



takurunna

NÚMEROS 6/7 • AÑOS 2016/17 • ISSN 2253-6191

[ANUARIO DE ESTUDIOS SOBRE RONDA Y LA SERRANÍA]

ESTUDIOS EN HOMENAJE AL
PROFESOR JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ

FRANCISCO SILES GUERRERO
VIRILIO MARTÍNEZ ENAMORADO
JOSÉ GÓMEZ ZOTANO
(EDITORES)



CONSEJO CIENTÍFICO

FATIHA BENLABBAH (Instituto Hispano-Luso de Rabat)
ROSARIO CAMACHO MARTÍNEZ (Universidad de Málaga)
JUAN ANTONIO CHAVARRÍA VARGAS (Universidad Complutense de Madrid)
MERCEDES GAMERO ROJAS (Universidad Sevilla)
EDUARDO GARCÍA ALFONSO (Consejería de Cultura, Junta de Andalucía)
MARÍA LUISA GÓMEZ MORENO (Universidad de Málaga)
JOSÉ GÓMEZ ZOTANO (Universidad de Granada)
JUAN ANTONIO MARTÍN RUIZ (Academia Andaluza de la Historia)
DIRCE MARZOLI (Instituto Arqueológico Alemán)
MANUEL MORENO ALONSO (Universidad de Sevilla)
JOSÉ RAMOS MUÑOZ (Universidad de Cádiz)
FÉLIX RETAMERO SERRALVO (Universitat Autònoma de Barcelona)
SALVADOR RODRÍGUEZ BECERRA (Universidad de Sevilla)
JUAN ANTONIO SÁNCHEZ LÓPEZ (Universidad de Málaga)

CONSEJO DE REDACCIÓN

MANUEL BECERRA PARRA - PEDRO CANTALEJO DUARTE
JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ - JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ LÓPEZ
IGNACIO HERRERA DE LA MUELA
LUIS IGLESIAS GARCÍA - MANUEL JIMÉNEZ PULIDO
RAFAEL VALENTÍN LÓPEZ FLORES - ESTEBAN LÓPEZ GARCÍA
ALFONSO PRADO ARTIACH - EULOGIO RODRÍGUEZ BECERRA
PEDRO SIERRA DE CÓZAR - MARÍA DE LA PAZ TENORIO GONZÁLEZ

EDITORES

JOSÉ MANUEL DORADO RUEDA (Editorial La Serranía)
JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ (Instituto de Estudios de Ronda y la Serranía)

DIRECTOR

FRANCISCO SILES GUERRERO

VICEDIRECTOR

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO



SECRETARIO

SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ



ÍNDICE

<i>José Antonio Castillo Rodríguez (Benalauría, 1951–), Genal hecho carne.</i> VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO.....	9
<i>Los climas de la Serranía de Ronda: una propuesta de clasificación.</i> JOSÉ ANTONIO OLMEDO COBO Y JOSÉ GÓMEZ ZOTANO	23
<i>Nicho ecológico y distribución geográfica del pinsapo (Abies pinsapo. Boiss).</i> OLIVER GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, RAFAEL CÁMARA-ARTIGAS Y LUIS V. GARCÍA	59
<i>Los hábitats de Sierra Bermeja. Exclusividad en vegetación y ecosistemas a nivel europeo y mediterráneo.</i> ANDRÉS V. PÉREZ LATORRE Y NOELIA HIDALGO TRIANA.....	89
<i>Los serpentínófilos suribéricos. Las joyas botánicas de Sierra Bermeja.</i> NOELIA HIDALGO TRIANA Y ANDRÉS V. PÉREZ LATORRE	107
<i>Sierra Bermeja. Reto y refugio para la fauna.</i> FELIPE ROMÁN REQUENA Y DIEGO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ	121
<i>Sierra Bermeja. Una visión desde la Arqueología y los usos tradicionales del monte.</i> JAVIER MARTÓS MARTÍN, ILDEFONSO NAVARRO LUENGO Y JOSÉ SUÁREZ PADILLA ..	147
<i>Consecuencias hidro-geomorfológicas del sobrepastoreo en relieves metamórficos adehesados de un sector de la Serranía de Ronda (Málaga).</i> JUAN FRANCISCO MARTÍNEZ MURILLO, PALOMA HUESO-GONZÁLEZ Y JOSÉ D. RUIZ SINOCA.....	167
<i>Carreteras de la Serranía de Ronda. Viajes por el paisaje de carretera.</i> SEBASTIÁN GONZÁLEZ SUÁREZ	189

<i>Antropología, paleopatología y ritual de un grupo humano neolítico en el dolmen del Juncal (Ubrique, Cádiz). ADOLFO MORENO-MÁRQUEZ, JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ LÓPEZ, SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, ANA MARÍA DOYAGUE-REINOSO.....</i>	201
<i>De Lieja a la Serranía de Ronda. El itinerario del relojero Bourgeois. PEDRO SIERRA DE CÓZAR.....</i>	233
<i>La visita a Ronda de Federico García Lorca, el músico. MARÍA DE LA PAZ TENORIO GONZÁLEZ</i>	261
CRÓNICA DE AL-ÁNDALUS EN LA SERRANÍA. DE LOS NOMBRES DE SUS GENTES Y SUS LUGARES (III).....	277
1. <i>Nuevos testimonios de fitotoponimia andalusí en la Serranía de Ronda. VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO</i>	279
2. <i>¿Cómo se llamaba en época andalusí la alquería del capellán (Ardales)? VIRGILIO MARTÍNEZ, ENAMORADO.....</i>	287
3. <i>¿Otra yabāla de al-Ándalus? Sobre el pago de Jabalay en el distrito de Casarabonela VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO Y ESTEBAN LÓPEZ GARCÍA.....</i>	292
4. <i>Sobre el topónimo Alcaparaín. VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO.....</i>	300
RECENSIONES.....	307
CRÓNICA: <i>I Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico (Jaén). RAQUEL MARTÍNEZ ROMERO Y FRANCISCO RIESCO GARCÍA.....</i>	313



ESTUDIOS EN HOMENAJE AL PROFESOR JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ

FRANCISCO SILES GUERRERO
VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO
JOSÉ GÓMEZ ZOTANO

(EDITORES)

JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ (BENALAUÍA, 1951-), GENAL HECHO CARNE

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO (VICEPRESIDENTE DEL IERS)

*Tu color es el color del agua,
oh cuerpo del lenguaje
allí donde el agua es
levadura, rayo o fuego.
El agua se enciende y se convierte en rayo, se convierte
en levadura y en fuego,
en nenúfar
que pide mi almohada
para dormir...
Oh río del lenguaje,
viaja conmigo dos días, dos semanas por la levadura de los secretos,
recogeremos mares, descubriremos madreperlas,
lloveremos rubíes y ébano,
aprenderemos que la magia
es un hada negra
que no se enamora más que del mar*

ADONIS, POETA SIRIO (1930-)

Desde el primer momento comprendí la trascendencia de aquella reunión. Supe también que aquellas gentes convocadas al acto pertenecían a la categoría de aguerridos defensores de una comarca sobre la que algo sabía, pero que apenas había transitado. La comarca, claro está, era el Valle del Genal y la reunión, la de un colectivo que reivindicaba la liberación, ante el posible apresamiento de un río, injustificado y arbitrario: “El Genal apresado”. ¿Puede haber algo más poético? No me pregunten qué hacía yo allí ni cuáles fueron los medios que me llevaron a esa reunión en una sala de un restaurante en una fría noche de invierno malagueño. Tal vez fuera a través de mi

amigo geógrafo de la Universidad José María Senciales que yo logré conocer a ese colectivo. Lo cierto es que fue en ese contexto donde entré en contacto con aquel hombre, menudo y grácil pero dotado de un indiscutible magnetismo, de nombre José Antonio Castillo Rodríguez, simplemente Pepe. Comprobé desde el primer momento que se movía elegantemente entre aquellos paisanos bajados del alejado Genal, profesionales de distintas actividades, y otros malagueños vinculados a la causa, quienes, unos y otros, le mostraban atención y respeto. Estoy seguro de que ya conocía de su existencia, tal vez porque aquel libro de “El Genal apresado” ya se había publicado. Recuerdo que yo me presenté (¿o nos presentaron?) y, a partir de entonces, han sido muchos los encuentros que he mantenido con mi buen amigo Pepe en Málaga y Ronda, en Júzcar o en Benalauría. Aquella reunión en Málaga tuvo que ser en la segunda mitad de la década de los 90 del pasado siglo porque en el año 2000 ya estábamos colaborando en el *500 Aniversario de la rebelión de los mudéjares en la Serranía de Ronda (1501-2001). Un encuentro para el análisis, la reflexión y la solidaridad*, celebrado en Benalauría los días 16 y 17 de diciembre de ese año.

En la vida de Pepe hay un contingente geográfico insorteable, un imponderable que lo acompaña asido a su propia existencia. Tan intenso es el vínculo que el hombre ha terminado dando voz al río (*Yo, el Genal. Viaje y autobiografía del “Río Jardín”*, 2003), como si, deliberadamente, se hubiera convertido en su portavoz (*esta autobiografía ha sido escrita por un río... el agua nos habla, no tengo la menor duda*) por la dificultad que tenemos el resto de mortales en entender su incesante algarabía de plétora caudalosa. El Genal se ve representado en las palabras de Pepe Castillo y a través del autor explica sus miedos y sus anhelos, su esplendoroso pasado de río henchido y ese presente, más mediocre y menguante, que augura tal vez un futuro de restricciones. Porque en el horizonte de nuestro amigo, pareciera que todo es Genal y que el río se hubiera transmutado en persona a través de Pepe. Cuando de manera casi hipostática se separa del río, vislumbra primeramente a su familia, a quien agradece haberle permitido consagrarse a esa sacerdocio secular (*no tener ni una pizca de celos del Genal*), humanizando otra vez a ese río de sus amores y desvelos, esa fuerza de la naturaleza a la que también se rinden, con menor intensidad quizás, los demás miembros de esa familia.

Vino al mundo en uno de los pueblos más hermosos de ese hermoso valle, en Benalauría, el 5 de junio de 1951. Su amor hacia ese “prodigio de verticalidad”, como a él le gusta llamar a su pueblo, ha sido recompensado mínimamente en esa condición otorgada por su Ayuntamiento de cronista oficial del municipio. Orgulloso hijo de maestro, el magisterio recorre su vida y ha impreso en su trayectoria un sello indeleble. El Magisterio se resiste a abandonar a Pepe, ni siquiera ahora en la jubilación. Marido de una maestra, Concha Gil, procedente de otros terrenos de planicies



Figura 1. Divisando otra vez los inacabables detalles del Genal



Figura 2. Ante su Málaga, la Italia andaluza

inacabables, La Rambla (Córdoba), también es desde hace poco tiempo padre de maestros, Inmaculada y Fran. Algo tendrá que ver en ello el hecho de que asistió a la escuela primaria con su padre en la misma Benalauría y también en Ronda. El Bachillerato lo cursó en Málaga y, como tantos hijos de maestros, prosiguió el camino paterno, por lo que estudió Magisterio por el plan de 1967, obteniendo plaza por acceso directo en 1972. Y como tantos maestros de aquellos tiempos, decidió ampliar sus estudios, comenzando su licenciatura en Geografía e Historia en la Universidad de Málaga, para culminar su carrera docente con su máxima expresión, el Doctorado, en la Universidad de Sevilla. He podido comprobar en tantos otros comarcanos, la estrecha vinculación entre la Serranía y Sevilla que en Pepe Castillo aflora también, con una indisimulable querencia hacia aquella ciudad y hacia todo lo que le concierne. Posteriormente accedió al cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria por oposición en 1992. Realizó, como hemos dicho, sus estudios de doctorado en la Universidad de Sevilla, dentro del programa “Cambios climáticos y morfogenéticos. Evolución de los paisajes mediterráneos”, consiguiendo el Doctorado en Geografía Física en la Universidad de Sevilla en el año 2000, con la primera tesis que tiene por objeto el estudio del Genal y su valle bajo el prisma de la geografía regional. Su título fue “Paisajes, usos y formas de vida rural en el Valle del Genal (Málaga)”, obteniendo la nota de sobresaliente *cum laude*. La dirección correspondió a un Catedrático de la Universidad de Sevilla, José Manuel Rubio Recio, autor también del emotivo prólogo que precede a la obra publicada con un título muy similar (2002), de quien Pepe, buen discípulo porque hubo buen maestro, habla siempre elogiosamente.

En su labor docente se movió, en efecto, por pueblos del Occidente andaluz (Jimena de la Frontera, Utrera, Puebla del Río, pueblo este último donde flirteó con la política al desempeñar el cargo de Concejal de Cultura), además de Málaga. En Sevilla (A. AFOBAN) fue profesor de Acceso a la Universidad para mayores de 25 años. Y como Profesor de Secundaria, obtuvo destinos en Puebla del Río (IES Alcázar), en Estepona (IES Monterroso) y San Pedro de Alcántara, IES Vega de Mar, primero, y en el Instituto Guadaíza, después. En este último centro, prosiguió su labor docente hasta su jubilación, el 31 de agosto de 2012. Retornó, por tanto, a los contornos de su río, que lo persigue y al que él sigue incluso desde la lejanía.

Pepe no es un profesor cualquiera. Quien haya tenido la fortuna de gozar de alguna de sus explicaciones sobre la ciudad de Ronda, siempre entre la alta erudición que él maneja de manera consumada y la lírica habrá podido comprobar su excepcionalidad didáctica y su enorme capacidad de transmisión. En esas visitas es capaz de compaginar el rigor del magnífico historiador y geógrafo que es con los textos preñados de elogios de aquellos poetas y literatos que cayeron rendidos por la solemnidad



Figura 3. Raíces



Figura 4. Paisajes solemnes por Escandinavia

del paisaje urbano de Ronda. Confieso que no he visto nada parecido en ningún guía, cultivado o no, de ciudad ninguna. Porque Pepe adorna toda su caudal de sapiencia enciclopédica con una sensibilidad que terminó, pronto, en un camino expedito de vanidades, en un lugar donde sólo unos pocos elegidos llegan, la poesía (*Tan luz*, 2004; *Cocina andaluza para recitar*, 2006; *Interminables ríos. Antisonetos*, 2009; *Romancero Serrano*, 2015). En ese territorio de palabras y a partir de su creación de los “antisonetos”, ha logrado transformar la vieja métrica por otra en la que en vez de catorce versos de once sílabas recurre a once versos de catorce sílabas, en lugar de la rima consonante usa la asonante y en lugar de no dejar un verso suelto crea uno nuevo suelto al principio. Esos libros de buena poesía los ha ido alternando, por supuesto, con esa labor de geógrafo e historiador de su comarca natal, en una síntesis completa. Pero como es hombre inquieto y creativo también ha escrito una novela de divulgación histórica en la que el indiscutible protagonista es un tal Paulo, un magistrado que pertenecía a una saga de la ciudad romana de Salduba que vivió allá por la sexta y séptima centuria de nuestra era (*Paulo, el magistrado de Salduba*, 2010).

A Pepe Castillo, nada de lo que sucedió y sucede en el Genal, desde los tiempos geológicos más arcanos al presente más rabioso, le es ajeno, de tal manera que, movido por esa necesidad de explicar al mundo esa esplendorosa comarca desde todas las ópticas, ha hecho geografía, pero también historia (o poesía y gastronomía aplicada). Y tantas otras cosas que terminan, casi ineluctablemente, en su comarca porque si admitimos que Pepe es una suerte de don Sinibaldo de Mas y Sanz, como brillantemente escribe José Aguilar Jurado en el Prólogo a *Interminables ríos (antisonetos)*, este erudito ha construido todo un relato vital y sentimental en sus múltiples facetas en las que caben, sin contradicción ni oposición entre ellas, la geografía, la docencia, la historia, la gastronomía, la antropología, la divulgación científica o el dibujo artístico (disfruten de sus diseños, sencillos y detallistas al mismo tiempo, en algunas de sus obras) en torno siempre a ese escenario inconmensurable que es su río y el valle que le acompaña. Pero Pepe no es un diletante: toda su obra está recorrida por una rocosa solidez, como rocosos son los paisajes que le gustan, y la honestidad.

Esa dedicación le ha valido implicarse en la actividad asociativa: es, como era casi obligatorio para él y para los que los queremos (a él y a su territorio subsistencial), presidente del Instituto de Estudios de Ronda y Serranía (IERS) y como tal tuvo una participación inestimable en la organización del “I Congreso Internacional de Prehistoria e Historia Antigua en la Serranía de Ronda”, celebrado en Ronda en noviembre de 2015.

Un ejemplo ilustra a la perfección su activismo humanista de hombre del Renacimiento. La necesidad de actualizar la Fiesta de Moros y Cristianos de



Figura 5. El descanso del maestro



Figura 6. "El último campesino: lo hallaron bajo un árbol, la mirada serena, y en su mano un puñado de venerable tierra"

Benalauría, que había sido prestataria del texto de la vecina localidad de Benadalid, llevó a Pepe no sólo a preparar otro libro (en 1996 ya escribió uno, mejorado en la edición de 2007: *Moros y cristianos en Benalauría*, prologado por el catedrático de Antropología de la Universidad de Sevilla y originario asimismo del Genal, Salvador Rodríguez Becerra), sino a reflexionar y plantear esta fiesta desde unos presupuestos modernos, como se anunciaba ya en el subtítulo del encuentro del año 2000, antes citado: *para el análisis, la reflexión y la solidaridad*. Los aspectos más groseramente insultantes hacia andalusíes y mudéjares fueron eliminados, para ser substituidos por otros no solo más verídicos desde una perspectiva histórica, sino también más aleccionadores desde su componente de humanista ilustrado. En ese sentido, a Pepe Castillo le cabe el honor de haber contribuido mediante la Asociación de Moros y Cristianos de Benalauría, en la cual él es uno de sus más activos prohombres, a salvar una fiesta que, como él mismo confiesa en su libro, estaba en trance de extinción. Muy al contrario, Benalauría marcó el periplo que ahora recorren otros pueblos como Casarabonela con su recreación de la visita inquisitorial de 1560.

Y toda esta actividad en pos de dar a conocer el Genal ha conducido directamente a pasear las incontables virtudes del Genal allá por donde ha ido. A veces uno piensa que no es bueno dar a conocer tanta belleza porque conforme más se sepa de ella más acudirán gentes a descubrirla y no todos los que llegan están tan persuadidos de que es su obligación preservarla para generaciones venideras.

En los distintos congresos a los que ha asistido ha podido explicar qué es esa comarca, casi siempre apropiándose del agua como su eje argumental. Ha participado en los Congresos de la Asociación de Geógrafos Españoles (Málaga, 1999; Sevilla, 2007), en el Congreso de Hidrología de Zaragoza (1998), como ponente, y en la Semana de Biogeografía (U. de Sevilla) de 2000, como organizador. Sus cursos, charlas y conferencias son innumerables. Citaremos la I Mesa redonda, “El Valle del Genal” en la Universidad de Málaga, 1999, el “Encuentro Andaluz de Arriería” (Jimena de la Frontera, en 1999), las “Semanas de la Naturaleza” (Ronda, 1999, 2000), aquellas “Jornadas de mudéjarismo”, tan rememoradas por cuantos las vivimos (Benalauría, 2000) o el “Encuentro de Fiestas de Moros y Cristianos” (Benalauría, 2001), el Ciclo de proyecciones de Silvema (Ronda, 2001), “XII Jornadas de perfeccionamiento para el profesorado de Geografía e Historia” (Marbella, 2002), el Encuentro mediterráneo “El agua y sistemas de riego en España y el Magreb” (Pegalajar, 2002), el “Primer curso de educación ambiental” (Centro La Algaba, 2002), las “III Jornadas de Medio Ambiente” (Cortes de la Frontera, 2003) las “I y II Jornadas de Historia de la Serranía” (Júzcar, 2008 y 2009), la I Jornada Técnica “Escenarios del agua en la Provincia de Málaga” (2009), las “I Jornadas Ambientales:



Figura 7. De conferencia



Figura 8. Nunca descansa el profesor

Botánica de la Serranía de Ronda” (2009), el “X Congreso Nacional de Bioquímica, Serranía de Ronda” (2010), la conferencia en el Ciclo “Bosques de nieve y bruma, bosques de viento y oro” (Málaga, 2011), la II Jornada Técnica “Escenarios del agua en la Provincia de Málaga” (2012), “Los paisajes del agua”. Jornadas sobre regadíos tradicionales (Benalauría, 2012) o la ponencia en las “XXX Jornadas de Campo de Geografía Física” (Málaga, 2015).

