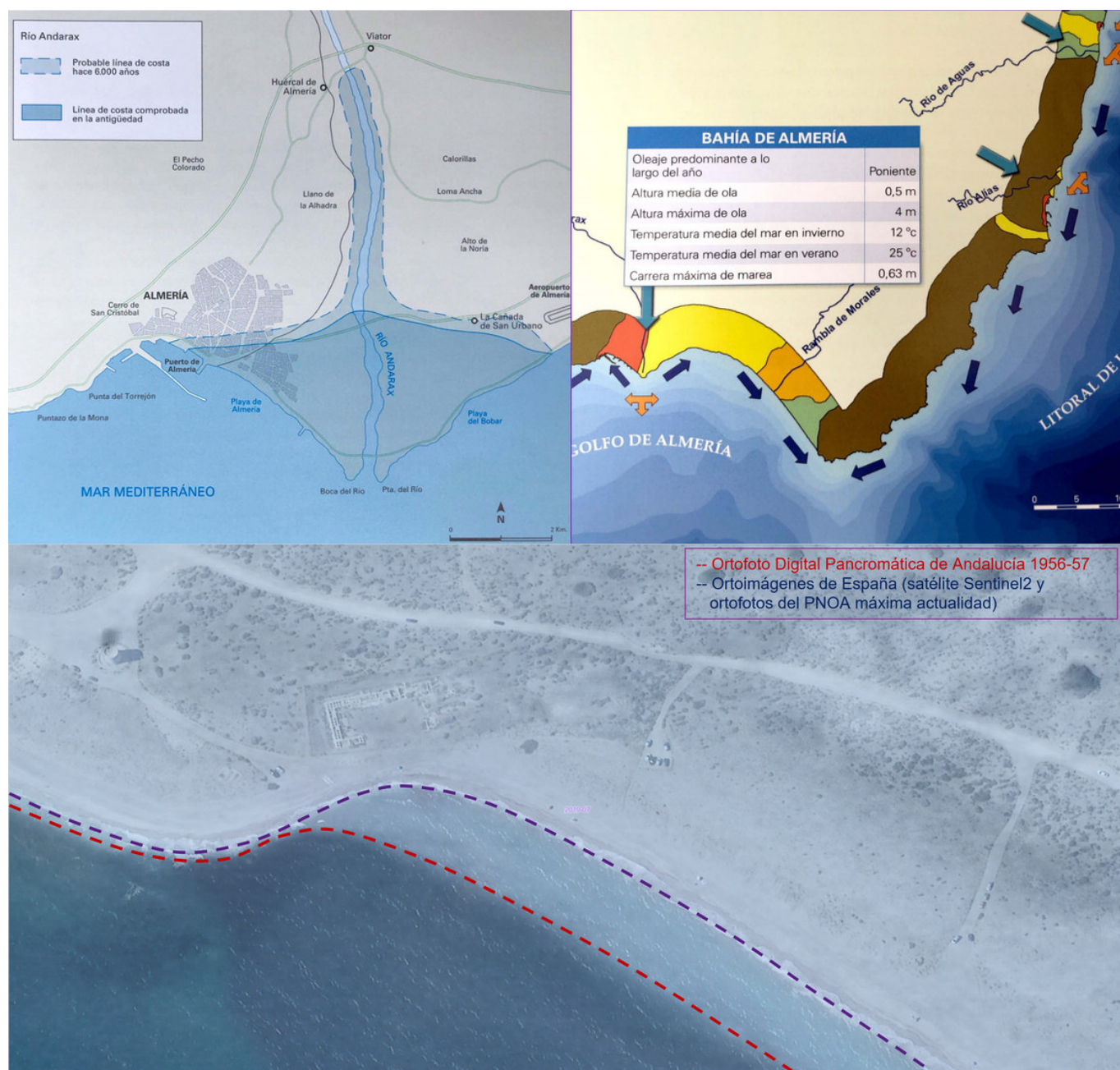


Figura 8. Arriba: progreso de agradación del antiguo estuario del río Andarax a partir de G. Hoffmann 1988 (izda.) y dinámicas de la línea de costa oriental de la provincia de Almería (dcha.) (imágenes: García Lorca 2009: 43, 45). Abajo: el yacimiento de Torregarcía y los cambios en la línea de costa (imagen: Proyecto AQVA).