En Pepe se abraza una comunión con lo tradicional que lo lleva, por un lado, a la defensa de un mundo rural, del cual, casi desaparecido, apenas si quedan segmentos incompletos (*el último campesino*), pero también a la cocina y a los viejos fogones de nuestras madres, con sus recetarios, donde encuentra una de las mejores inspiraciones para su trayectoria de rapsoda (*Treinta y tres recetas tradicionales de Málaga y otros tantos sonetos*, 2002; *Cocina andaluza para recitar. 109 recetas tradicionales*, 2006; *La vuelta al mundo en 80 FOGGones. Según el Cuaderno de Viajes de Jean Passepartout*, Málaga, 2017). Esa solidez y ese vínculo con lo mejor del pasado lo transportan también, casi irremediablemente, a la ecología, sin necesidad de militancia alguna. En alguien que, como Pepe, huye de toda esta postmodernidad de contornos imprecisos y fangosos que nos anega, la ecología no es una opción: es, sencillamente, la opción. Él lo sabe y en toda su obra literaria muestra la necesidad de la defensa del medio ambiente no sólo como una explicación paliativa ante la barbarie de la destrucción de los paisajes naturales que nuestra generación ha presenciado, atónita o (¡ay!) complacidamente, sino como la única solución para preservar un planeta que muestra con diafanidad los primeros síntomas de una enfermedad de extrema gravedad. En esa poesía construida a partir de los iniciales recuerdos de una feliz niñez, se vuelve insistentemente sobre uno de los *universales* humanos, tan caro a Pepe: la naturaleza como trasunto de vida y también de muerte. ¿Hay algo más humano? Seguramente, no. Desvelarla y contemplar los infinitos acoplamientos del hombre con ella allí donde le ha tocado nacer y vivir ha sido uno de los motores en la ocupación multifacética de nuestro querido Pepe.

Volvemos, para finalizar, al principio de todos los principios, a esa primera porción en la que humanamente Pepe se ve como constitutivo de su Ser (*Creo ser, firmemente, un átomo del mundo*), necesitado, eso sí, de alguien o de algo que le ayude en ese trayecto a reconocer todo cuanto ha ido descubriendo en la Naturaleza infinita (*tal vez Alguien me muestre, al fin de esta aventura, sus fuentes, su transcurso, su desembocadura*). Nosotros, por nuestra parte, solo hemos pretendido honrar con modestia a alguien que es de justicia honrar.

*En Málaga, alertado por la vesanía de algunos
de los supuestos líderes mundiales, en octubre de 2017*



*Figura 9. Xemaiz os contempla: con su madre
ante las Solanas*

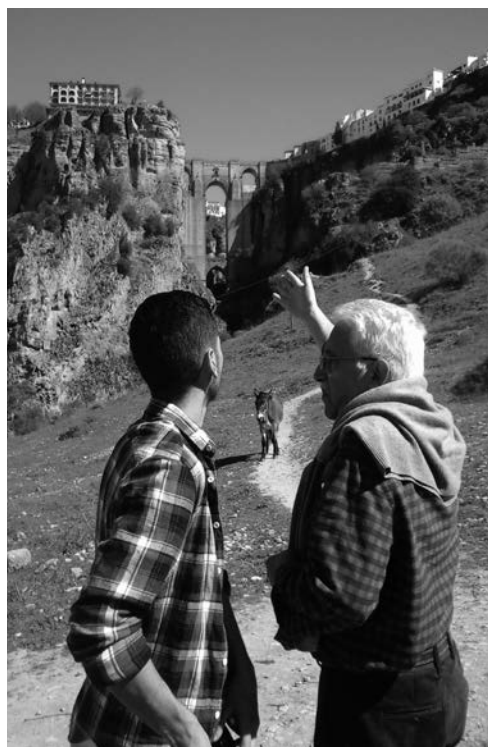


*Figura 10. Ronda: olha que coisa mais linda,
mais cheia de graça*



Figura 11. Fiesta, amistad y solidaridad: Pepe Castillo en la Fiesta de Moros y Cristianos de Benalauría

PUBLICACIONES DE JOSÉ ANTONIO CASTILLO RODRÍGUEZ

I. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN EN REVISTAS CIENTÍFICAS
Y CAPÍTULOS DE LIBROS

- J. M^a Carpena Coronado, F. B. Galacho Jiménez, J. Jiménez Rodríguez, A. V. Pérez Latorre, J. A. Castillo Rodríguez, C. García García, M^a L. Gómez Moreno y A. R. Muñoz Gallego, “El Valle del Genal y la Costa del Sol Occidental: dos espacios contrapuestos”, en M^a L. Gómez Moreno (coord.), *El Genal apresado: ¿desarrollo sostenible o crecimiento ilimitado?*, Málaga, 1998, pp. 47-118.
- F. B. Galacho Jiménez, A. V. Pérez Latorre, J. A. Castillo Rodríguez, M^a L. Gómez Moreno y J. M^a Senciales Rodríguez, “Los recursos hidrológicos en la planificación: ¿desarrollo sostenible o crecimiento ilimitado?”, en M^a L. Gómez Moreno (coord.), *El Genal apresado: ¿desarrollo sostenible o crecimiento ilimitado?*, Málaga, 1998, pp. 119-198.
- “Policultivos irrigados en el Valle del Genal: un ejemplo de la sabia utilización de los cursos hídricos”, *Jábega*, 86 (2000), pp. 82-92.
- “Las cuatro estaciones del Genal (cuatro fines de semana para viajeros sensibles)”, *Jábega*, 88 (2001), p. 103.
- “Ronda, un tanto inédita”, *Jábega*, 90 (2002), pp. 122-140.
- “Por tierras del Guadiaro, en ferrocarril”, *Jábega*, 93 (2003), pp. 98-121.
- V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez, “Mudéjares y Estado moderno: la rebelión de 1499-1501. Una aproximación al estado de la cuestión en Ronda y su Serranía”, en V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez (coords.), *El fin de al-Ándalus en la Serranía de Ronda. La rota del Calaluz*, coordinadores, Editorial la Serranía, Serie Stvudia Historica, Ronda, 2007, pp. 29-61.
- V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez, “Allí donde la gente de guerra fue vencida. Una propuesta de identificación para el lugar de la rota de Calaluz”, en V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez (coords.), *El fin de al-Ándalus en la Serranía de Ronda. La rota del Calaluz*, Editorial la Serranía, Serie Stvudia Historica, Ronda, 2007, pp. 63-86.
- J. M^a Feria Toribio, A. Vahí Serrano, C. M^a Mora González y J. A. Castillo Rodríguez, “Valle del Genal-Ronda”, en M^a R. Pintos Martín (coord.), *Ambientes, ventanas y miradas en paisajes de Andalucía y Marruecos*, Junta de Andalucía-Consejería de Medio Ambiente, pp. 129-161.

- “Por el corazón de las Sierras Bermejas: desde el Valle del Guadaiza a la Nava de San Luis y los Quejigales: capítulo I”, *Jábega*, 101 (2009), pp. 113-125.
- “Los territorios del agua: las sierras y los valles interiores del litoral malagueño y gaditano”, en J. L. Guzmán Álvarez y R. M. Navarro Cerrillo (coords), *El agua domesticada. Los paisajes de los regadíos de montaña en Andalucía*, Agencia Andaluza del Agua, Sevilla, 2010, pp. 445-469.
- “La organización del espacio en los valles del Guadiaro y el Genal. Una síntesis de paisajes y usos a partir de los recursos abióticos, los ecosistemas y la antropización (geosistemas y geofacies)”, *Takurunna. Anuario de Estudios de Ronda y la Serranía*, 1 (2011), pp. 9-46.
- “El Valle del Guadaiza. Notas para una Geografía Física”, *Takurunna. Anuario de Estudios de Ronda y la Serranía*, 2 (2013), pp. 93-120.
- “La montaña protectora. Capítulo II: El país del agua”, *Jábega*, 107 (2016), pp. 109-126.
- J. Gómez Zotano, J. A. Castillo Rodríguez, E. Navarro Jurado, S. Reyes Corredera, “Itinerario por la Costa del Sol Occidental y la Serranía de Ronda”, en J. D. Ruiz Sinoga, F. B. Galacho Jiménez y J. F. Martínez Murillo (eds.), *Itinerarios geográficos por la provincia de Málaga: homenaje al profesor D. Emilio Ferre Bueno*, Málaga, 2017, pp. 41-105.

2. LIBROS

- El Valle del Genal: paisajes, usos y formas de vida campesina*, CEDMA, Málaga, 2002.
- Yo, el Genal. Viaje y autobiografía del “Río Jardín”*, Ed. El Genal, Málaga, 2003.
- V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez (eds.), *Andalusíes, Mudéjares y Cristianos al Sur de Ronda*, Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía/Ayuntamiento de Benalauría, Ronda, 2003.
- V. Martínez Enamorado y J. A. Castillo Rodríguez (coords.), *El fin de al-Ándalus en la Serranía de Ronda. La rota del Calaluz*, Ed. La Serranía, Serie Stvudia Historica, Ronda, 2007.
- Treinta y tres recetas tradicionales de Málaga y otros tantos sonetos*, Ed. El Genal, Málaga, 2002.
- Tan luz. Poemas*, Ed. La Serranía, Ronda, 2004.
- Cocina andaluza para recitar. 109 recetas tradicionales*, Ed. La Serranía, Ronda, 2006. 4ª Edición, 2013
- Moros y Cristianos en Benalauría*, Ed. La Serranía, Ronda 2007.

Tres viajes románticos por la Serranía de Ronda, Ed. La Serranía, Ronda, 2008.

Interminables ríos (antisonetos), Colección Havaral de Poesía, CEDMA/Ayuntamiento de Benalauría, Ed. La Serranía, Ronda, 2009.

Paulo, el magistrado de Salduba, Ayuntamiento de Marbella/la Asociación Basílica Vega del Mar, Marbella, 2010.

J. A. Castillo Rodríguez y P. Manschot, *Sensaciones*, CEDER/Junta de Andalucía. 2011.

Romancero Serrano, Ed. La Serranía, Ronda, 2015.

La vuelta al mundo en 80 FOGGones. Según el Cuaderno de Viajes de Jean Passepartout, Ed. El Genal, Málaga, 2017.



LOS CLIMAS DE LA SERRANÍA DE RONDA: UNA PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

JOSÉ ANTONIO OLMEDO COBO Y JOSÉ GÓMEZ ZOTANO (UNIVERSIDAD DE GRANADA)

RESUMEN: Las clasificaciones climáticas regionales son difícilmente aplicables en ámbitos comarcales, donde existe una particular interacción de factores climáticos de tipo geográfico y dinámico. Especialmente complejos resultan los sistemas montañosos sometidos al cambiante clima Mediterráneo, que adolecen de una sistematización escalar adecuada. Atendiendo a esta necesidad se presenta, por primera vez, una propuesta de clasificación climática de la Serranía de Ronda a escala comarcal. La metodología está basada en estadística multivariante y el criterio experto, identificándose y caracterizándose 19 tipos climáticos. La metodología utilizada permite su extrapolación a otros ámbitos geográficos complejos, independientemente de la escala espacial y temporal de trabajo. Asimismo, se evidencia cómo los factores geográficos que determinan el clima de la Serranía contribuyen, a su vez, a generar una gran riqueza de matices climáticos, característica que define a la Serranía y la diferencia respecto a otras comarcas geográficas aledañas.

PALABRAS CLAVE: Identificación, caracterización y clasificación climática; estadística multivariante; clima mediterráneo; provincias de Málaga, Cádiz y Sevilla.

SUMMARY: Regional climate classification is difficult to apply in local administrative areas, where there is a specific interaction of geographic and dynamic climate factors. Mountain systems are especially difficult, subject to the changing Mediterranean climate, and thus lacking an adequate scalar systematization. In order to address this need, a proposal for climate classification of the Serranía de Ronda at its administrative “comarca” level is presented for the first time. The methodology has been based on multivariate statistics and expert criteria, identifying and describing 19 climate types. The methodology applied allows extrapolation to other complex geographical areas, regardless of the spatial and temporal scope of work. Similarly, it is evident how the geographical factors which determine the climate of the Serranía contribute, in turn, to generating a great wealth of climate nuances, a feature which defines the Serranía and sets it apart from other, nearby geographical regions.

KEY WORDS: Climate identification, characterization and classification; multivariate statistics; Mediterranean climate; Provinces of Málaga, Cádiz and Sevilla.

INTRODUCCIÓN

La Serranía de Ronda se encuentra en uno de los ámbitos climáticos más singulares del Mediterráneo Occidental: la región del Estrecho de Gibraltar. La situación de esta región en la zona meridional de la franja templada del Planeta, entre dos continentes y dos masas de agua tan contrastados, como son respectivamente Eurasia y África, y el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, determina su marginalidad respecto a la corriente en chorro polar (Gómez-Zotano et al., 2015). A su vez, el predominio de células anticiclónicas de carácter subtropical entre los 23° y los 35° de latitud N tiene un claro reflejo climático en esta región, determinando una acusada sequedad en la estación más cálida del año, el verano, lo que justifica la definición de su clima como Mediterráneo (Gómez-Zotano et al., 2015, 2016). Junto a estas circunstancias latitudinales y dinámico-atmosféricas, hay que tener en cuenta otros factores geográficos locales y regionales condicionantes de las mismas, principalmente la accidentada orografía de la región y la disímil significación espacial de oceanidad y continentalidad en su territorio (Capel y Castillo, 1984; Castillo, 1989; Capel, 2000; Font, 2000). Un ámbito, además, en donde la íntima e inseparable relación entre clima y biogeografía alcanza un *status* especialmente significativo, que contribuye decisivamente a que éste se convierta en puente y a su vez en barrera biogeográfica (Olmedo-Cobo et al., 2016).

En este contexto geográfico, la Serranía de Ronda presenta un deficiente conocimiento de su clima y, en particular, de las variedades comarcales –mesoclimas–, las cuales adquieren gran relevancia para la configuración de los sistemas naturales y su explotación antrópica en función de la compleja orografía y de cómo ésta condiciona la dinámica atmosférica regional.

No existe clasificación alguna de los tipos climáticos comarcales que se pueden identificar en la Serranía de Ronda, lo que encaja en la flagrante falta de estudios de clasificación del clima regional y de sus variedades comarcales para el conjunto de Andalucía, y responde, por otra parte, a la todavía insuficiente red de estaciones. Únicamente se puede destacar la clasificación genética regional de Castillo (1989) a partir de los tipos de tiempo, y las clasificaciones de Ibarra (1993), Gómez-Zotano (2006) y Gómez-Zotano y Riesco-Chueca (2010) en el marco de estudios comarcales de paisaje, y los antecedente más recientes de Gómez-Zotano et al. (2015, 2016) en los que se presenta una identificación, clasificación y caracterización climática de Andalucía a partir de una metodología novedosa de carácter semiautomático e interescalar, de tipo empírico objetivo, a partir de la cual se obtiene un mosaico formado por 21 tipos climáticos repartidos en 5 regiones climáticas.

Este trabajo ha servido de ejemplo y referente para abordar en la presente investigación la identificación, clasificación y caracterización climática de la Serranía de Ronda con objeto de compensar las antedichas carencias de conocimiento del singular clima de esta comarca andaluza. Y se hace con la pretensión de obtener el suficiente detalle como para conseguir de este análisis un marco de referencia para la mejor comprensión del sistema climático y su integración en los actuales modelos de planificación territorial. Se han obtenido 19 tipologías climáticas cuya descripción analítica se realiza bajo criterio experto, identificando su distribución geográfica y rasgos climáticos más definitorios, particularmente los regímenes termométricos y pluviométricos.

MÉTODO

ÁREA DE ESTUDIO

La Serranía de Ronda es una comarca natural de fisiografía montañosa localizada en el extremo sudoccidental de la Cordillera Bética, entre las provincias andaluzas de Málaga y Cádiz, y una pequeña porción de la provincia de Sevilla (36,5° - 36,8° N; 5,5° - 5° W). La Serranía queda delimitada por las depresiones del Guadalquivir y Antequera al Norte, el valle del Guadalhorce al Este, la costa mediterránea al Sur y la campiña gaditana al Oeste. Su clima presenta una íntima ligazón con su situación geográfica, cercana al Estrecho de Gibraltar, y su accidentada y contrastada orografía, de disposición diagonal nordeste-suroeste en sus principales valles y montañas, lo que determina una disímil significación espacial de oceanidad y continentalidad. Por este motivo, los amplios valles del Genal, Guadiaro y Majaceite quedan abiertos al SW, a barlovento de los flujos predominantes de procedencia Atlántica, mientras que los valles de los ríos Grande, Turón y Guadalteba, a sotavento, lo están a levantes y nortes. Otros valles presentan una disposición SE-NW, caso del Guadalete y Trejo, en el cuadrante noroccidental de la Serranía, y NW-SW en los valles del Guadalmanza, Guadalmina, Guadaiza o Verde, perpendiculares a la costa. Respecto a las montañas, sobresalen grandes estribaciones que convergen en una meseta central elevada -depresión de Ronda-, verdadero nudo de la Serranía: Sierra de Tolox, donde la Serranía alcanza su máxima altura (Torrecilla, 1.919 m.s.n.m.), y su prolongación septentrional conocida como Sierra de las Nieves; Sierra de Grazalema (Pinar 1.648 m.s.n.m.); Sierra del Endrinal (Reloj 1.535 m.s.n.m.); Sierra de Líbar (Palo 1.400 m.s.n.m.); y Sierra de

Jaraestepar (1.427 m.s.n.m.). Paralelas a la costa se alzan las sierras más meridionales: Bermeja (Abanto, 1.512 m.s.n.m.), Blanca (Lastonar 1.275 m.s.n.m.) y Alpujata (Castillejos 1.073 m.s.n.m.). Otras sierras perimetrales destacables son Prieta (1.518 m.s.n.m.), Alcaparaín (Valdivia 1.292 m.s.n.m.) y Aguas (949 m.s.n.m.) en el extremo oriental de la comarca, Hacho (1.011 m.s.n.m.) y Aljibe (1.091 m.s.n.m.) en el extremo sudoccidental, y Ortegícar (962 m.s.n.m.), Cañete (Padrastró 995 m.s.n.m.), Tablón (Torril 1.128 m.s.n.m.) y Algodonales (Líjar 1.051 m.s.n.m.), en el extremo septentrional de la Serranía.

En la Serranía de Ronda encuentran representación cuatro de las cinco regiones climáticas mediterráneas definidas para el conjunto de Andalucía –atendiendo a los factores y elementos climáticos más determinantes– por Gómez-Zotano et al. (2015): región de climas costeros, región de climas de interior, región de climas de media montaña y región de climas de alta montaña. Sin embargo, cabe aclarar que son los climas de media montaña los que predominan en gran parte de este territorio, mientras que las tipologías pertenecientes a las regiones de climas costeros y de interior quedan limitadas respectivamente al extremo sur y a la periferia norte del ámbito de estudio; por su parte, la región de climas de alta montaña tan solo aparece de manera puntual en la cumbre de la Sierra de Tolox.

PROCESO METODOLÓGICO

Consta de tres fases principales: identificación, clasificación y caracterización. Se trata de un procedimiento automatizado, basado en la conjugación de la estadística multivariante y el criterio experto, con la finalidad de obtener resultados robustos, reproducibles y representativos.