PNOA, pues están situados junto a playas de grava. Sin embargo, sí se aprecia en el yacimiento de Torregarcía. Aunque la playa se encuentra hoy a unos escasos 10 m de la factoría, llegó a estar a más de 50 m de la misma hasta los años 70-80 según las observaciones realizadas a partir de la comparación de la *Ortofoto Digital Pancromática de Andalucía 1956-57* y las ortoimágenes de España (satélite *Sentinel 2* y ortofotos del PNOA) (figura 8, abajo). Actualmente, en momentos de fuerte temporal, las olas se acercan peligrosamente al yacimiento. Por otro lado, también es preciso tener en cuenta

que está ubicado en la continuación de un resalte de conglomerados (donde hoy también se sitúa la torre vigía de Torregarcía) que actúan como un espigón natural. Este hecho quizás ha evitado que una parte del yacimiento haya sido engullida por la erosión marina.

5. CONCLUSIONES

Según lo visto anteriormente, planteamos que la orilla estuvo más alejada en época romana. La erosión antró-

pica ha provocado la pérdida irreparable, al menos, de parte de un yacimiento de enorme relevancia para el patrimonio histórico-arqueológico del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Sin duda, su declaración como espacio protegido (Castro y Guirado 1995: 189-195) ha sido indispensable, pero es necesario realizar una gestión integrada del espacio litoral que permita preservar la playa de la erosión y conservar los restos del yacimiento.

Sobre los autores

MARÍA JUANA LÓPEZ MEDINA (jlmedina@ual.es) es Profesora Titular del área de Historia Antigua en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades de la Universidad de Almería (España); responsable del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) e Investigadora Principal del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca el análisis del territorio del periodo romano en el sur de la península ibérica, incluyendo la reconstrucción paleoambiental y el control y gestión del agua en el Sureste peninsular.

MARÍA DE LA PAZ ROMÁN DÍAZ (mproman@ual.es) es Profesora Titular del área de Prehistoria en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades; miembro del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) y del

equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i), así como coordinadora del Máster en Estudios Avanzados en Historia 'El Mundo Mediterráneo Occidental' de la Universidad de Almería. Entre sus líneas de investigación, destaca el estudio del proceso de sedentarización de las primeras comunidades agrícolas-ganaderas en el Sureste de la península ibérica.

MANUELA GARCÍA PARDO (mpardo@ual.es) es Profesora Contratada Doctora del área de Historia Medieval en el Departamento de Geografía, Historia y Humanidades (Universidad de Almería); miembro del Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145) y del equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca el análisis de la interacción entre los grupos humanos y el espacio, el poblamiento, el aprovechamiento y la explotación de los recursos naturales en el Sureste de la península ibérica durante la Edad Media.