Para el desarrollo de la fase de identificación se requiere, como paso previo la elección, recopilación y preparación de las variables climáticas que la fundamentan: Temperatura media anual, Temperatura mínima anual, Temperatura mínima mensual, Temperatura máxima anual, Temperatura máxima mensual, Precipitación anual, Precipitación mensual, Evapotranspiración, Insolación real, Índice de continentalidad, Índice de aridez. Todas estas variables provienen de datos tomados en el período 1971-2000/2008, salvo el índice de continentalidad, que proviene de datos del período 1961-1990. Al respecto, se ha considerado conveniente definir el carácter oceánico, semi-oceánico, semi-continental y continental de los distintos tipos climáticos de la región según los umbrales que aparecen en la tabla 1.

TABLA I. ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD PARA LOS TIPOS CLIMÁTICOS DE ANDALUCÍA

Climas	Índice de continentalidad		
	Rango Medio	Rango Máximo	Rango Mínimo
Oceánicos	12,6-14,4	15,7	11,3
Semi-oceánicos	14,2-15,7	18,2	12,7
Semi-continetales	15,0-17,8	20,6	13,2
Continetales	16,6-19,6	21,8	14,0

Fuente: Adaptación a partir de Rivas-Martínez (2011)

Los datos de las variables meteorológicas corresponden a la red de estaciones principales y secundarias de la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET), si bien en determinados casos se han citado valores de referencia correspondientes a distintos observatorios dependientes de la Junta de Andalucía. La red AEMET cuenta con 55 puntos de medición activos en la Serranía de Ronda que comprenden estaciones automáticas, semi-automáticas y manuales de primer y segundo orden¹. A excepción de las sierras, estas estaciones cubren suficientemente todo el territorio y recogen información de todos aquellos parámetros meteorológicos de interés climatológico. Las variables seleccionadas y recopiladas se encuentran disponibles, previa solicitud, en el repositorio de información ambiental de la Red de Información Ambiental de Andalucía, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. Para adaptar las variables, éstas se han estandarizado en valores de 0 a 1.000.

¹ Las estaciones meteorológicas automáticas ofrecen datos de viento, humedad, temperatura, precipitación y presión atmosférica; la red de estaciones principales combina sistemas manuales y automáticos, y registra las variables precipitación, temperatura del aire, humedad del aire, temperatura del suelo, radiación solar, insolación y evaporación; en la red de estaciones secundarias (manuales) se mide temperatura del aire y/o precipitación. Los datos son medidos en las condiciones estándar y con el instrumental oficial que, en ambos casos, recomienda la Organización Meteorológica Mundial, y son sometidos a validación por parte de personal experto para detectar cualquier error en las distintas medidas. Su fiabilidad es, por tanto, indudable, habiéndose empleado en distintas obras climáticas de referencia, como el Atlas Climático Ibérico (2011).

La clasificación, de tipo supervisada, tiene por objetivo la identificación de los tipos climáticos a partir de las regiones climáticas previamente identificadas por Gómez Zotano et al. (2015). Este análisis consiste en clasificar una muestra de la que se tienen patrones predefinidos o una clasificación previa, ya sea por conocimiento experto, o por la obtención de una clasificación no supervisada. En la identificación de tipos climáticos, se ha utilizado como patrón a los Grupos de referencia y a las Regiones climáticas. Dicho patrón se introduce en la clasificación supervisada, a través de la elección de verdades terreno: zonas identificadas inequívocamente como pertenecientes a una categoría determinada, en este caso a un tipo climático. A partir de las verdades terreno y de las variables climáticas estandarizadas, el clasificador obtiene una nueva clasificación que posteriormente se hace extensible a todo el territorio. El clasificador que se ha utilizado en esta ocasión ha sido *Minimum distance* (ENVI 4.5). De la clasificación supervisada se han obtenido los tipos climáticos previos. Estos se han sometido a un filtrado y a un depurado experto, tras los cuales se han identificado los Tipos Climáticos definitivos.

La caracterización de las tipologías climáticas obtenidas implica la descripción analítica bajo criterio experto, identificando su distribución geográfica y rasgos climáticos más definitorios, particularmente los regímenes termométricos y pluviométricos.

La denominación de estos tipos climáticos considera, en primer lugar, el carácter mediterráneo de todos ellos. A continuación, se ha seguido un criterio basado tanto en la particularidad ombroclimática de cada tipología, haciendo referencia a su carácter hiper-húmedo, húmedo, subhúmedo o seco, como en el grado de continentalidad u oceanidad que presentan –variantes oceánicas, semi-oceánicas, semi-continentales y continentales–. Finalmente, se hace obligada referencia al espacio geográfico por el que se distribuyen.

IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA SERRANÍA DE RONDA

Se han identificado y clasificado diecinueve tipos climáticos a escala comarcal para el conjunto de la Serranía de Ronda (Figura N° 1):

Partiendo del carácter mediterráneo de todos los tipos climáticos identificados, se pueden hacer las siguientes agrupaciones geográficas en función del grado de oceanidad-continentalidad y de la particularidad ombroclimática (tabla 2). Los diferentes tipos se describen a continuación:

TABLA 2. AGRUPACIONES GEOGRÁFICAS DE LOS TIPOS CLIMÁTICOS DE LA SERRANÍA DE RONDA

Agrupación geográfica	Tipos climáticos	Oceanidad-continentalidad	Ombroclima
Serranía rondeña occidental	1-2-3-4	Océánico/ semi-oceánico	Húmedo/hiper-húmedo
Serranía rondeña septentrional	5-6	Semi-oceánico	Seco/sub-húmedo
Serranía rondeña central	7-8-9	Semi-oceánico/ semi-continental	Sub-húmedo/húmedo/ hiperhúmedo
Serranía rondeña meridional	10-11-12	Océánico/ semi-oceánico	Sub-húmedo/húmedo/ hiperhúmedo
Serranía rondeña oriental	13-14-15-16- 17-18-19	Océánico/ semi-oceánico/ semi-continental/ continental	Seco/sub-húmedo/ húmedo

I. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO SUBHÚMEDO-HÚMEDO DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

Se corresponde con parte de las sierras litorales cercanas al Estrecho de Gibraltar (Blanquilla, Murta, de los Melones) y su entorno climático, es decir, las tierras alomadas y campiñas orientales de la provincia de Cádiz y del extremo occidental de la provincia de Málaga (valles bajos del Guadiaro y Genal, extendiéndose hasta las campiñas de Casares y Estepona). Con una extensión de 448 km², presenta un gradiente altitudinal comprendido entre 75-100 y 400-600 msnm. Se trata de un clima de gran particularidad debido a la alternancia durante todo el año de los vientos marinos de componente E y W, que permite su catalogación como un tipo oceánico muy suave, de carácter húmedo a muy húmedo, y con el menor índice de continentalidad de toda la Serranía (índices de 12 a 13). En su ámbito se ubican localidades como Jimena de la Frontera, Casares o Genalguacil.

La referida temperie oceánica favorece promedios de temperaturas anuales muy suaves, que quedan comprendidos entre 15 y 18°C. Los valores medios anuales de las máximas alcanzan los 23°C en los sectores más cálidos, correspondientes a los fondos de los valles, mientras que en las zonas más elevadas se miden 18°C; los registros mínimos anuales oscilan entre 11 y 15°C dependiendo de la altitud y de las inversiones térmicas. Aunque los valores absolutos estivales e invernales son muy contenidos, se

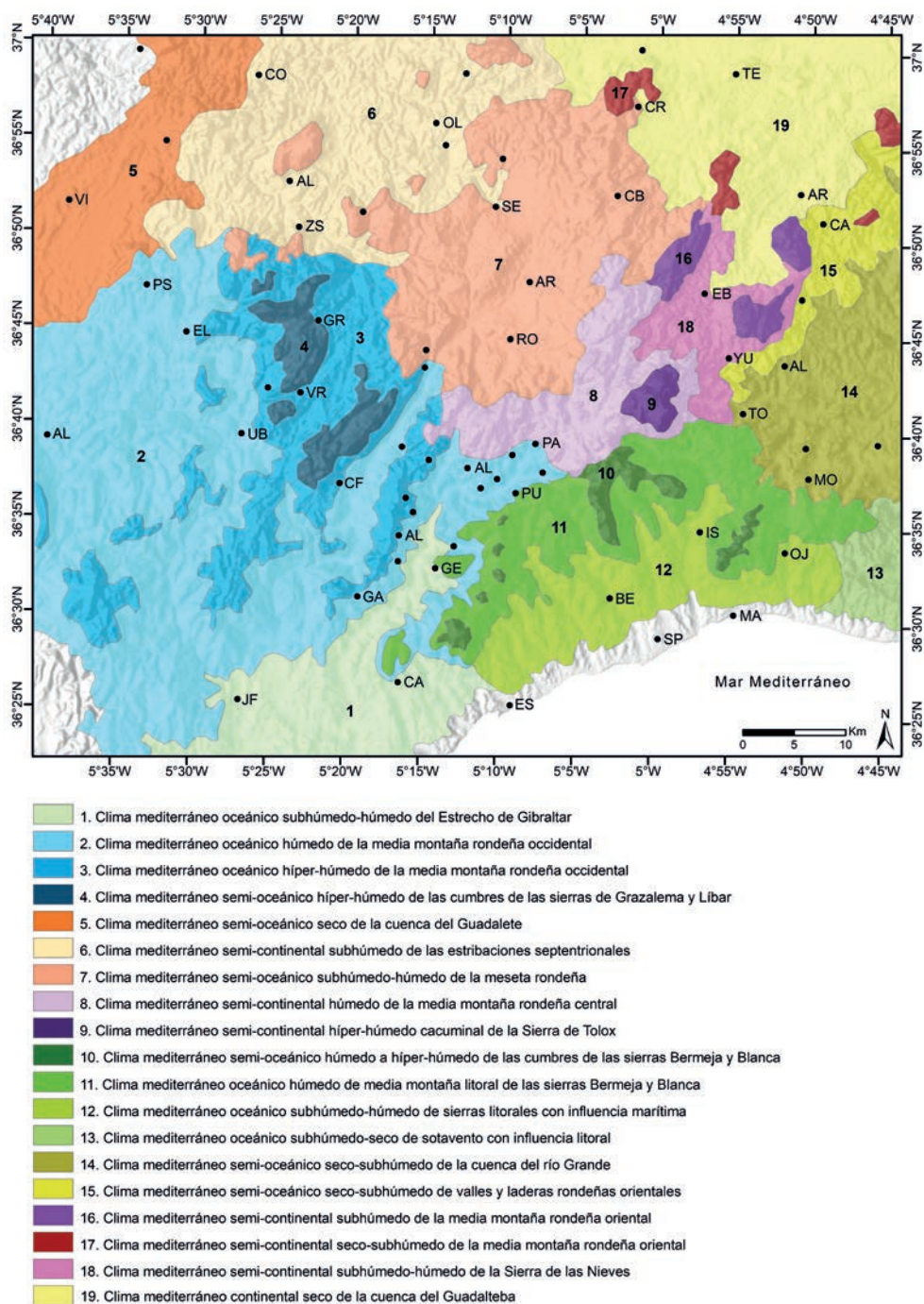


Figura Nº 1. Tipos climáticos identificados en la Serranía de Ronda. Fuente: elaboración propia a partir de Gómez-Zotano et al. (2015)

pueden registrar débiles heladas en las zonas más deprimidas, y máximas de hasta 42°C con viento “terral” (componente N-NW en esta zona).

Las precipitaciones oscilan entre 900 mm/año en los valles y laderas a sotavento (892 mm en Jimena de la Frontera “Central Eléctrica Corchado” a 65 msnm; 956 mm en Buitreras “Central Eléctrica” a 212 msnm; 896 mm en Casares a 415 msnm) y 1.000-1.200 mm/año en las zonas más elevadas de las sierras más expuestas a los vientos llovedores del E y W, si bien no es fácil conocer con exactitud la pluviosidad real de las cimas ante la ausencia de mediciones. Existe un máximo pluviométrico dilatado que ocupa buena parte del otoño e invierno (noviembre a febrero). Desde finales de primavera, y durante todo el verano, las precipitaciones son muy escasas, lo que caracteriza al periodo estival como típicamente mediterráneo. Solo la elevada incidencia de los vientos del E en el entorno del Estrecho de Gibraltar que, aunque presentes todo el año, son especialmente singulares en verano, permite que en las vertientes montañosas de barlovento (cotas 300 a 600 msnm) la humedad ambiental sea notable, e incluso sean relativamente frecuentes nieblas de retención orográfica causantes de precipitaciones ocultas.

2. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO HÚMEDO DE LA MEDIA MONTAÑA RONDEÑA OCCIDENTAL

Se desarrolla en las cotas medio-bajas y piedemontes de las sierras de Zafalgar, del Pinar, del Endrinal, de Ubrique y de los Pinos, en altitudes de 200 a 500-600 msnm, además de en los valles del Genal y Guadiaro, ocupando una superficie total de 1.225,6 km². Por tanto, constituye otra variante de clima mediterráneo oceánico suave y húmedo aunque progresivamente más templado debido a la pérdida de altitud, y algo más seco por el menor efecto orográfico que el relieve ejerce en los frentes nubosos, alcanzando índices de continentalidad muy bajos (entre 13 y 14). En su área se asientan las localidades de Prado del Rey, Algar, El Bosque, Ubrique, Jimera de Líbar, Benarrabá, Jubrique y los siete pueblos de El Havaral (Alpandeire, Faraján, Júzcar, Cartajima, Parauta, Igualaja y Pujerra).

Este tipo climático presenta un régimen térmico templado derivado de un verano caluroso y de un invierno marcado por la bonanza atlántica. El gradiente altitudinal moderado y la configuración orográfica atenuada favorecen diferencias de las temperaturas medias anuales relativamente contenidas, que se mueven en el rango de 15,5 a 18,5°C (18,2°C en Ubrique a 420 msnm). Los promedios anuales de las máximas son elevados, quedando entre 20 y 23,5°C, y los de las mínimas oscilan entre 11,5 y 13,6°C. Las heladas son muy escasas, limitadas a los más duros episodios de frío invernal, y principalmente bajo fenómenos de inversión térmica, mientras que los valores máximos absolutos puede superar los 40°C también en

La normalidad vuelve al Valle del Genal tras las intensas lluvias

Las precipitaciones han sido especialmente importantes en Pujerra, con más de 250 litros en 24 horas

JAVIER FLORES GONZÁLEZ

19 de octubre de 2015 a las 18:56



Imagen de la carretera entre Pujerra e Igualda.

Figura Nº 2. Las lluvias torrenciales de octubre de 2015 fueron particularmente intensas en Sierra Bermeja y El Havaral; en el municipio de Pujerra se registraron hasta 250 mm en pocas horas, lo que causó grandes desperfectos en las infraestructuras viarias. Fuente: diarioronda.es

El Valle del Genal se viste de blanco con esta histórica nevada

La mayoría de los municipios de esta zona quedaron incomunicados durante buena parte del día ante la imposibilidad de circular por las carreteras

DIARIO RONDA

19 de enero de 2017 a las 18:46



Figura Nº 3. Instantánea de la gran nevada caída en Alpandeire en enero de 2017. Fuente: diarioronda.es

situaciones excepcionales de llegada de masas de aire muy cálidas desde el norte de África.

Bajo las mismas consideraciones generales que el tipo anterior, este clima resulta algo más húmedo debido a su altitud y a la mayor potencia de los relieves serranos, lo que maximiza el gradiente pluviométrico positivo. De este modo, en las cotas más bajas la precipitación media es de 800 a 1.000 mm (792 mm en Algar a 204 msnm; 832 mm en Prado del Rey a 433 msnm; 881 mm en Jerez “La Alcaria” a 300 msnm), mientras que en cotas más elevadas y/o interiores (es decir, más próximas a las sierras principales) alcanza los 1.200-1.300 mm (1.285 mm en Jerez “Puerto Gáliz” a 420 msnm; 1.170 mm en Grazalema “Banamahoma” a 460 msnm; 1.081 en Jimera de Líbar “Central Eléctrica” a 429 msnm; 1.033 mm en Ubrique “Sevillana” a 420 msnm). Con un régimen exclusivamente atlántico, el máximo pluvial se extiende de noviembre a marzo, con notables episodios de lluvias torrenciales que pueden dejar totales de precipitación superiores a 200 mm/día y notables nevadas que se presentan cada muchos años (Figuras Nº 2 y 3).

3. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO HÍPER-HÚMEDO DE LA MEDIA MONTAÑA RONDEÑA OCCIDENTAL

Este clima ocupa una extensión de 420,2 km² y se corresponde con las sierras que conforman la mitad occidental de la Serranía de Ronda, esto es, Grazalema, Ubrique, Líbar y Aljibe dentro del intervalo altitudinal de 600 a 1.000-1.100 msnm. Se trata de un tipo muy húmedo y suave, templado en invierno y cálido –pero no excesivamente caluroso– en verano, como consecuencia de su orografía, altitud y favorable exposición a los vientos atlánticos zonales. Es, por tanto, una variedad oceánica y, consecuentemente, de baja continentalidad (índice de 13,5 a 14,5). Afecta a los pueblos de Grazalema, Benaocaz, Villaluenga del Rosario, Cortes de la Frontera, Benaolán, Gaucín, Algotocín, Benalauría, Benadalid y Atajate.

Las temperaturas medias anuales son moderadamente suaves resultado de veranos e inviernos poco extremados, y de estaciones intermedias de notable suavidad, siempre al amparo de los vientos oceánicos zonales. Los promedios, ciertamente contrastadas debido al gradiente altitudinal, oscilan entre 13,5 y 16°C (14,2°C en Villaluenga del Rosario “Icona” a 855 msnm; 15,2°C en Gaucín a 626 msnm; Grazalema 15,3°C a 823 msnm), con registros medios anuales de las máximas de entre 18,5 y 22°C, y de las mínimas de entre 9°C y 11,5°C. Las heladas invernales son escasas. Los máximos absolutos estivales raramente superan los 35°C.

En el dominio de este clima se localizan las estaciones que registran los promedios máximos pluviométricos de Andalucía, con valores medios anuales cercanos a 2.000 mm en el pueblo de Grazalema (1.943 mm/año) (ver la comparativa entre Grazalema, Alpandeire, Ronda y Teba de la gráfica correspondiente a la Figura N°10) y en todo caso superiores a 1.200-1.500 mm/año (1.207 mm en Cortes de la Frontera “Diego Duro” a 840 msnm; 1.518 mm en Villaluenga del Rosario “Icona”; 1.548 mm en Benaocaz a 793 msnm; 1.168 mm en Gaucín). Se trata de una zona de gran singularidad como consecuencia de su favorable orientación a los vientos húmedos del W que, sometidos a una particular orientación del relieve, permiten una variante climática sin igual dentro de la región climática mediterránea occidental. En este sector, los registros absolutos en los años más lluviosos superan los 4.000 mm, los 1.000 mm/mes y los 300 mm/día, valores que se pueden hacer extensibles a las cumbres de estas sierras. El régimen pluvial muestra un máximo prolongado que se inicia en octubre-noviembre y que alcanza mediados de primavera; las precipitaciones decaen drásticamente a partir de mayo, siendo el verano una estación de gran indigencia pluviométrica, que en este caso sí es fiel reflejo del carácter mediterráneo de este clima.

4. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO HÍPER-HÚMEDO DE LAS CUMBRES DE LAS SIERRAS DE GRAZALEMA Y LÍBAR

Se trata de la variante climática más singular de cuantas se desarrollan en la Serranía. Se circunscribe exclusivamente a las cumbres de las sierras de Grazalema y Líbar por encima de 1.000-1.100 msnm, ocupando 89,9 km². Se trata de un ámbito de media montaña muy bien expuesto a los vientos zonales del W-SW, donde la altitud matiza a la baja las temperaturas, con el consiguiente aumento de la continentalidad (índice en torno a 14-15), y a la vez provoca un gradiente positivo en las precipitaciones. Es, por tanto, el tipo climático más húmedo no solo de la Serranía de Ronda sino de toda Andalucía.

Como consecuencia de la altitud, las temperaturas medias son las más bajas de la mitad occidental de la Serranía, con un mayor contraste entre los extremos del verano y del invierno respecto a las zonas más bajas de este sector. Los promedios anuales están comprendidos entre 11°C en las cimas y 14,5°C en torno a 1.000 msnm. La oceanidad atenúa los rigores tanto invernales como estivales, si bien el periodo diciembre-febrero es relativamente frío, con frecuentes heladas de advección por encima de 1.300 msnm, mientras que los registros absolutos estivales raramente superan los 35°C (hasta 30°C en las cimas). Las heladas invernales son reseñables en ciertas posiciones deprimidas –fondos de valle, grandes dolinas y poljes– debido a fenómenos de inversiones térmicas asociados a aire frío bajo condiciones de marcada estabilidad, lugares en los que se pueden alcanzar ocasionalmente los -10°C (así ha quedado registrado por ACAMET² en depresiones kársticas de la Sierra de Líbar). Las estaciones intermedias son suaves y bien marcadas, en mayor medida la primavera. Todo ello, en conjunto, determina registros medios anuales de las máximas entre 15,5 y 19,5°C, y de las mínimas entre 6,5 y 10°C.

Este tipo climático es el que presenta los máximos pluviométricos, con valores medios estimados superiores a 2.000 mm/año. Si bien no existe registro alguno que confirme este extremo, por la falta de mediciones en el tercio superior de estas sierras, el valor medio de la estación de Grazalema, 1.944 mm/año a poco más de 800 msnm, permite aseverar que en las cumbres de su entorno los promedios puedan alcanzar al menos los 2.200 mm/año. Al igual que en cotas inferiores, el régimen de las precipitaciones muestra un máximo que se prolonga desde principios-mediados de otoño hasta bien entrada la primavera. En cualquier caso, este clima sigue manteniendo una importante carencia de precipitaciones en verano, siendo éstas casi nulas en julio y agosto. Por otra parte, la altitud a la que se desarrolla esta variante permite que la

² ACAMET: Asociación de cazatormentas y aficionados a la meteorología.

nieve sea un meteoro ocasional durante el trimestre más frío, si bien la marcada oceanidad de los vientos procedentes del Atlántico impide catalogar la precipitación sólida como un elemento climático característico de la zona.

5. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-OCEÁNICO SECO DE LA CUENCA DEL GUADALETE

Se trata de un clima de transición entre la media montaña rondeña occidental y el Bajo Guadalquivir, resultando un poco más seco y algo más templado –menos caluroso–, y de moderada oceanidad (índice de continentalidad de 14-15). Se extiende por 434 km² en tierras escasamente accidentadas en la cuenca del Guadalete, a altitudes de entre 100 y 300 msnm. En su geografía se localizan las localidades de Bornos, Villamartín y Puerto Serrano.

De notable bonanza térmica, presenta temperaturas medias anuales de entre 16,5 y 17,5°C, con veranos cálidos o muy cálidos, y prolongados, en los que julio y agosto presentan promedios de 25°C, con frecuentes valores absolutos de 40 a 42°C; de esto modo, los valores medios de las máximas anuales superan los 23°C. Mientras, los promedios anuales de las mínimas oscilan entre 10 y 11,5°C relacionados con inviernos muy suaves y escasamente heladores debido a la componente zonal (los valores negativos se limitan a situaciones muy concretas siempre en emplazamientos propensos a inversiones térmicas), siendo numerosas, al igual que en el Bajo Guadalquivir, las “noches tropicales” durante el verano.

La pluviosidad es media, con promedios anuales que quedan entre 550 mm (570 mm/año en Villamartín “Sevillana” a 110 msnm) hasta cerca de 700 mm (676 mm en Puerto Serrano a 161 msnm). El régimen pluviométrico depende casi en exclusiva de las masas de aire húmedas de procedencia atlántica, que alcanzan este ámbito de lleno, si bien la ausencia de relieves de importancia impide el forzamiento orográfico de las nubes y con ello mayores cuantía de las lluvias. El periodo noviembre a enero-febrero es el de mayor humedad y en el que se concentra prácticamente la mitad de las precipitaciones; la primavera y el comienzo del otoño son mucho más irregulares, mientras que el verano continúa siendo muy seco al menos durante tres meses.

6. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-OCEÁNICO SUBHÚMEDO DE LAS ESTRIBACIONES SEPTENTRIONALES

Ocupa una extensión de 582,2 km², abarcando los piedemontes de las sierras de Líjar, Rabbitilla, San Juan, Zaframagón y Malaver, y cuencas medias de los

ríos Guadamanil, Guadalporcún y Guadalete, en lo que se pueden considerar las primeras estribaciones septentrionales de la Serranía de Ronda (intervalo 400-750 msnm). Bajo este clima se encuentran localidades como Olvera, Algámitas, Pruna, Zahara o Algodonales. Es un tipo templado-cálido y subhúmedo-húmedo, que denota todavía una moderada influencia oceánica (índices de continentalidad en torno a 14-15), mientras que la modesta altitud de la media montaña por la que se extiende ya permite detectar ciertas peculiaridades en su pluviosidad, porque en su conjunto se considera una variante de transición entre los climas del noroeste de la región –resultando más húmedo y algo más fresco que éstos– y las tipologías más características del sector central de la Serranía de Ronda –que a su vez son más húmedas y frías que la tipología que ahora se describe–. En cualquier caso, se trata de un tipo semi-oceánico de baja continentalidad (índices de 14 a 15).

Las temperaturas medias anuales son relativamente homogéneas en todo el ámbito a pesar del accidentado relieve, oscilando entre 14,5 y 17°C. Los valores medios de las máximas son elevados, quedando entre 22,5 y 24°C, a lo que contribuye sobremanera el largo periodo estival (mayo-septiembre), escasamente atemperado por los vientos del W debido al predominio de la componente E en verano, lo que favorece que julio presente una temperatura media de, por ejemplo, 26,2°C en Olvera a 540 msnm, con máximos absolutos estivales de hasta 42°C. Las promedios anuales de las mínimas son contenidos, no bajando de 9°C y sin superar los 11,5°C, destacando la suavidad del invierno debido a la influencia oceánica que, entre otras cosas, limita el número de heladas –débiles en todo caso– a unos pocos días al año, que se registran en particular en los fondos de valle; de este modo, el mes más frío en la estación de Olvera, enero, ofrece un valor medio de 9,5°C.

La pluviosidad es variable aunque resulta, en general, generosa, con un gradiente creciente desde el centro –el área de menor oceanidad– (Olvera 580 mm/año) hacia el oeste-noroeste y sur-suroeste: 767 mm/año en El Gastor a 593 msnm y 900 mm/año o algo más en el entorno de Zahara (898 mm/año en el mismo pueblo a 551 msnm). Se puede considerar, por tanto, un clima subhúmedo de transición hacia las tipologías húmedas del centro de la Serranía, en el que su pluviometría está directamente relacionada con la exposición favorable a las masas de aire oceánicas y la compartimentación del relieve a la que éstas se ven expuestas, sin el desarrollo de barreras orográficas de importancia hacia el W-SW. El máximo de precipitaciones se concentra entre noviembre y enero-febrero, con una primavera irregular a la que le sucede un verano muy seco como corresponde al clima mediterráneo.

7. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-OCEÁNICO SUBHÚMEDO-HÚMEDO DE LA MESETA RONDEÑA

Se corresponde con la meseta central rondeña dentro del intervalo altitudinal de 550-600 a 1.000 msnm, aunque también incluye otras estribaciones montañosas de menor entidad (sierras de los Merinos, de las Salinas, de la Sanguijuela, de Viján, de los Borbollón y Molina). En su conjunto, presenta una extensión de 624,9 km². Es un clima templado-cálido y moderadamente húmedo en relación, respectivamente, con su carácter interior a media altitud pero, a su vez, bien relacionado con los flujos zonales atlánticos que favorecen además su catalogación como tipo semi-oceánico (índices de continentalidad de 14 a 15,5). Incluye las poblaciones de Alcalá del Valle, Montequaque, Cuevas del Becerro, Setenil de las Bodegas y Arriate, además de la ciudad de Ronda.

De temperaturas contenidas en invierno (media de enero en Ronda “Central Eléctrica” de 8,6°C a 660 msnm), el régimen térmico anual presenta valores promedio de 14 a 16°C (Ronda “Central Eléctrica” 15,1°C), con un verano caluroso (media de 23,4°C en julio en Ronda “Central Eléctrica”) especialmente en las zonas más bajas del interior y mitad septentrional de su área debido al predominio de vientos de componente Este durante el estío. De este modo, los promedios de las máximas son notablemente contrastados, oscilando entre 15,5 y 20,5°C, mientras que los registros de las mínimas quedan entre 8,5 y 12°C. Los máximos absolutos de verano pueden alcanzar los 42°C, mientras que los mínimos invernales bajan ocasionalmente a -5°C en los valles más propensos a las inversiones térmicas y en zonas altas bajo episodios de advecciones de aire frío, aunque, en cualquier caso, las heladas no son un factor principal de este tipo climático.

La pluviosidad es moderada aunque variable debido a cuestiones orográficas y de exposición a los vientos húmedos, predominantemente del W y ocasionalmente del E, además de por el gradiente altitudinal; de este modo, el tercio sur y las zonas más elevadas del norte son los ámbitos más húmedos, con promedios anuales que, ante la carencia de registros, se estima que oscilan entre 800 y 1.000-1.100 mm (Cuevas del Becerro, 795 mm/año a 735 msnm), siendo este sector además el que se ve más afectado por los temporales más duros de levante, que pueden dejar lluvias cuantiosas sobre todo durante el otoño. Hacia el centro y sectores a menor altitud, a sotavento de la circulación zonal del W, la pluviosidad disminuye hasta valores de 600-700 mm/años (Montequaque “Central Eléctrica” 664 mm/año a 530 msnm; Arriate 657 mm/año a 600 msnm; Ronda “Central Eléctrica” 630 mm). En cualquier caso, el máximo pluviométrico se concentra entre noviembre y febrero, con una merma muy importante de las

precipitaciones a partir de abril, y una carencia casi absoluta de éstas durante los tres meses más cálidos del verano. Sin embargo, en septiembre pueden acontecer intensas precipitaciones de carácter convectivo que han generado históricamente graves inundaciones en algunas localidades como Setenil de las Bodegas (Figura N° 4).

8. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL HÚMEDO DE MEDIA MONTAÑA RONDEÑA CENTRAL

Este tipo climático abarca las sierras de Jaraestepar, Oreganal, Blanca de Igualeja, Hidalga y parte de la Sierra de las Nieves en el intervalo altitudinal 1.000 a 1.500 msnm, en una extensión de 199,4 km². Es un clima templado-fresco de media montaña y notablemente húmedo gracias a la relevante influencia atlántica, pero también de los levantes como vientos llovedores. En cualquier caso, el efecto atemperante de los vientos oceánicos queda en cierta medida atenuado debido tanto a la altitud que alcanza el relieve como a la situación interior de éste dentro del marco geográfico de la Serranía, lo que determina su catalogación como clima semi-continental (índices de 15 a 16).

Presenta un régimen térmico caracterizado por valores medios anuales de 9 a 12,5°C (10,7°C en Ronda “Los Quejigales” a 1.180 msnm), determinados por las diferencias altitudinales y por los contrastes de exposición norte-sur. Los promedios anuales de las máximas son relativamente bajos -13 a 15°C-, mientras que los registros de las mínimas son contenidos, oscilando entre 6 y 8,5°C. Con otoños y primaveras bien marcados, los veranos resultan cálidos pero no calurosos (media de 20°C en agosto en Ronda “Los Quejigales”), con máximos absolutos de 30 a 35°C, mientras que los rigores invernales se dejan sentir en mayor medida en la mitad superior (promedio de 3,4°C

En el Gobierno Civil de Cádiz se recibieron noticias de que en el pueblo de Setenil, poco después de mediodía, descargó una tormenta que duró varias horas.

El agua fué tan intensa que ocasionó el desbordamiento del río que atraviesa el pueblo, alcanzando en algunos lugares siete metros de altura.

En la parte baja se produjo el derrumbamiento total de varias casas, perdiendo sus moradores ajuar, enseres de labranza y ganado y, en suma, cuanto poseían.

Las pérdidas materiales son de consideración. Han quedado inundadas grandes extensiones de sembrado, perdiéndose algunas cosechas y ocasionando el paro de centenares de obreros.

Hasta ahora se sabe que resultó muerto un vecino y otros varios heridos, a consecuencia del derrumbamiento de una casa.

Desde Olvera y otros pueblos cercanos a Setenil se enviaron urgentes auxilios.

Figura N° 4. Recorte de prensa referido a las inundaciones en determinados pueblos de la Serranía de Ronda a finales de septiembre de 1949, que afectaron particularmente a la localidad de Setenil de las Bodegas, donde las pérdidas humanas y materiales fueron cuantiosas. Fuente: Hemeroteca diario ABC Sevilla



Figura Nº 5. Las bajas temperaturas y la nieve son elementos característicos de las estribaciones montañosas centrales de la Serranía de Ronda. Sierra Blanca de Igualeja. Foto: José Gómez Zotano

en enero en Ronda “Los Quejigales”), lo que permite que la nieve haga acto de presencia casi todas las temporadas (Figura Nº 5). Destacan las heladas por su frecuencia e intensidad, especialmente en los valles y zonas más deprimidas debido a inversiones térmicas, pudiéndose alcanzar hasta -10°C ocasionalmente; los valores negativos incluso se pueden registrar a inicios y finales de verano en depresiones endorreicas como el poljé de la Nava de San Luis (según datos de ACAMET).

La pluviosidad es variable en función de la orografía y la exposición a los vientos, aunque en general resulta notable, con registros medios anuales que oscilan entre 1.000 y 1.300-1.400 mm; la estación de Ronda “Los Quejigales” presenta un promedio de 1.263 mm/año, mientras que Ronda “El Tamaral” ofrece 1.091 mm/año a 1.190 msnm. El régimen pluviométrico presenta un máximo prolongado de otoño-invierno (noviembre a marzo), relacionado especialmente con la circulación zonal de borrascas desde el W por el Golfo de Cádiz y el Estrecho de Gibraltar; las situaciones más marcadas de levante también pueden resultar ocasionalmente provechosas desde el punto de vista pluviométrico. Las nevadas están presentes casi todos los años, pudiendo ocurrir desde finales de otoño hasta comienzos de la primavera. La mengua progresiva de precipitaciones con el avance de la primavera se concreta con un mínimo acusado entre mediados de junio y principios de

septiembre, relacionado una vez más con las altas presiones subtropicales hegemónicas durante el verano, lo que define la naturaleza mediterránea de este tipo climático de media montaña.

9. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL HÍPER-HÚMEDO CACUMINAL DE LA SIERRA DE TOLOX

Con una extensión de tan solo 22,9 km², este tipo climático se desarrolla a partir de unos 1.500 msnm en las cimas de la Sierra de Tolox: principalmente en el entorno del pico Torrecilla, Puerto de los Pilones, Cerro Alto, Peñón de los Enamorados, Cerro del Chaparral y Cerro de la Alcazaba. Se trata de un clima relativamente frío, de carácter húmedo, con un grado de continentalidad notable fruto de la altitud (índice de 16-17,5) aunque matizado por el contexto geográfico regional en el que se desarrolla (la influencia oceánica permite una menor continentalidad respecto a otras sierras andaluzas interiores más orientales pero de similar altitud).

Los registros térmicos medios anuales oscilan entre los 6,5°C que se estiman en la cumbre del Torrecilla y los 9°C calculados para la cota 1.500 msnm (gradiente de aproximadamente 0,6°C/100 m). Los promedios anuales de las máximas quedan en el rango de 11,5 a 13,5°C, mientras que los de las mínimas descienden hasta 3 a 5°C. Son comunes las heladas por advección –de hasta -10°C– durante el semestre más frío, mientras que en determinados emplazamientos la inversiones térmicas permiten mínimas muy bajas en situaciones de calma y escasa nubosidad, habiéndose medido -15/-17°C en determinadas dolinas por encima de 1.500 msnm. Solo en verano, coincidiendo con masas de aire de procedencia norteafricana, se registran temperaturas relativamente calurosas, de hasta 30°C a cota 1.500 msnm, siendo inferiores hacia las cimas (se puede considerar que en la cumbre del Torrecilla raramente de sobrepasan los 25°C); por tanto, estos episodios estivales son mucho menos intensos –y duraderos– que los que padecen los llanos y valles periféricos del interior de la Serranía.

La pluviometría media anual es elevada como consecuencia de la altitud y de la favorable orientación a los flujos húmedos, tanto de W-SW como del E. Aunque no hay registros fidedignos, se estiman unos valores promedio de 1.500 mm/año a partir de los datos de la estación de Ronda-Los Quejigales (1.263 mm/año a 1.180 msnm), pudiéndose alcanzar en las cumbres y vaguadas de orientación más óptima los 1.700 mm anuales. La innivación, sin ser importante, sí que es frecuente en el trimestre frío,



Figura Nº 6. El fenómeno de la cencellana es frecuente en las zonas más elevadas de la Serranía. Quejigos de montaña de la Sierra de Tolox recubiertos de hielo. Foto: Daniel Díaz

con destacables nevadas asociadas a episodios concretos de aire frío en el Golfo de Cádiz con flujo de levante en superficie. Los años más favorables se pueden totalizar más de 25 días de nieve entre noviembre y abril. Las cencelladas –formación de hielo asociado a masas de aire saturadas con temperaturas ambiente bajo cero– también son comunes durante los meses invernales (Figura Nº 6) El régimen de las precipitaciones muestra un máximo otoñal-invernal, que tiende a disminuir netamente con el avance de la primavera, resultando el verano muy seco como corresponde al macroclima mediterráneo.

10. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO HÚMEDO A HÍPER-HÚMEDO DE LAS CUMBRES DE LAS SIERRAS BERMEJA Y BLANCA

Este tipo climático se limita a las cumbres de Sierra Bermeja (Los Reales, Porrejón, Anícola, Canalizo, Jardón, Encinetas, Abanto, Duque y Armas) y Sierra Blanca, por encima de 1.000-1.100 msnm (49,9 km²). Por tanto, resulta más fría y húmeda que las zonas inferiores de ambos macizos debido al factor altitudinal, que también matiza a la baja la influencia marítima (tanto mediterránea como atlántica) y favorece un incremento de la nubosidad de retención asociada a los

vientos de levante. Aun así no se trata de un clima en absoluto continental (índices de 13,5-14,5), sino plenamente oceánico al estar sometido de lleno a la circulación zonal y al predominio de bajas subtropicales atlánticas como factores determinantes de su carácter.

Su régimen térmico es suave en general, con inviernos relativamente fríos y veranos templados pero no calurosos; las temperaturas medias anuales son poco contrastadas debido al relativamente escaso gradiente altitudinal y a la temperie oceánica, que sobre todo matiza los extremos estivales, oscilando éstas entre 10 y 13°C; los promedios anuales de las máximas se mueven entre 16 y 18,5°C y los de las mínimas quedan entre 8°C y 10,5°C, con heladas invernales (-5°C a -10°C) asociadas a situaciones advectivas de aire frío de procedencia septentrional, mientras que los máximos absolutos de verano no sobrepasan los 35°C, quedando la mayoría de los días por debajo de 30°C. Cabe resaltar además que los vientos de levante son capaces de atemperar el ambiente hasta permitir valores máximos estivales de 18°C o incluso menos en la zona cacuminal de las sierras, a lo que contribuye decisivamente la frecuencia con la que este sector queda afectado por el mar de nubes bajo este flujo de procedencia mediterránea.

Respecto a la pluviometría, presenta valores por encima de 1.000 mm/año, con máximos cercanos a 1.300 mm/año en las cumbres más expuestas a los levantes, donde las precipitaciones asociadas a la nubosidad de estancamiento contribuyen decisivamente a caracterizar este clima, que resulta localmente hiper-húmedo. En cualquier caso, solo se dispone del dato de la estación de Los Reales, que ofrece un valor medio anual de 1.005 mm a más de 1.400 metros de altitud, registro que se antoja corto y, por tanto, escasamente fiable. En este sentido, y considerando las precipitaciones ocultas, es previsible que la pluviosidad real se vea incrementada en unos 500 mm/año. El régimen pluvial muestra un máximo bien marcado desde mediados de otoño, que alcanza febrero para decaer rápidamente con el desarrollo de la primavera. Los vientos de levante en superficie maximizan el efecto llovedor de prácticamente todas las situaciones zonales, en particular de las borrascas estáticas del Golfo de Cádiz o de aquellas de lento desplazamiento por el Estrecho de Gibraltar hacia Alborán; a ello hay que sumar las situaciones estrictamente de Levante, particularmente singulares en verano, cuando son capaces de dejar lloviznas por retención orográfica, si bien, en su conjunto, los meses estivales responden a la pauta mediterránea de indigencia pluviométrica. Dada la altitud de este ámbito, las precipitaciones en forma de nieve tienen cierta significación climática (Figura Nº 7), aunque ésta es muy variable según los años.