MANUEL BERENGUEL (beren@ual.es) es Catedrático y responsable del Grupo de Investigación 'Automática, Robótica y Mecatrónica' (arm.ual.es) de la Universidad de Almería (España); 'Honorary Visiting Professor' en la Universidad de Brescia (Italia) y miembro del equipo investigador del proyecto AQVA (Convocatoria UAL-FEDER, Proyectos I+D+i). Entre sus líneas de investigación, destaca la aplicación de los SIG a la arqueología y el análisis espacial.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, C.; B. COSTA; J. ORTIZ. 2014. La producción de la lana en la Ibiza antigua: el Proyecto Timeo. En *Purpureae Vestes IV*, eds. C. Alfaro, M. Tellenbach y J. Ortiz, pp. 27-42. Valencia: Universidad de Valencia.
- ARTEAGA, O.; G. HOFFMANN. 1987. Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía mediterránea. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, II: 194-195.
- BARDAJÍ, T.; C. ZAZO; A. CABERO; C. J. DABRIO; J. L. GOY; J. LARIO; P. G. SILVA. 2009. Impacto del cambio climático en el litoral. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 17, 2: 141-154.
- BERNAL, D.; L. ROLDÁN; J. BLÁNQUEZ; J. J. DÍAZ; F. PRADOS. 2009. Del marisqueo a la producción de púrpura. Estudio arqueológico del conchero tardorromano de Villa Victoria/*Carteia* (San Roque, Cádiz). En *Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar*, ed. D. Bernal, pp. 199-258. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- BERNAL, D.; B. RAISSOUNI; A. EL KHAYARI; J. J. DÍAZ; M. BUSTAMANTE; A. M. SÁEZ; J. J. CANTILLO; M. LARA; J. M. VARGAS. 2014. De la producción de púrpura getúlica. Arqueomalacofauna en la cetaria altoimperial de Metrouna. En *Purpureae Vestes IV*, eds. C. Alfaro, M. Tellenbach y J. Ortiz, pp. 175-188. Valencia: Universidad de Valencia.
- CARRILERO, M. 2005. Sal y comercio costa interior en la prehistoria reciente y protohistoria de la Alta Andalucía. En *III Congreso Internacional de Estudios Históricos. El Mediterráneo: la cultura del mar y la sal*, coords. M. J. Sánchez, C. Frías, A. Sánchez y J. Molina, pp. 37-55. Santa Pola: Ayuntamiento de Santa Pola.
- CASTRO, H.; J. GUIRADO. 1995. La gestión del medio natural y humano en un sistema marítimo terrestre no insular: el caso del parque natural de Cabo de Gata-Níjar. En *La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo occidental*, pp. 187-226. Almería: IEA.