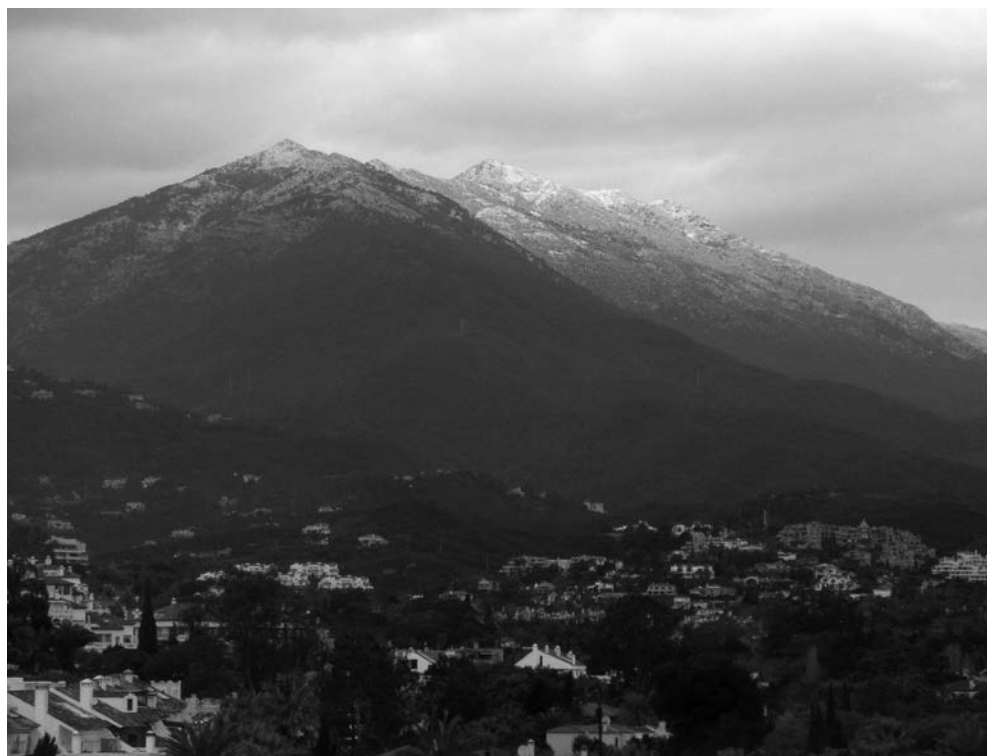


Figura N° 7. La nieve es un elemento relativamente frecuente en las cumbres de Sierra Bermeja. Sierra Palmitera desde Puerto Banús el 28 de febrero de 2013. Foto: José Gómez Zotano

II. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO HÚMEDO DE MEDIA MONTAÑA LITORAL DE LAS SIERRAS BERMEJA Y BLANCA

Variedad climática que se extiende a lo largo de 311,1 km² por Sierra Bermeja y Sierra Blanca, dentro del intervalo altitudinal 600 a 1.000-1.100 msnm. Sierra Crestellina y parte de la Sierra Alpujata también participan de este tipo climático. Se trata de un tipo de transición entre las condiciones de la zona de cumbres de los dos principales macizos (Bermeja y Blanca) y las de su tercio inferior, por lo que comparte rasgos comunes con ambos. Por lo tanto, se puede considerar como templado y húmedo, igualmente afectado por los vientos de levante y la nubosidad de estancamiento, pero más extremado desde el punto de vista térmico respecto a lo que sucede por debajo de 600 msnm. Presenta escasa continentalidad (índices en torno a 14-15,5), de ahí que se considere un clima semi-oceánico.

Su régimen térmico es suave, matizado —aunque no condicionado— por los vientos de componente marítima, lo que permite promedios anuales de 14 a 17,5°C. Los

valores medios de las máximas oscilan entre 15 y 17,5°C, mientras que las mínimas se mueven en el intervalo 9 a 12,5°C. Las estaciones intermedias son bien marcadas, y le restan protagonismo especialmente al invierno, que resulta templado, con escasas heladas por advección en la zona superior que en cualquier caso son de intensidad débil; el verano es algo más marcado a pesar de la temperie de los vientos mediterráneos, si bien los calores extremados son puntuales, asociados a episodios de vientos de tierra (W-NW) que provocan máximas absolutas de hasta 40°C.

De notable pluviosidad, ésta se ve incrementada con la altitud y con la favorable exposición de las laderas a barlovento de los vientos llovedores (SW-S y E); en particular, los vientos de levante favorecen la capacidad higrométrica de las borrascas procedentes del oeste y determinan una importante recurrencia de situaciones de nubosidad de estancamiento que pueden presentarse en cualquier época del año, incluso bajo situaciones anticiclónicas de verano, provocando lloviznas asociadas a las nieblas. Este fenómeno es especialmente visible en los puertos de montaña que, como Peñas Blancas o Las Allanadillas, canalizan los levantes (Figura Nº 8). En cualquier caso, los registros medios anuales se estiman que oscilan entre 900 y 1.100 mm ante



Figura Nº 8. Las conocidas como "barbas del Levante" son un fenómeno habitual en Sierra Bermeja como consecuencia del desbordamiento de la nubosidad de estancamiento. Puerto de las Allanadillas, Igualéja. Foto: José Gómez Zotano

la ausencia de estaciones de medición, lo que impide una mayor concreción de esta característica. El máximo pluviométrico se concentra en otoño y principios de invierno, siendo la primavera una estación progresivamente más seca en su desarrollo, resultando el verano típicamente mediterráneo, muy seco, con la excepción de los puntuales episodios asociados a los levantes.

12. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO SUBHÚMEDO-HÚMEDO DE SIERRAS LITORALES CON INFLUENCIA MARÍTIMA

Este tipo aparece en la fachada montañosa litoral de las sierras Bermeja (incluidas las estribaciones menores de Palmitera, Apretaderas y Real), Blanca y Alpujata, a altitudes de entre 100 y 600 msnm. Es, por tanto, una variedad de media montaña litoral notablemente influenciada por la temperie marítima; su continentalidad es, por tanto, baja (índices de 13 a 14). Ocupa una extensión de 255,4 km², y en su areal aparecen las localidades de Benahavís, Istán y Ojén.

El régimen térmico de este tipo es suave todo el año y poco contrastado, con promedios anuales de 15,5 a 18,5°C; esta bonanza tiene su origen tanto en el efecto atemperador del mar como en el abrigo orográfico que ejercen las cumbres de más de 1.400 msnm que coronan las sierras frente a los vientos fríos de componente N. Las medias anuales de las máximas oscilan entre 20 y 23°C, mientras que los registros mínimos se mueven en el rango de 10,5 a 13,5°C. La heladas –débiles en todo caso– son muy escasas, y se limitan al fondo de los valles de los ríos que de norte a sur atraviesan la unidad, directamente relacionadas con fenómenos de inversión térmica, mientras que en verano los vientos terrales favorecen ocasionales temperaturas máximas muy altas, superiores a 40°C, con el role de viento a W-NW. Esta estación resulta térmicamente más contrastada respecto al litoral inmediato, especialmente respecto a las máximas diarias, que son superiores a las registradas en la costa debido a la pérdida de alcance de las brisas marinas.

La pluviosidad de este tipo climático es notable, aunque matizada por la sequedad acusada del verano. Los valores medios de precipitación anual oscilan entre 800 mm en las zonas inferiores (884 mm/año en Benahavís a 190 msnm, 898 mm/año en Istán a 310 msnm y mismo valor en Ojén a 332 msnm) y en torno a 1.100 mm en las laderas superiores mejor orientadas a los vientos húmedos (S-SW y E). Los levantes, junto con la componente zonal atlántica, tienen una importante trascendencia a la hora de caracterizar la pluviometría de este mesoclima, aunque menor en cualquier caso que en la región del Estrecho de Gibraltar; estos vientos no solo favorecen la

capacidad higrométrica de las borrascas que, procedentes del Golfo de Cádiz, cruzan el Estrecho de Gibraltar, sino que en cualquier época del año bajo situaciones anticlónicas –incluso en verano– pueden provocar precipitaciones débiles en forma de lloviznas –de las llamadas “ocultas”– asociadas a nubosidad de estancamiento. Este régimen pluviométrico presenta un marcado máximo otoñal, en parte torrencial, que se prolonga hacia enero-febrero, mientras que en la primavera las situaciones lluviosas se reducen rápidamente para dar paso a un verano muy seco solo atenuado por las nieblas de los levantes.

13. CLIMA MEDITERRÁNEO OCEÁNICO SUBHÚMEDO-SECO DE SOTAVENTO CON INFLUENCIA LITORAL

Aparece en la franja prelitoral mediterránea coincidiendo con las cuencas de los ríos Ojén y Alaminos en las vertientes meridionales de las sierras Alpujata y Negra. Presenta una extensión de 83,6 km² y ocupa un intervalo altitudinal de 150-200 a 400 msnm. Es un clima seco-subhúmedo que adquiere un carácter costero –aunque no plenamente marítimo– debido a la incidencia atemperante de los vientos mediterráneos y, por tanto, presenta unos bajos índices de continentalidad (12,5 a 13,5).

Se trata de un tipo con un régimen térmico suave todo el año debido al influjo marítimo y al abrigo orográfico de las sierras que lo protegen del Norte. Los promedios anuales de temperatura oscilan entre 16,5 y 18°C, con valores medios de las máximas comprendidos entre 21,5 y 24°C, y de las mínimas entre 11,5 y 13°C. La citada configuración del relieve permite máximas estivales puntuales muy elevadas –de hasta 42-44°C– por efecto *Foehn* cuando predomina la componente W-NW (terral), mientras que las heladas invernales están prácticamente ausentes.

La pluviosidad de este clima es modesta, con valores claramente inferiores a los registrados en las sierras inmediatamente situadas al norte, que resultan notablemente más húmedas, y tan solo algo superiores a la franja costera que lo limita al sur. Al tratarse de un ámbito desarrollado en parte a sotavento de la componente zonal del W, los promedios anuales de precipitación bajan a 500 mm en la zona central, a menor altitud, elevándose hasta unos 800 mm/año en las laderas superiores, especialmente en las vertientes orientadas a S-SW de Sierra Alpujata; estos relieves se ven afectados además por los irregulares flujos del E, que en cualquier caso presentan menor incidencia que en resto del prelitoral mediterráneo occidental de Andalucía. Su régimen pluviométrico presenta un máximo otoñal de notable torrencialidad, decreciente paulatinamente hacia el invierno y la primavera, estación esta última que

frecuentemente resulta deficitaria, mientras que los meses estivales presentan una ausencia casi total de precipitaciones.

14. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-OCEÁNICO SECO-SUBHÚMEDO DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE

Con una extensión de 307,8 km², este tipo climático ocupa un intervalo altitudinal comprendido entre 100 y 400 msnm, coincidente con los valles, tierras alomadas y primeras estribaciones montañosas de la Serranía de Ronda, dentro de la cuenca del río Grande, subsidiario del Guadalhorce. En su ámbito se desarrollan las localidades de Monda, Guaro, Alozaina y Tolox. Es, por tanto, un clima muy suave y de humedad modesta, de escasa continentalidad (índices de 13 a 14), notablemente influenciado por la temperie mediterránea al quedar muy expuesto a la componente E –que penetra hasta este sector por el valle del Guadalhorce– y a sotavento relativo de la circulación zonal y vientos del W-SW.

Presenta promedios anuales de temperatura de entre 17,5 y 19,5°C (Alozaina 18,5°C a 380 msnm; Coín 18,6°C a 209 msnm), lo que hay que relacionar con la temperie marítima y con la protección frente a los vientos fríos que en parte ofrecen los relieves montañosos situados al norte (sierras Prieta, Cabrilla, de Alcaparaín y de Aguas). Los valores medios de las máximas están comprendidos entre 22 y 24,5°C, mientras que las mínimas oscilan en el rango de 11,5 a 13,5°C. Los inviernos resultan muy suaves, con un muy escaso número de heladas, si bien éstas pueden llegar a ser moderadas en situaciones muy puntuales –olas de frío– relacionadas con fenómenos de inversión térmica. Por su parte, los veranos, largos y cálidos, presentan episodios contrapuestos en función del viento predominante: con flujos del E el ambiente es húmedo y de temperaturas contenidas aunque con frecuente sensación de bochorno, mientras que cuando sopla W-NW y, en menor medida, SW (vientos terrales por efecto *Foehn*) las temperaturas se disparan pudiéndose alcanzar máximas absolutas de hasta 45°C. Se puede considerar que las estaciones intermedias son prolongadas, hasta tal punto que otoño y primavera se reparten los meses invernales (es decir, no hay verdadero invierno marcado por valores medios mensuales de menos de 6°C).

La pluviosidad es modesta, con relativamente escasa diferencia entre las zonas de sierra –dada su escasa altitud– y los fondos de los valles. Los promedios anuales oscilan en torno a 600-750 mm (Alozaina 623 mm), dependientes de un régimen pluviométrico relacionado tanto con la componente zonal (vientos llovedores en este sector del S-SW) como con los flujos de levante. La primera es más frecuente aunque depara

precipitaciones en general moderadas, mientras que los segundos, aunque más puntuales, presentan una importante torrencialidad y determinan episodios de cuantiosas precipitaciones, especialmente durante el otoño, favoreciendo así un máximo pluviométrico acusado entre noviembre y diciembre. La primavera resulta un anticipo del verano, estación que es por tanto bastante pobre en episodios lluviosos de entidad, mientras que el cuatrimestre junio a septiembre es típicamente mediterráneo, y tan solo algunas tormentas de principios de septiembre anuncian el final del verano.

15. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL SECO-SUBHÚMEDO DE VALLES Y LADERAS RONDEÑAS ORIENTALES

Se limita a 129,9 km² en los piedemontes y laderas de las sierras Prieta, Alcaparaín, Baños y Aguas a cotas de entre 300-400 y 700-800 msnm, afectando a los pueblos de Casarabonela y Carratraca. Se trata de un clima seco-subhúmedo y de relativa bonanza térmica debido a su baja altitud, a su exposición orográfica y orientación, predominantemente sur, así como a la temperie que todavía presenta debido a la influencia del Mediterráneo, siendo su continentalidad modesta (índices entorno a 13,5-14,5). Se puede considerar un tipo de transición entre los climas más continentales del interior de la Serranía y los más oceánicos del litoral mediterráneo inmediato a ésta.

El régimen térmico determina valores medios anuales de 15,5 a 17,5°C, resultantes de promedios de las máximas claramente relacionados con la baja altitud del ámbito, ya que oscilan entre 20,5 y 23°C, y de registros de las mínimas igualmente contenidos, quedando entre 9,5 y 11,5°C. Los valores extremos estivales pueden alcanzar los 42°C, mientras que en invierno las heladas son escasas y débiles debido a la ausencia de situaciones topográficas favorables para las inversiones térmicas.

Los promedios de precipitación media anual se estiman comprendidos entre 550 y 750 mm –no existen estaciones de medida en la zona–, disimetría relacionada con el gradiente altitudinal, la distintiva orientación y la exposición a los flujos zonales atlánticos; la influencia pluviométrica de los levantes en este sector solo se deja sentir bajo situaciones de acusada inestabilidad en el entorno del mar de Alborán. El régimen pluvial presenta un máximo marcadamente otoñal aunque prolongado hacia el comienzo del invierno, con cierta torrencialidad derivada de las situaciones de “gota fría” que son relativamente frecuentes en el bajo y medio Guadalhorce, y que tienen cierta incidencia en este sector; el verano es rotundamente mediterráneo con una importante indigencia pluviométrica.

16. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL SUBHÚMEDO DE LA MEDIA MONTAÑA RONDEÑA ORIENTAL

Se trata de un tipo climático de escasa representación, abarcando 56,1 km². Se da en las sierras de Alcaparaín, Cabrilla, Prieta y Blanquilla, en un intervalo altitudinal de 800-900 a 1.505 msnm. Es un clima templado-fresco semi-continental de media montaña, más seco que la zona central de la Serranía al situarse al este de la Sierra de las Nieves, en una situación, por tanto, progresivamente más alejada de la influencia oceánica y, por tanto, bajo condiciones de mayor continentalidad (índices de 15 a 16).

Sus promedios anuales de temperatura oscilan entre 9 y 12,5°C, con medias de las máximas de 13 a 15°C y de las mínimas de entre 6 y 8,5°C. Las estaciones equinocciales son bien marcadas, los veranos resultan cálidos pero no calurosos –con máximos absolutos inferiores a 40°C–, y los inviernos presentan heladas ocasionales que se hacen más frecuentes hacia las cumbres –alcanzándose en las cimas hasta -10°C bajo irrupciones de aire frío ártico– así como en los enclaves orográficos –kárs-ticos– más deprimidos debido a inversiones térmicas.

La pluviosidad es modesta aunque variable en función de la altitud y la exposición a los vientos, con situaciones bien contrapuestas entre las laderas orientadas a W-SW y las que se encaran a E-NE. Aunque no existen estaciones climáticas de referencia en este ámbito, se estima que la precipitación media anual oscila entre 700 mm en las zonas más bajas, a sotavento de la circulación zonal del oeste, y los 900-1.100 mm que se pueden alcanzar en las laderas más expuestas a esta componente y en las cumbres por encima de 1.200 msnm; las situaciones de levante tienen una reducida capacidad de precipitar en este ámbito, siendo únicamente productivas aquellas de gran magnitud. En cualquier caso, las precipitaciones, en su mayor parte líquidas, se concentran entre el otoño y el invierno, resultando la primavera una estación de humedad variable aunque progresivamente más seca, como anticipo del verano mediterráneo que también caracteriza este sector, siendo las lluvias muy escasas desde finales de mayo hasta medianos de septiembre.

17. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL SECO-SUBHÚMEDO DE LA MEDIA MONTAÑA RONDEÑA ORIENTAL

Tipo climático escasamente representado en la Serranía, pues se limita a tan solo 40,6 km² correspondientes a las sierras –y sus estribaciones inmediatas– de Ortigázar, Cañete, Peñarrubia, Aguas y Baños, dentro de un intervalo altitudinal de 600 a 963 msnm

(pico Ortégicar). Se puede considerar una variable algo más fresca y húmeda, y con menores rigores invernales, que los climas serranos más occidentales. Por tanto, es un clima templado suave, de carácter seco y semicontinental (índice en torno a 16), en el que solo la posición sobre-elevada de las sierras permite considerar cierto matiz oceánico respecto a los llanos y piedemontes circundantes, lo que se traduce en una pluviosidad superior.

Los promedios anuales de temperatura oscilan entre 13,5 y 15,5°C, con valores medios de las máximas de 20 a 22°C, y de 8,5 a 10°C para las mínimas. El periodo veraniego resulta duro, con promedios en julio y agosto en torno a 23-24°C, superándose puntualmente los 40°C como valor máximo absoluto. Los inviernos son frescos pero no fríos, con un valor medio en enero de 7°C por encima de 800 msnm; las heladas por advección no son muy numerosas, quedando relegadas a las llegadas de aire frío más acusadas de procedencia septentrional, y en cualquier caso poco intensas (hasta -5°C) y duraderas. Al igual que en las tierras bajas cercanas, la primavera y el otoño son agradables y bien marcados.

La pluviometría media anual es baja dado que la escasa altitud de estas sierras no corrige el efecto de sombra de lluvia que ejerce sobre ellas la Sierra de las Nieves, por lo que la precipitación media anual oscila entre 550 y 750 mm, con un máximo de lluvias claramente otoñal y primo-invernal. El verano mediterráneo determina una indigencia pluviométrica casi total, lo que unido a las elevadas temperaturas permiten considerar a la estación estival como la más rigurosa del año.

18. CLIMA MEDITERRÁNEO SEMI-CONTINENTAL SUBHÚMEDO-HÚMEDO DE LA SIERRA DE LAS NIEVES

Este tipo climático se desarrolla en la Sierra de las Nieves a altitudes de entre 500 y 1.000 msnm, coincidiendo con la cuenca alta del río Turón, que recoge sus aguas de arroyos de montaña nacidos en la parte alta de esta sierra y en la de Tolox. Es un clima templado-cálido y de humedad contenida, ya que su carácter interior a media altitud a sotavento de los principales relieves de la Serranía favorece una menor incidencia de los vientos húmedos del oeste. Se cataloga, por tanto, como semi-continental (índices de 14,5 a 15,5). En su ámbito se ubican las localidades de Yunquera y El Burgo.

Los valores térmicos del invierno son contenidos (media de enero en El Burgo "Icona" de 8,5°C a 580 msnm), lo que, junto al cálido verano (media de 23,6°C en El Burgo "Icona" en julio), permiten un régimen térmico anual en absoluto frío, marcado por valores promedio de 14 a 15,5°C según la altitud (El Burgo "Icona" 15,3°C). En este contexto, los promedios de las máximas anuales presentan una notable oscilación,

16,5 y 20°C, mientras que los registros de las mínimas oscilan entre 8 y 11,5°C. Los registros absolutos en verano pueden alcanzar los 42°C, mientras que en las noches más frías del invierno las heladas pueden alcanzar intensidad moderada, bajando hasta -5/-7°C en los valles más propensos a las inversiones térmicas, al igual que en las zonas más altas durante episodios de advecciones de aire frío.

De precipitaciones modestas –valores medios de 600 a 750 mm/año– (588 mm en El Burgo “Icona”; 708 mm en Yunquera a 681 msnm), el régimen pluviométrico sigue atendiendo en las zonas más elevadas al efecto que el relieve provoca en las masas de aire húmedo provenientes del Atlántico, si bien la sombra de lluvia que ejercen las cumbreras principales de la Serranía y, por tanto, el carácter de sotavento que caracteriza a la parte central de la cuenca del río Turón impide una pluviosidad más elevada. Ocasionalmente, los vientos del E llegan a producir episodios notables de precipitación. El máximo pluviométrico se mantiene en la estación otoñal y primera mitad del invierno, descendiendo paulatinamente con la primavera, mientras que el verano es típicamente mediterráneo, es decir, marcado por una notable ausencia de precipitaciones.

19. CLIMA MEDITERRÁNEO CONTINENTAL SECO DE LA CUENCA DEL GUADALTEBA

Comprende las tierras llanas y ligeramente accidentadas de la cuenca del río Guadalteba, en lo que se puede considerar la transición nororiental de la Serranía de Ronda hacia la depresión de Antequera. Ocupa una extensión de 561,1 km², en un intervalo altitudinal de 450 a 600 msnm en las estribaciones y piedemontes septentrionales de las sierras de Ortigázar, Peñarrubia, Cañete, Alcaparaín, Prieta y Blanquilla. Bajo su dominio se asientan las localidades de Teba, Almargen y Ardales. Se trata de un clima templado seco, relativamente continentalizado dada su lejanía a los flujos oceánicos y a la protección frente a éstos que ejercen las sierras circundantes, por lo que se considera un tipo semi-continental (índice de continentalidad en torno a 16,5).

Los valores de temperatura media anual quedan comprendidos entre 14,5 y 16,5°C (15,9°C en Teba a 555 msnm), con unos promedios de las máximas de 21 a 23°C, mientras que las medias anuales de las mínimas oscilan entre 9 y 10,5°C. Los veranos son calurosos, con valores medios en julio y agosto en torno a 25°C (25,3°C en Teba en julio), alcanzándose registros absolutos máximos de 42-44°C. Los inviernos resultan relativamente frescos aunque cortos, con un valor medio del mes más frío (enero) en torno a 7-9°C (8°C en Teba), siendo frecuentes las heladas por inversión entre diciembre y febrero en las zonas más deprimidas bajo regímenes anticiclónicos prolongados, con registros de hasta -5/-8°C en las situaciones más rigurosas.

Las estaciones intermedias son templadas, pudiéndose considerar que en determinados años el otoño y la primavera prácticamente sustituyen al invierno.

La pluviometría es la más baja del contexto comarcal de la Serranía de Ronda como consecuencia del carácter relativamente llano del relieve y del emplazamiento de este sector a sotavento respecto a la circulación zonal del W, a lo que hay que añadir la nula relevancia que aquí tienen los levantes. De este modo, los valores medios anuales oscilan entre 475 y 550 mm (477 mm/año en Teba y 499 mm/año en Almargen a 500 msnm). La mediterraneidad también caracteriza su régimen pluviométrico, lo que implica una extrema sequedad estival como contrapunto al periodo de mayor humedad, coincidente con los meses de noviembre y diciembre, en los que se recoge aproximadamente el 30% del total de las precipitaciones.

CONSIDERACIONES FINALES

SOBRE EL MÉTODO

Por primera vez se ha realizado una propuesta de identificación, clasificación y caracterización climática de la Serranía de Ronda. Dada la diversidad climática del ámbito de estudio, se ha demostrado que las clasificaciones zonales –macroclimáticas– o regionales carecen de sentido si se quiere mostrar la riqueza climática a una escala más detallada (comarcal). De ahí la utilidad de la clasificación climática interescalar y semiautomática aplicada.

El método utilizado permite su extrapolación a otros ámbitos geográficos a distintas escalas espaciales y temporales. Mediante la aplicación de un sistema de doble clasificación se persigue la máxima robustez en los resultados, tanto desde el punto de vista matemático como experto. Este sistema permite realizar un análisis exploratorio de los datos mediante la clasificación no supervisada, y un refinamiento posterior de los mismos a partir del conocimiento experto gracias a la clasificación supervisada. Como alternativas al proceso de doble clasificación se pueden considerar las dos fases que lo integran por separado. La clasificación no supervisada genera por sí sola resultados estadísticamente robustos, que sin embargo no siempre son reconocibles en la realidad. Por su parte, una clasificación supervisada sin un proceso previo no supervisado puede dar resultados demasiado subjetivos. Para ambos tipos de clasificaciones existen numerosos algoritmos. En cualquier caso, se ha demostrado que la combinación de ambos procedimientos en un sistema de doble clasificación ofrece los resultados más óptimos para cubrir los objetivos que se persiguen en esta investigación.

SOBRE EL CLIMA DE LA SERRANÍA DE RONDA

Si bien la diversidad de tipos climáticos y sus correspondientes agrupaciones permite hablar con propiedad de los climas de la Serranía de Ronda, en líneas generales, se puede deducir que el clima de la Serranía es mediterráneo húmedo y templado, con un régimen térmico atemperado hacia el litoral y más riguroso hacia el interior (caluroso en verano y fresco pero no frío e invierno), y una notable pluviosidad que presenta una marcada gradación W-E y que no escapa a la influencia de las altas presiones atlánticas causantes de la extrema sequedad que caracteriza los meses estivales, que además resultan ser los más cálidos del año, lo que convierte al verano, sin lugar a duda, en la estación más desfavorable. Los inviernos son templados, aunque por encima de 1.000 msnm se pueden considerar frescos e incluso fríos, alcanzando valores medios anuales cercanos a 10°C a 1.200 msnm (Ronda “Los Quejigales”), mientras que en las zonas más bajas el caluroso verano determina valores anuales por encima de 18°C (18,2°C en Ubrique “Instituto”) (Figura Nº 9). Pero, sin lugar a dudas, el elemento climático que destaca por encima de los demás es la precipitación. Los elevados registros pluviométricos que recoge la Serranía se explican de manera general por la influencia que tiene su accidentada orografía montañosa, dislocadora de vientos y muralla para las nubes, en los vientos húmedos de procedencia atlántica. Las principales sierras (Grazalema-Líbar, Bermeja y Las Nieves) forman una barrera contra la que chocan los caudales atmosféricos de humedad que desde el Atlántico penetran por el Golfo de Cádiz en forma de depresiones asociadas a la circulación zonal –vientos de “poniente” de componente W y los “ábregos” de componente SW-. De este modo, en el macizo de la Sierra del Pinar, que se eleva a más de 1.600 m y que se sitúa a tan sólo unos 80 km. del litoral, las precipitaciones medias anuales superan los 2.000 mm habida cuenta de la media pluviométrica de Grazalema pueblo (1.943 mm a 823 msnm), valor que prácticamente cuadruplica lo registrado en las estribaciones nororientales de la Serranía y en la propia meseta de Ronda, y que representa el doble de precipitación anual que lo medido en las sierras de las Nieves y de Tolox a esa misma altitud (800-1.000 msnm) (Figura Nº 10). A todo ello hay que añadir el singular papel que tienen los vientos de componente E en determinados sectores de la Serranía; los “levantes” maximizan el efecto “llovedor” de prácticamente todas las situaciones zonales, en particular de las borrascas estáticas en el Golfo de Cádiz o de aquellas de lento desplazamiento por el Estrecho de Gibraltar hacia Alborán; mientras, los flujos del este de larga componente marítima, es decir, en configuraciones atmosféricas estrictamente de levante, se traducen en nubosidad de retención orográfica causante de lluvias y lloviznas, particularmente importantes en

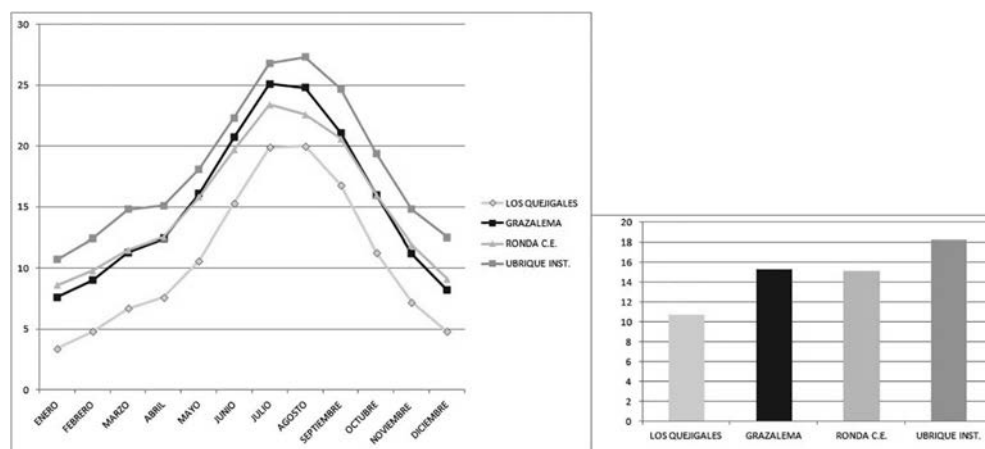


Figura Nº 9. Régimen térmico medio mensual (izquierda) y anual (derecha) en °C comparado entre las estaciones de Ronda "Los Quejigales"–la más fría de la Serranía–, Grazalema, Ronda "Central Eléctrica" y Ubrique "Instituto"–una de las más templadas en este territorio–. Fuente: AEMET. Elaboración propia

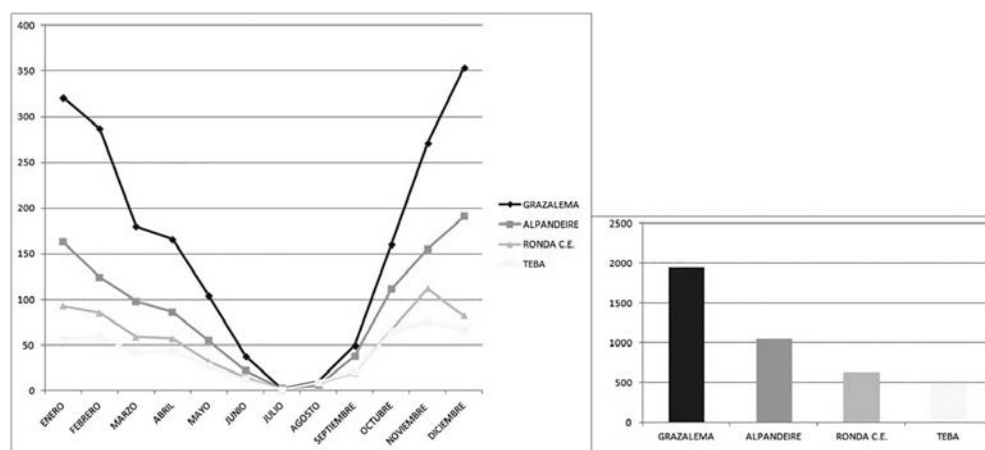


Figura Nº 10. Pluviometría media mensual (izquierda) y anual (derecha) en mm comparada entre las estaciones de Grazalema –la más lluviosa de la Serranía–, Alpandeire, Ronda "Central Eléctrica" y Teba –una de las que menos precipitaciones registra en este territorio–. Fuente: AEMET. Elaboración propia

zonas medias y elevadas de las sierras mejor expuestas a esta componente, y especialmente relevantes desde un punto de vista climático en verano, cuando logran contrarrestar en cierta media la indigencia pluviométrica mediterránea. Por tanto, esta notable pluviosidad se concentra en invierno y otoño, cuando las lluvias son más cuantiosas e intensas, tanto que, a menudo, se asemejan al desencadenamiento de las precipitaciones tropicales, mientras que hacia finales de la primavera y el verano, la orientación de los vientos se modifica radicalmente y se incrementa la influencia

árida del Norte de África, provocando una disminución de las precipitaciones hasta valores prácticamente inapreciables.

Estos caracteres climáticos generales, junto a sus singularidades geológicas y edáficas, ayudan a entender la rica biota existente en la Serranía de Ronda y su carácter de área de refugio paleoecológico. Su clima templado-húmedo durante el Cuaternario ha condicionado sobremedida su componente florística, entre la que se cuentan notables elementos endémicos como el pinsapo (*Abies pinsapo* Boiss.), único abeto mediterráneo estrictamente ibérico, cuyo carácter paleoendémico terciario y delictual, y su supervivencia en la actualidad, están directamente relacionadas con las particulares condiciones climáticas de este sector del extremo occidental de la Cordillera Bética (Arista, 1995; Pérez-Latorre et al., 2001; Linares et al., 2009; Olmedo-Cobo et al., 2017).

SOBRE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como línea de investigación a seguir en el estudio climático del ámbito objeto de estudio, se plantea la aplicación del análisis multivariante para periodos de referencia distintos. Ello debería permitir establecer la evolución espacial reciente y las tendencias esperadas del clima en la Serranía y, en su caso, los cambios en los límites de los tipos climáticos identificados en este trabajo. En este sentido, muestran especial interés las implicaciones que puedan tener cambios climáticos. Al respecto, el desarrollo de indicadores para hacer un seguimiento del cambio climático y, consecuentemente, diseñar estrategias de adaptación al mismo, serían de especial utilidad para una amplia gama de aplicaciones, en distintos ámbitos (natural y antrópico). Esta cuestión es especialmente relevante en esta zona de la cuenca mediterránea, ya que se prevé que sea una de las regiones más afectadas por el proceso planetario de cambios ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación forman parte del Proyecto de I+D “Reconstrucción geohistórica de la vegetación arbórea sobre sustratos ultramáficos mediterráneos” (ULTRAFORESTS - CSO2013-47713-P), perteneciente al Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia – Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento (Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, Convocatoria 2013).

BIBLIOGRAFÍA

- ARISTA PALMERO, MONTSERRAT, "The structure and dynamics of an *Abies pinsapo* forest in southern Spain", *Forest Ecology and Management*, 74, 1995, 74, 81-89.
- CAPEL MOLINA, JOSÉ JAIME, *El clima de la Península Ibérica*, Barcelona, Ariel, 2000.
- CAPEL MOLINA, JOSÉ JAIME y CASTILLO REQUENA, JOSÉ MANUEL, *El clima de los Estados Unidos Mexicanos*, Madrid, C.S.I.C.-Instituto de Geografía Aplicada, 1984.
- CASTILLO REQUENA, JOSÉ MANUEL, *El clima de Andalucía: clasificación y análisis regional de los tipos de tiempo*, Almería, Instituto de Estudios Almerienses, 1989.
- FONT TULLOT, INOCENCIO, *Climatología de España y Portugal*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca, 2000.
- GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ, *Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol occidental*, Málaga, Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, 2006.
- GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ. y RIESCO-CHUECA, PASCUAL, *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles: Aplicación a tres escalas espaciales*, Sevilla, Consejería de Obras Públicas y Vivienda-Centro de Estudios Paisaje y Territorio, 2010.
- GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ, ALCÁNTARA-MANZANARES, JORGE, OLMEDO-COBO, JOSÉ ANTONIO y MARTÍNEZ-IBARRA, EMILIO, "La sistematización del clima mediterráneo: identificación, clasificación y caracterización climática de Andalucía (España)", *Revista de Geografía Norte Grande*, 61, 2015, pp. 161-180.
- GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ, ALCÁNTARA-MANZANARES, JORGE, MARTÍNEZ-IBARRA, EMILIO y OLMEDO-COBO, JOSÉ ANTONIO, "Applying the Technique of Image Classification to Climate Science: The Case of Andalusia (Spain)", *Geographical Research*, 54(4), 2016, pp. 461-470.
- IBARRA BENLLOCH, PALOMA, "Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado", *Geographicalia*, 30, 1993, pp. 229-242.
- LINARES CALDERÓN, JUAN CARLOS, CAMARERO MARTÍNEZ, JESÚS JULIO. y CARREIRA DE LA FUENTE, JOSÉ ANTONIO, "Interacting effects of changes in climate and forest cover on mortality and growth of the southernmost European fir forests", *Global Ecology and Biogeography*, 18, 2009, pp. 485-497.
- OLMEDO-COBO, JOSÉ ANTONIO, ARIAS-GARCÍA, JONATAN y MARTÍNEZ-IBARRA, EMILIO, "Clima y paleobiogeografía en la región

- ibérica del Estrecho de Gibraltar (España)", en AA.VV, *Avances en Biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras*, Granada, Universidad de Granada-Tundra Ediciones, 2016, pp. 535-543.
- OLMEDO-COBO, JOSÉ ANTONIO, CUNILL-ARTIGAS, RAQUEL, MARTÍNEZ-IBARRA, EMILIO y GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ, "Paleoecología de *Abies* sp. en Sierra Bermeja (sur de la Península Ibérica) durante el Holoceno medio a partir del análisis pedoantracológico", *Bosque*, 38(2), 2017, pp. 259-270.
- PÉREZ-LATORRE, ANDRÉS VICENTE, CABEZUDO ARTERO, BALTASAR, GALÁN DE MERA, ANTONIO, CARRIÓN GARCÍA, JOSÉ SEBASTIÁN, "El papel de las gimnospermas en la vegetación forestal de Andalucía", *Medio Ambiente*, 38, 2001, pp. 30-33.
- RIVAS-MARTÍNEZ, SALVADOR, Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España, *Itinera Geobotanica*, 18, 2011, pp. 5-800.



NICHO ECOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL PINSAPO (*Abies pinsapo*. Boiss)

OLIVER GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, RAFAEL CÁMARA-ARTIGAS, LUIS V. GARCÍA¹

RESUMEN: El pinsapo es un árbol endémico de la península Ibérica. Tiene su origen a finales del Terciario en el contexto de la especiación de los abetos circum-mediterráneos. Sus poblaciones se localizan en la Serranía de Ronda. En este artículo abordamos un análisis del nicho ecológico del pinsapo: relacionamos registros de presencia y ausencia de la especie con un conjunto de variables ambientales explicativas. Ajustamos un modelo estadístico causal y generamos distintos modelos de distribución potencial basados en diferentes métodos predictivos. Una elevada precipitación (1122 mm / año), unas temperaturas frescas (2,72 °C media de las mínimas del mes más frío) y una baja incidencia solar (1606 horas de sol / año, con un predominio de exposición norte) son los factores que determinaron la idoneidad del pinsapo en amplias áreas de la Serranía de Ronda, más allá de las zonas actualmente ocupadas por la especie.