- COSTA, B. 2018. Captura y gestión de recursos malacológicos en algunos talleres productores de púrpura de la isla de Ibiza. En *Vetus Texterium: Textiles in the Ancient World*, eds. M. García y M. Gleba, pp. 253-270. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- COSTA, M. E.; M. DÍAZ-ZORITA; L. GARCÍA; D. W. WHEATLEY. 2010. The Copper Age Settlement of Valencina de la Concepción (Seville, Spain): Demography, Metallurgy and Spatial Organization. *Trabajos de Prehistoria* 67, 1: 85-117. <<https://doi.org/10.3989/tp.2010.10032>>.
- DEL ARCO, M. C.; M. M. DEL ARCO; J. R. CEBRIÁN; H. M. GARRIDO; D. RODRÍGUEZ; C. SIVERIO. 2020. Lobos 1: una factoría de púrpura romana en el Atlántico centro-oriental (Fuerteventura, Islas Canarias). En *Purpureae Vestes VII*, eds. M. Bustamante, E. H. Sánchez y J. Jiménez, pp. 95-107. Granada: Universidad de Granada.
- ESCACENA, J. L.; D. GARCÍA. 2019. Producción neolítica de sal marina en La Marismilla (La Puebla del Río, Sevilla). Datos renovados e hipótesis complementarias. *Lucentum* 38: 9-26. <<https://doi.org/10.14198/LVCENTVM2019.38.01>>.
- ESTIARTE, M.; J. PEÑUELAS; C. LÓPEZ-MARTÍNEZ; R. PÉREZ-OBÍOL. 2008. Holocene palaeoenvironment in a former coastal lagoon of the arid south eastern Iberian Peninsula: salinization effects on $\delta^{15}\text{N}$. *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 6: 667-674. <<https://www.jstor.org/stable/23419754>>.
- GARCÍA-LORCA, A., DIR. 2009. *Atlas geográfico de la provincia de Almería*. Almería: IEA.
- GONZÁLEZ-ASENSIO, A. G. 1997. Pasado, presente y futuro de los acuíferos almerienses. En *Actas del I y II Seminario del Agua*, pp. 45-64. Almería: IEA.
- GOY, J. L.; C. ZAZO; C. J. DABRIO. 2003. A beach-ridge progradation complex reflecting periodical sea-level and climate variability during the Holocene (Gulf of Almería, Western Mediterranean). *Geomorphology* 50, 1-3: 251-268. <[https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00217-9](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00217-9)>.
- HARO, M. 2004. El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en el Campo de Níjar (Almería). *Arqueología y Territorio* 1: 51-65. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.3763545>>.
- HOFFMANN, G. 1987. *Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der andalusischen Mittelmeerküste*. Bremen: Universität Bremen.
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, J.; J. C. RUBIO-CAMPOS; A. DE LA HERA-PORTILLO; L. M. HUESO-QUESADA. 2011. AL-4 Manantial de la Cala de San Pedro (Las Negras). En *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Almería)*, coords. M. Estirado, J. C. Rubio, J. Espina, M. García, J. M. Fernández-Palacios y M. I. Cañizares. Madrid: IGME.
- KARAPANAGIOTIS, I. 2019. A Review on the Archaeological Chemistry of Shellfish Purple. *Sustainability* 11, 13: 3595. <<https://doi.org/10.3390/su11133595>>.
- LÓPEZ-GETA, J. A.; J. C. RUBIO; J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, EDS. 2010. *El agua subterránea en el Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Almería)*. Madrid: IGME.
- LÓPEZ-MEDINA, M. J. 2004. *Ciudad y territorio en el Sureste peninsular durante época romana*. Madrid: Ediciones Clásicas.
- LULL, V.; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH. 2013. Political collapse and social change at the end of El Argar. *Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle* 9: 283-302.
- LULL, V.; R. MICÓ; C. RIHUETE; R. RISCH. 2016. Argaric Sociology: Sex and Death. *Complutum* 27, 1: 31-62. <<https://doi.org/10.5209/CMPL.53216>>.
- MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, J.; S. CALLES; D. CASAS; D. VARÓN; A. MEDINA; C. J. RAMOS. 2015. *Gestión del litoral: herramientas para la planificación de playas vírgenes de arena como recurso de sol y baño (rediseñadas y calibradas en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, España)*. Las Palmas de Gran Canaria: Facultad de Ciencias del Mar, ULPGC.
- NOCETE, F.; E. ÁLEX; J. M. NIETO; R. SAÉZ; N. INÁCIO; M. R. BAYONA. 2004-2005. Intensidad e intensificación en la primera minería y metalurgia del cobre especializada de la Península Ibérica (III milenio ANE): la identificación arqueológica de un proceso regional de deforestación y polución. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 7: 33-49.
- PANTALÉON-CANO, J.; E. I. YLL; R. PÉREZ-OBÍOL; J. M. ROURE. 2003. Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain). *The Holocene* 13, 1: 109-119. <<https://doi.org/10.1191/0959683603hl598rp>>.
- PULIDO, A. 1993. Las ramblas mediterráneas: condicionantes geomorfológicos e hidrológicos. En *Regeneración de la cubierta vegetal: Actas de la V Aula de Ecología*, pp. 131-140. Almería: IEA.

- RAMOS, J. R. 1987. Prospección arqueológica superficial en la Comarca de Níjar (Almería). Fase I. 1985. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, II: 67-70.
- ROVIRA, S. 2016. La metalurgia calcolítica en el suroeste de la Península Ibérica: una interpretación personal. *Menga* 7: 53-67.
- VICIANA, A. 1999. Las extracciones de áridos en el litoral de Almería para su utilización en la agricultura intensiva (1956-1997). En *Actas de las Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico*, pp. 83-110. Almería: IEA.
- VICIANA, A. 2001. *Erosión Costera en Almería 1957-1995*. Almería: IEA.
- WILSON, A. 2002. Urban Production in the Roman World: the View from North Africa. *Papers of the British School at Rome* 70: 231-273. <<https://doi.org/10.1017/S0068246200002166>>.
- ZAZO, C.; C. J. DABRIO; J. L. GOY; T. BARDAJÍ; B. GHALEB; J. LARIO; M. HOYOS; C. HILLAIRE-MARCEL; F. SIERRO; J. A. FLORES; P. G. SILVA; F. BORJA. 1996. Cambios en la dinámica litoral y nivel del mar durante el Holoceno en el Sur de Iberia y Canarias Orientales. *Geogaceta* 20, 7: 1679-1682.