PALABRAS CLAVE: Modelos de Distribución de Especies, abetos circum-mediterráneos, Serranía de Ronda, endemismo.

SUMMARY: Pinsapo, or the Spanish Fir, is an endemic tree of the Iberian Peninsula. It dates back to the end of the Tertiary in the context of the speciation of the circum-Mediterranean firs. The pinsapo populations are located in the Serranía de Ronda. In this article we analyse the ecological niche of the Spanish Fir tree: we relate presence and absence records of the species with a set of explanatory environmental variables. We have adjusted a causal statistical model and we have generated diverse models of potential distribution based on different predictive methods. High rainfall (1122 mm / year), cool temperatures (2.72 °C average of the coldest month's minimum) and a low solar incidence (1606 hours of sunshine / year, in a predominantly northern exposure) are the factors that determined the high suitability for the Spanish fir in large areas of the Serranía de Ronda, beyond the areas currently occupied by the species.

KEY WORDS: Species Distribution Models, circum-mediterranean fir trees, Serranía de Ronda, endemism.

¹ Respectivamente: Departamento de Geografía, Universidad de Málaga, autor de la correspondencia: olivergh@uma.es; Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla; Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL PINSAPO EN EL CONTEXTO DE LOS ABETOS CIRCUM-MEDITERRÁNEOS

La especiación de los abetos circum-mediterráneos tiene su origen a finales del periodo Terciario,² con posterioridad a los plegamientos alpinos, en el marco de un entramado de jóvenes cordilleras de gran complejidad geológica y ambiental, donde comienza una progresiva aridificación del medio interrumpida en el Cuaternario por periodos glaciales e interglaciales; una concatenación de avatares climáticos que provoca que las poblaciones mediterráneas del género *Abies* fueran fragmentándose y encontrando condiciones favorables en diferentes refugios montañosos de acuerdo a sus requerimientos ecológicos y las pulsaciones climáticas del medio. Se reconocen hasta diez especies de abetos circum-mediterráneos (Figura 1), aunque se trata de una cifra que está sujeta a diferentes interpretaciones sobre variedades o subespecies.³

Los abetos cirum-mediterráneos están distribuidos en tres grupos. Por un lado, tenemos un grupo con los abetos anatólicos y otro donde se incluye específicamente el abeto blanco (*Abies alba*), éste con una amplia distribución en las cordilleras alpinas del continente europeo; y, en tercer lugar, se encuentran los abetos mediterráneos *sensu stricto*, cuyas poblaciones se encuentran fuertemente fragmentadas y ocupan superficies forestales muy reducidas y de carácter relictivo en refugios montañosos.⁴ Entre estos abetos descubrimos el pinsapo.

El pinsapo (*Abies pinsapo* Boiss) es una especie cuyas poblaciones se localizan en la Serranía de Ronda. Es un árbol de porte piramidal que puede alcanzar hasta los 30 m de altura con un tronco de hasta 1 m de diámetro. Fue descrito por el botánico Edmund Boissier en 1834, aunque el árbol ya era reconocido como abeto -concretamente "abete"- a finales del siglo XVIII.⁵

¿Es el pinsapo un endemismo de la Serranía de Ronda? Aunque *Abies marocana* ha sido catalogado como *Abies pinsapo* var. *marocana*, los últimos hallazgos consideran los abetos marroquíes *Abies marocana* y *Abies tazaotana* como única especie, pero diferenciada de *Abies pinsapo*.⁶ De acuerdo con los trabajos liderados por Monika Dering usando material genético de estas especies, el pinsapo debe ser considerado

² ALIZOTI *et al.*, 2011.

³ AUSSENAC, 2002.

⁴ CAUDULLO y TINNER, 2016.

⁵ BOWLES, 1782.

⁶ DERING *et al.*, 2014.

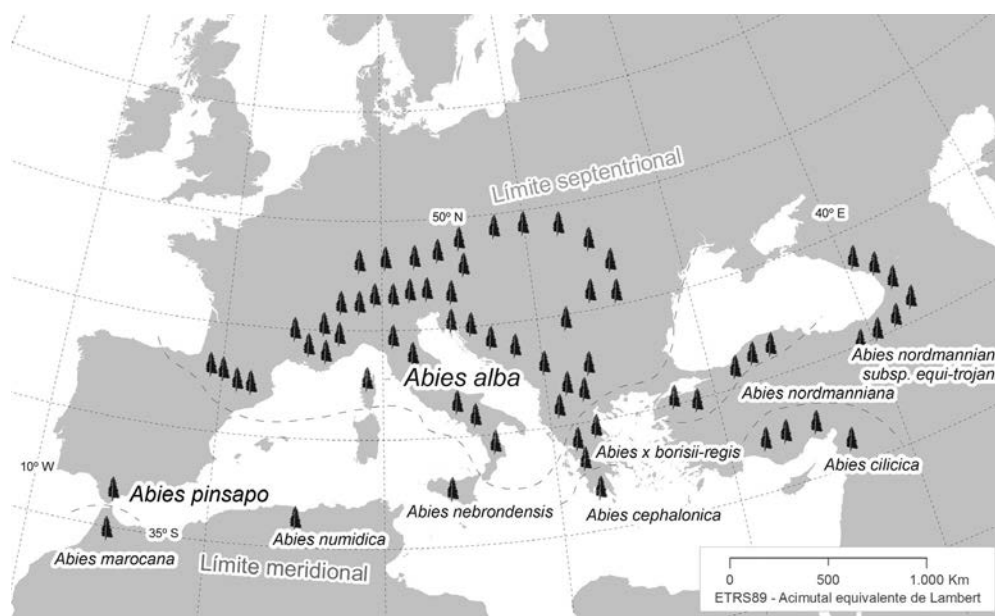


Figura 1. Distribución de los abetos circum-mediterráneos. Fuente: Elaboración propia. Adaptado de European Atlas of Forest Tree Species.

un taxón claramente diferenciado de los abetos marroquíes, aun admitiendo la existencia de similitudes y un antepasado común -previo a la crisis del Messiniense.⁷

En Andalucía, de acuerdo con los datos más actualizados del SIOSE (2013), el pinsapo ocupa una superficie de 1.808 hectáreas, incluyendo masas mixtas junto con otras especies de los géneros *Quercus* y *Pinus*, cifra que se reduce a 1.317 hectáreas cuando se trata de formaciones donde domina el pinsapo y, 938 hectáreas, cuando se trata de bosques monoespecíficos. No obstante, el ámbito del pinsapo es más amplio.

Las poblaciones más importantes se encuentran en la Sierra de las Nieves, donde, sumando masas mixtas, computan el 84,3 % de la superficie con presencia de pinsapo. Le sigue la Sierra de Grazalema (Sierra del Pinar) y Sierra Bermeja, donde persisten bosques monoespecíficos, y Sierra Blanca-Canucha, donde la especie aparece en formaciones mixtas. El pinsapo también aparece disperso formando pequeños rodales o como individuos aislados en distintos puntos de la serranía. Habita preferentemente entre los 1000 y 1700 m de altura, en laderas empinadas orientadas al norte, y en lugares donde las lluvias superan los 1000 mm. Aunque la especie asoma

⁷ LINARES, 2011.

frecuentemente sobre terrenos calizos, realmente es indiferente del sustrato, y es posible encontrarla sobre peridotitas, pizarras o gneises.⁸

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, International Union for Conservation of Nature) el pinsapo es considerada una especie en peligro de extinción por la existencia de poblaciones fragmentadas en las que se han observado, inferido y proyectado procesos de decaimiento.⁹ Por este motivo, y según los mismos criterios, la especie se encuentra incluida en la Lista Roja de la Flora Vascular Española y dentro del Hábitat de Interés Comunitario 9520 “Abetales de *Abies pinsapo* Boiss” (Directiva 92/43/CEE). Asimismo, el pinsapo está catalogado “En Peligro de Extinción” (EN) dentro del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas del Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) emanado de la Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía.

Trabajos recientes apuntan que las perspectivas de los abetos en la península ibérica son muy negativas debido a la concurrencia de varios factores relacionados con el calentamiento global.¹⁰ Más recientemente, de acuerdo con los últimos modelos basados en los datos del 5º Informe del IPCC, se estima una reducción significativa del nicho ecológico fundamental del *Abies pinsapo*.¹¹

1.2. APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DEL NICHOS ECOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El área de distribución de una especie es el resultado de una combinación de factores, entre los cuales destacan tres: los requisitos ecológicos que permiten la supervivencia y reproducción de la especie, la interacción con la comunidad biótica del entorno y la biogeografía.¹²

Aunque nicho ecológico y distribución geográfica son realidades estrechamente vinculadas,¹³ no es menos cierto que estamos también ante una dualidad conceptual que vincula y escinde a la vez ecología y biogeografía.¹⁴ La Ecología trata de las tolerancias

⁸ VALLADARES, 2009.

⁹ ALIZOTI *et al.*, 2011.

¹⁰ FELICÍSIMO *et al.*, 2012.

¹¹ GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, [en prensa].

¹² SOBERÓN y TOWNSEND PETERSON, 2005.

¹³ PULLIAM, 2000.

¹⁴ PETERSON *et al.*, 2011.

ambientales y las interacciones bióticas. La Biogeografía va más allá. Aborda el estudio de los territorios biogeográficos, los procesos de dispersión, la dimensión temporal de los acontecimientos en la historia natural y, finalmente, la incidencia de los paroxismos naturales. Por tanto, nos enfrentamos también ante una dualidad operacional, porque no es lo mismo modelar nichos y modelar distribuciones.¹⁵ En este sentido, el pinsapo representa un claro ejemplo donde la endemidad sólo puede ser explicada por una conjunción de factores ecológicos y biogeográficos.¹⁶ Porque más allá del espectro ambiental que proyecta el nicho ecológico, el pinsapo es heredero de una compleja historia biogeográfica que también lo vincula con distintas especies del género *Abies*.

Hutchinson (1957) define el nicho ecológico como el espacio n dimensional en el que cada dimensión representa la respuesta de un ser vivo a la variación de un determinado factor.¹⁷ El nicho ecológico fundamental se define como el espectro de condiciones ambientales que permiten la supervivencia y reproducción de una especie. El nicho realizado contempla las restricciones del nicho ecológico fundamental debidas a las interacciones (competencia, parasitismo, etc.) con otros organismos. Finalmente, el área ocupada por una especie es el resultado de la intersección del nicho ecológico fundamental y el nicho realizado en los lugares que han sido accesibles para la especie.¹⁸

Normalmente, el nicho ecológico fundamental de una especie es más grande que el nicho realizado.¹⁹ En muchos casos, el área ocupada por una especie tan solo representa una fracción muy pequeña del nicho ecológico de la especie. Entonces ¿cómo determinar el alcance del nicho ecológico fundamental?

Los modelos de nicho ecológico conforman una familia de métodos basados en la estadística inferencial que permiten reconstruir los nichos a partir de la relación existente entre registros de presencia/ausencia de las especies en el espacio geográfico y las variables ambientales que envuelven las localizaciones.²⁰ Esta reconstrucción estadística del nicho a partir de una muestra tiene su correspondencia con una proyección espacial, hecho que permite vincular nicho y distribución en términos de potencialidad.

Existe una amplia variedad de métodos para determinar el área de distribución potencial de una especie. Estos métodos se pueden clasificar en función de la

¹⁵ SOBERÓN, OSORIO-OLVERA y PETERSON, 2017.

¹⁶ LINARES, 2011

¹⁷ HUTCHINSON, 1957.

¹⁸ BARVE *et al.*, 2011.

¹⁹ SOBERON Y ARROYO-PEÑA, 2017.

²⁰ GUISAN y ZIMMERMANN, 2000.

naturaleza de los datos de entrada y la complejidad operacional de las técnicas de modelización empleadas para relacionar localizaciones y ambientes.²¹

Los métodos más simples sólo utilizan registros de presencia de especies. Aquí se parte del supuesto de que el conjunto del nicho puede ser reconstruido sólo a partir de una muestra de las presencias. Las técnicas de modelización empleadas son básicamente descriptivas.

Otros métodos entienden que para la reconstrucción del nicho ecológico de una especie se debe contemplar simultáneamente presencias y ausencias. No cabe duda de que estadísticamente estos métodos incorporan mayor información. Sin embargo, presencias y ausencias no son conceptos igualmente equiparables, como detallaremos en el apartado de metodología. En este caso, las técnicas de modelización más empleadas han sido los métodos de regresión.

Finalmente, podríamos incluir una tercera familia de métodos, aquellos que utilizan registros de presencia y puntos de background, es decir, una selección aleatoria de puntos que representan el espectro de condiciones ambientales del área de estudio. En esta familia, las técnicas de modelización procedentes del campo de la inteligencia artificial, se están imponiendo sobre los métodos de regresión.

1.3. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene un triple objetivo:

1. Análisis del espectro ecológico del pinsapo.
2. Ajuste de un modelo estadístico causal del nicho ecológico fundamental.
3. Desarrollo de modelos de distribución potencial del pinsapo en la serranía.

2. METODOLOGÍA

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarca una superficie de 346.902 hectáreas en el extremo occidental de las cordilleras Béticas, entre las provincias de Málaga y Cádiz, espacio en el

²¹ FRANKLIN, 2009.

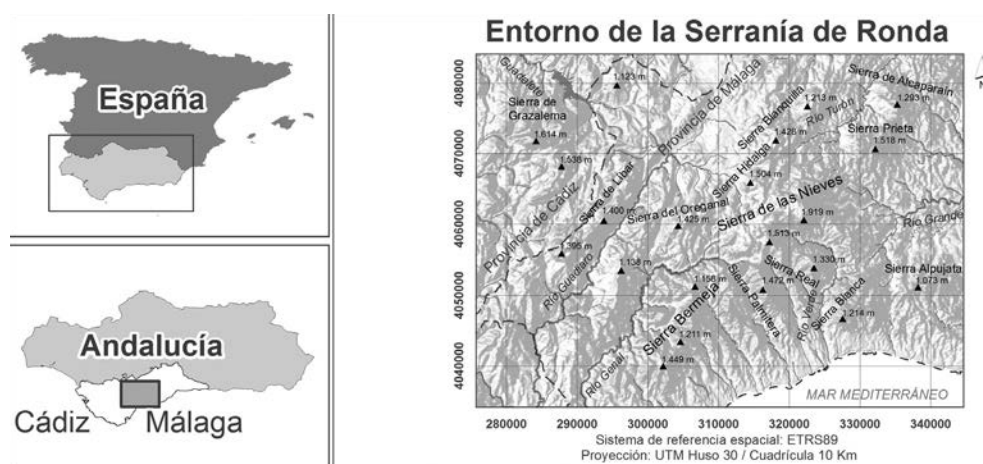


Figura 2. Situación y área de estudio. Fuente: Elaboración propia, a partir de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)

que destaca la Serranía de Ronda, junto con parte de las comarcas colindantes: Sierra de Cádiz, Valle del Guadalhorce, Costa del Sol (Figura 2). En adelante, nos referiremos a la Serranía de Ronda en su acepción más amplia e integradora, como topónimo supracomarcial e interprovincial, para denominar todo el conjunto serrano del área de estudio, sin entrar en discusiones sobre su delimitación.²² Esta delimitación del área de estudio descansa también sobre fundamentos teóricos (biogeográficos) y metodológicos (operacionales).²³

La impronta de la serranía en el paisaje se traduce en la aparición de unas características climáticas (mayor pluviosidad) y biogeográficas (mayor endemidad) que diferencian el conjunto respecto a su entorno cercano. Desde el punto de vista biogeográfico, la Serranía de Ronda está situada en el extremo sur-occidental de la región Mediterránea, en el contexto florístico del reino Holártico, dentro de la provincia Bética, donde se encuentra el límite meridional de las especies del género *Abies* en el continente europeo, un espacio donde el pinsapo aparece como especie endémica del sector *Rondeño*, en las calizas del distrito *Rondense* y en las peridotitas del distrito Bermejiense, en los pisos bioclimáticos mesomediterráneo superior y supramediterráneo, en ombrotipos húmedo/hiperhúmedo.²⁴

²² RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, 1977.

²³ BARVE *et al.*, 2011.

²⁴ ASENSI MARFIL y DÍEZ GARRETAS, 1999.

2.2. DATOS EMPLEADOS

Registros de presencia de *Abies pinsapo*, registros de ausencia, datos de fondo (background) y variables ambientales conforman los datos espaciales empleados.

Los registros de presencia son las localizaciones donde consta que la especie está presente. Obtuvimos las localizaciones a partir de dos fuentes: el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo – SIOSE (2013) y Sistema de Información – FAME – Flora Amenazada (REDIAM). Descartamos el uso de registros de áreas poco representativas.

Los registros de ausencia son las localizaciones donde la especie no está presente. Así como un registro de presencia es un hecho basado en una o varias observaciones; un registro de ausencia tiene una naturaleza más compleja que puede expresar diferentes significados,²⁵ que en nuestro caso definimos como “ausencias ambientales”, sitios donde la especie no está presente y donde, además, consideramos que, en principio, no reúnen las condiciones ambientales idóneas para el crecimiento y supervivencia de la especie. Esta dicotomía invoca la existencia de áreas de ecotono donde es difícil justificar un registro de ausencia por su componente ambiental. Por este motivo, establecimos un filtro en la vecindad de los registros de presencia, con el objeto de no incluir en los modelos datos de ausencia procedentes de estas áreas.

Finalmente, las variables ambientales son los factores explicativos. Desde el punto de vista estadístico, constituyen las variables independientes, los predictores empleados en los modelos para explicar la variable dependiente o variable respuesta (presencia, ausencia, background), por lo que su selección debe estar orientada en función de la especie objeto de estudio.²⁶ Inicialmente, seleccionamos un conjunto de 17 variables ambientales codificadas en formato raster a 100 m de resolución (Tabla 1).

Empleamos todas las variables para caracterizar el espectro ecológico del pinsapo, pero finalmente desarrollamos el modelo estadístico que con la menor cantidad de información explicara una mayor varianza y proyectase una mayor capacidad discriminante, descartando variables correlacionadas entre sí y variables que, aun cumpliendo este supuesto de independencia estadística, no fueran estadísticamente significativas.

²⁵ LOBO *et al.* 2010.

²⁶ MOD *et al.*, 2016.

TABLA 1. VARIABLES AMBIENTALES

Núm.	Variables	Código	Unidades
1	Elevaciones	elev	m
2	Pendientes	slope	%
3	Incidencia solar	solar	nº de horas
4	Exposiciones	aspect	° sexagesimal
5	Evapotranspiración potencial	pet	mm
6	Temperatura media anual	tmean_annual	°C
7	Temperatura media de las máximas del mes más cálido	tmax_warm	°C
8	Temperatura media del mes más cálido	tmean_warm	°C
9	Temperatura media de las mínimas del mes más frío	tmin_cold	°C
10	Temperatura media del mes más frío	tmean_cold	°C
11	Amplitud térmica anual 1 (tmax_warm-tmin_cold)	tmaxmin_range	°C
12	Amplitud térmica anual 2 (tmean_warm-tmean_cold)	tmean_range	°C
13	Precipitación anual	p_annual	mm
14	Precipitación en otoño	p_autumn	mm
15	Precipitación en invierno	p_winter	mm
16	Precipitación en primavera	p_spring	mm
17	Precipitación en verano	p_summer	mm

2.3. DISEÑO DEL MUESTREO, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y MODELOS PREDICTIVOS

Abordamos una triple estrategia de modelización predictiva para estimar la distribución potencial del pinsapo, combinando distintos datos de entrada y algoritmos.

Generamos un muestreo sistemático aleatorio con 250 registros de presencia, 250 registros de ausencia y 500 puntos aleatorios o background (Figura 3). Los datos fueron evaluados con un set de 500 registros de presencia y ausencia independientes.

En primer lugar, utilizamos los registros de presencia y ausencia para desarrollar un modelo estadístico basado en una regresión logística. Con este modelo estudiamos la significación estadística (coeficientes, p-valores) de los predictores y la capacidad explicativa del conjunto (R^2 de McFadden). Asimismo, determinamos la

capacidad discriminante del modelo calculando Sensibilidad, Especificidad y True Skill Statistic (TSS)²⁷ a partir de la matriz de confusión.²⁸ Finalmente, comprobamos la distribución espacial de los residuos del modelo calculando la I de Moran para diferentes intervalos de distancia a través de un correlograma.

Obtenido un modelo explicativo causal donde buscamos la significación estadística los predictores. Trabajamos con los mismos predictores seleccionados para el desarrollo de las tres familias de modelos:

1. Modelos basados en datos de presencia y dos tipos de algoritmos: BIOCLIM,²⁹ basado en envueltas ecológicas; y, DOMAIN,³⁰ basado en distancias ecológicas.
2. Modelos basados en datos de presencia y ausencia empleando cuatro algoritmos: MARS-MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES,³¹ FDA-FLEXIBLE DISCRIMINANT ANALYSIS,³² CART-CLASSIFICATION AND REGRESSION TREES,³³ y RF-RANDOM FOREST.³⁴
3. Modelos basados en datos de presencia y datos de fondo (background). En este set usamos los mismos algoritmos que los empleados con datos de presencia/ausencia, con el objeto de comparar las predicciones y sus diferencias según los datos empleados. A menudo se tiende a establecer diferencias entre algoritmos cuando realmente estas también nacen junto con la naturaleza de los datos.

Cada modelo basado en un algoritmo fue replicado 10 veces usando un diferente subconjunto de los datos en cada iteración mediante técnicas de Bootstrapping.³⁵ Los modelos resultantes fueron evaluados con un set de datos independientes, y calculamos para ello el AUC (Area Under the Curve) y COR (coeficiente de correlación biserial).

²⁷ ALLOUCHE, TSOAR y KADMON, 2006.

²⁸ FIELDING y BELL, 1997.

²⁹ BUSBY, 1991.

³⁰ CARPENTER, GILLISON y WINTER, 1993.

³¹ HASTIE, TIBSHIRANI y BUJA, 1994.

³² BREIMAN *et al.*, 1984.

³³ FRIEDMAN 2001.

³⁴ FRIEDMAN, 2001.

³⁵ EFRON, 1981.

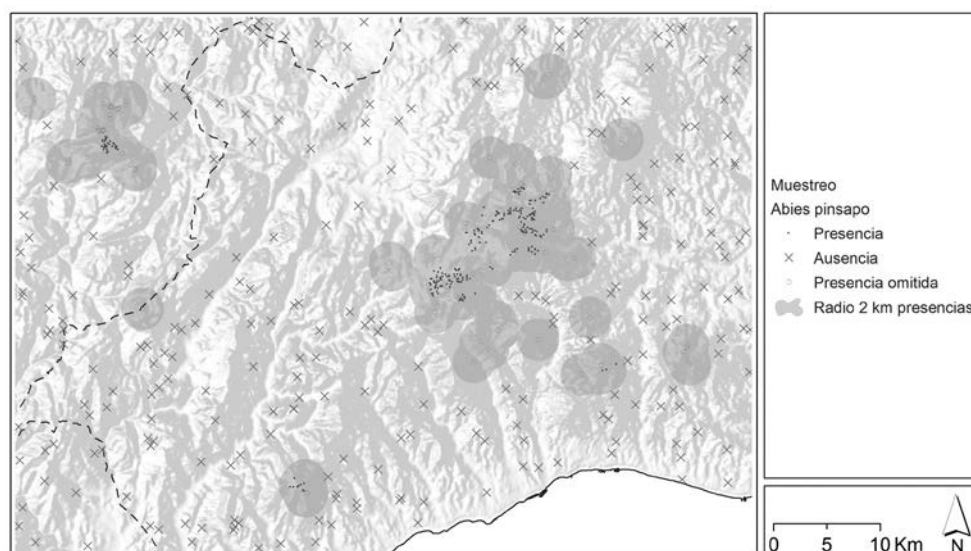


Figura 3. Muestreo

Generamos las predicciones espaciales y estudiamos la distribución espacial del error. Finalmente, desarrollamos un modelo general de consenso basado en un ensamblaje de todos los modelos individuales (con sus réplicas) ponderados por la media.

Todos los análisis estadísticos, modelos predictivos y gráficos se llevaron a cabo con el soporte del software R,³⁶ entorno de programación, análisis de datos y producción de gráficos orientado al análisis estadístico.

3.RESULTADOS

3.1. EL ESPECTRO ECOLÓGICO DEL PINSAPO

La Tabla 2 ilustra el rango de tolerancias ambientales del pinsapo. El pinsapo es una especie que habita en ambientes montañosos, lo hallamos entre los 683 y los 1724 metros sobre el nivel del mar, especialmente en torno a los 1200 m, y con pendientes entre moderadas y escarpadas que promedian el 35,22 %, aunque fue posible encontrarlo con cualquier grado de inclinación del terreno, desde terrenos prácticamente llanos hasta el 123 %. Es un organismo claramente umbrófilo

³⁶ R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

TABLA 2. TOLERANCIAS AMBIENTALES DEL ABIES PINSAPO

Variables	Media	Desviación	Coef. Variación	Mínimo	Máximo	Rango
elev	1221,46	179,35	16,68	683,43	1724,43	1041
slope	35,22	19,19	54,48	0,77	123	122,23
solar	1606,89	429,41	26,72	191	2433	2242
pet	859,31	42,41	4,93	709,42	949,67	240,25
tmean_annual	12,86	0,84	6,58	10,47	15,41	4,94
tmax_warm	28,8	0,81	2,83	26,73	31,12	4,39
tmean_warm	22,1	0,76	3,44	20,05	24,36	4,31
tmin_cold	2,72	0,7	25,75	1,01	4,55	3,54
tmean_cold	6,63	0,78	11,76	4,57	8,82	4,25
tmaxmin_range	26,08	0,74	2,84	23,49	24,1	0,61
tmean_range	15,53	0,47	3,06	14,29	16,77	2,48
p_tot	1122,9	123,72	11,01	827,23	1486,76	659,53
p_autumn	306,01	26,88	8,78	225,64	368,78	143,14
p_winter	482,28	59,28	12,29	348,51	659,33	310,82
p_spring	288,84	37,18	12,82	207,82	402,3	194,48
p_summer	45,75	4,61	10,07	34,2	60,98	26,78

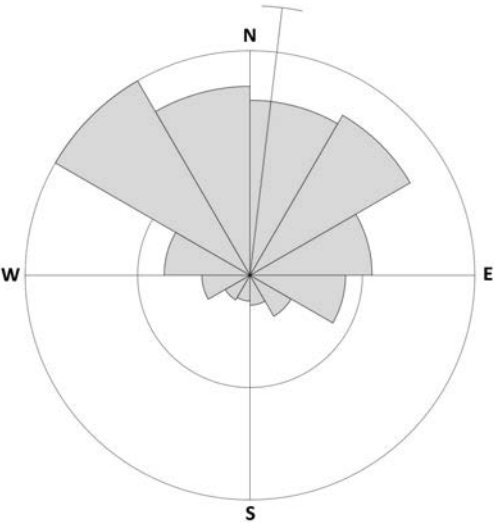


Figura 4. Frecuencia (tamaño de la porción) de los registros de presencia de pinsapo según exposición (ángulo sexa- gesimal). La barra indica la exposición promedio

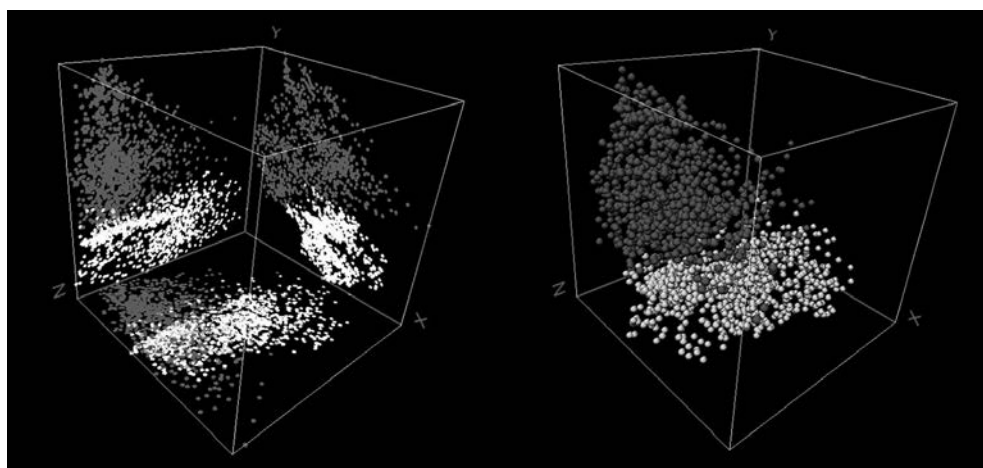


Figura 5. Espacio ambiental del pinsapo. Puntos blancos: registros de presencia; puntos grises: registros de ausencia.

Eje x: precipitaciones; eje y: temperaturas; eje z: incidencia solar

(Figura 4): casi el 70 % de la superficie ocupada por el pinsapo la registramos orientada hacia el norte (NW, N, NE); apenas el 12 % está orientada hacia el sur (SW, W, SE), y en su mayor parte (50 %) hacia el SE; y predomina algo más hacia el este (E, NE, SE) que hacia el oeste (W, NW, SW). Todo ello evidencia la necesidad de un ambiente fresco y húmedo que le permita a la especie minimizar la evapotranspiración y soportar la sequía estival. El pinsapo siempre apareció en lugares con precipitaciones anuales por encima de los 800 mm, generalmente entre 1000 y 1200 mm. Sin embargo, por su situación latitudinal, la distribución de la especie no escapa de la influencia de la sequía estival, hecho que se manifiesta en los 45,75 mm de precipitación promedio que registramos para el conjunto de los meses de verano en las zonas con presencia de pinsapo. Temperatura, precipitaciones e incidencia solar representan -en síntesis- la expresión del espacio ecológico del pinsapo (Figura 5).

3.2. AJUSTE Y COHERENCIA DEL MODELO ESTADÍSTICO CAUSAL

El modelo de regresión logística (Figura 6) consiguió alcanzar un R^2 de McFadden = 0,95 (Chi cuadrado: 660.673; p-valor: <.0001) utilizando tres predictores: $t_{\min}$, p_{autumn} , solar (Tabla 3). El mismo modelo consigue una elevadísima capacidad discriminante, con una Especificidad = 0,98, una Sensibilidad = 0,98 y un TSS = 0,97. Esto supone 247 presencias acertadas y 247 ausencias acertadas, y, por el contrario 3 presencias fallidas y 3 ausencias fallidas para una prevalencia de 0,5.

TABLA 3. REGRESIÓN LOGÍSTICA

Variable	β	β std.	Error std.	t	p_valores
Constante	19.148	0	6.152	3.113	0.002
solar	-0.006	-4.604	0.002	-2.715	0.007**
tmin_cold	-9.844	-33.455	2.482	-3.966	<.001***
p_autumn	0.107	10.132	0.029	3.698	<.001***

Encontramos una elevada multicolinealidad entre predictores. El hecho de seleccionar unos predictores sobre otros, estuvo determinado por: (1) evitar redundancias y (2) escoger el predictor significativo que proyectase el mejor modelo. Por ejemplo, apenas encontramos diferencias entre elegir uno u otro predictor relacionado con las precipitaciones, especialmente en los referidos a estaciones húmedas o totales.

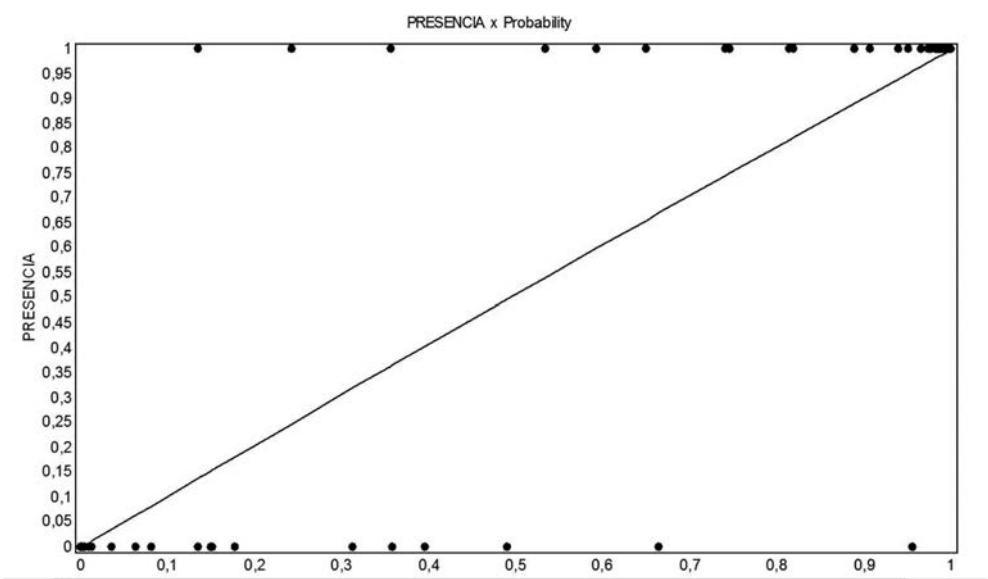


Figura 6. Ajuste del modelo de regresión logística

El correlograma espacial (Figura 7) mostró la existencia de estructura espacial tanto en los datos de entrada como en las predicciones, pues la autocorrelación espacial es un principio inherente en los datos ecológicos, especialmente en especies con un alto grado de endemicidad. Por el contrario, y he aquí lo más interesante, el modelo no reveló estructura espacial en los residuos del modelo, cuya I de Moran proyectó una línea prácticamente plana en todos los intervalos de distancia.

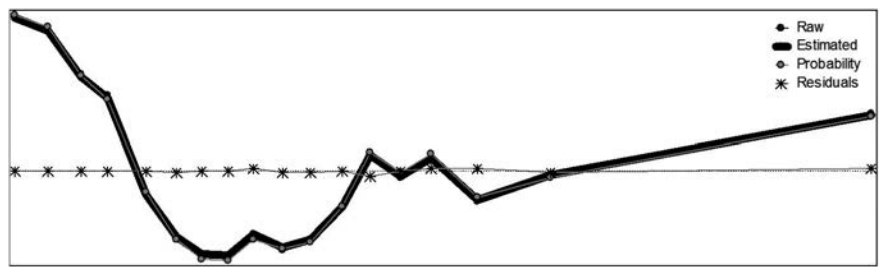


Figura 7. Correlograma espacial (Eje y: I de Moran; Eje x: distancia)

3.3. LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL PINSAPO EN LA SERRANÍA DE RONDA

En la Tabla 4 se ilustra la capacidad discriminante de los modelos según los datos de entrada y los algoritmos empleados. En general, todos los modelos ofrecieron una capacidad discriminante excelente, lo que evidencia el éxito de la estrategia de muestreo y la selección de las variables predictoras. RANDOM FOREST fue el algoritmo con mayor capacidad discriminante. Definitivamente, los algoritmos basados en datos de presencia ofrecieron una menor capacidad discriminante, especialmente BIOCLIM.

TABLA 4. CAPACIDAD DISCRIMINANTE DE MODELOS

Algoritmo	Datos de entrenamiento	Datos de evaluación	AUC	COR
RF	Presencia / ausencia	Presencia/ausencia	0,97	0,86
MARS	Presencia / background	Presencia/ausencia	0,98	0,84
RF	Presencia / background	Presencia/ausencia	0,98	0,82
FDA	Presencia / ausencia	Presencia/ausencia	0,95	0,83
MARS	Presencia / ausencia	Presencia/ausencia	0,94	0,83
CART	Presencia / ausencia	Presencia/ausencia	0,91	0,79
FDA	Presencia / background	Presencia/ausencia	0,95	0,75
DOMAIN	Presencia	Presencia/ausencia	0,93	0,71
CART	Presencia / background	Presencia/ausencia	0,9	0,74
BIOCLIM	Presencia	Presencia/ausencia	0,93	0,63

La predicción espacial (Figura 8) para los modelos basados en datos de presencia evidenció un contraste entre el algoritmo basado en envueltas bioclimáticas (BIOCLIM) y el algoritmo de basado en distancias ecológicas (DOMAIN). El primero de ellos tendió a proyectar los valores de idoneidad entorno a las presencias, mientras que el

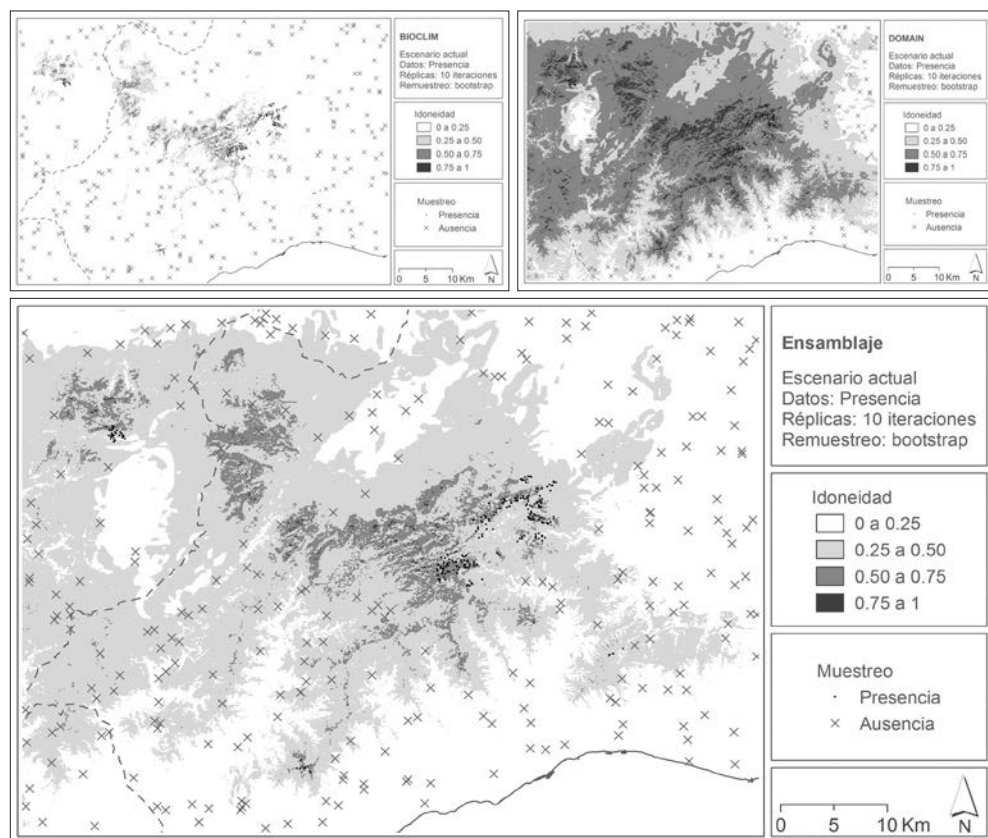


Figura 8. Distribución potencial del pinsapo basada en modelos de presencia

segundo algoritmo amplió notablemente el ámbito de idoneidad del *Abies pinsapo*. La solución de consenso evidenció una amplia zona de distribución potencial para la especie, sin embargo, también reveló importantes errores de omisión para algunas poblaciones de *Abies pinsapo*, especialmente llamativo es el caso de la Sierra de Grazalema.

Los modelos basados en presencia y ausencia (Figura 9) descubrieron una amplia zona de idoneidad para el pinsapo, abarcando prácticamente el conjunto de la Serranía de Ronda, más allá de los 1.000 metros sobre el nivel del mar. Estos métodos redujeron al mínimo los errores de omisión y detectaron amplias zonas favorables para la especie en aquellos lugares que no muestreamos con ausencias en el radio (2 Km) de presencias de las ausencias. El modelo de consenso generó un área de distribución potencial más amplia y compacta que en el caso anterior. Así como los modelos basados en datos de presencia revelaron la importancia del predictor “solar”, los modelos basados en datos de presencia y ausencia destacaron el papel del predictor “t_min” para proyectar la distribución potencial del pinsapo.

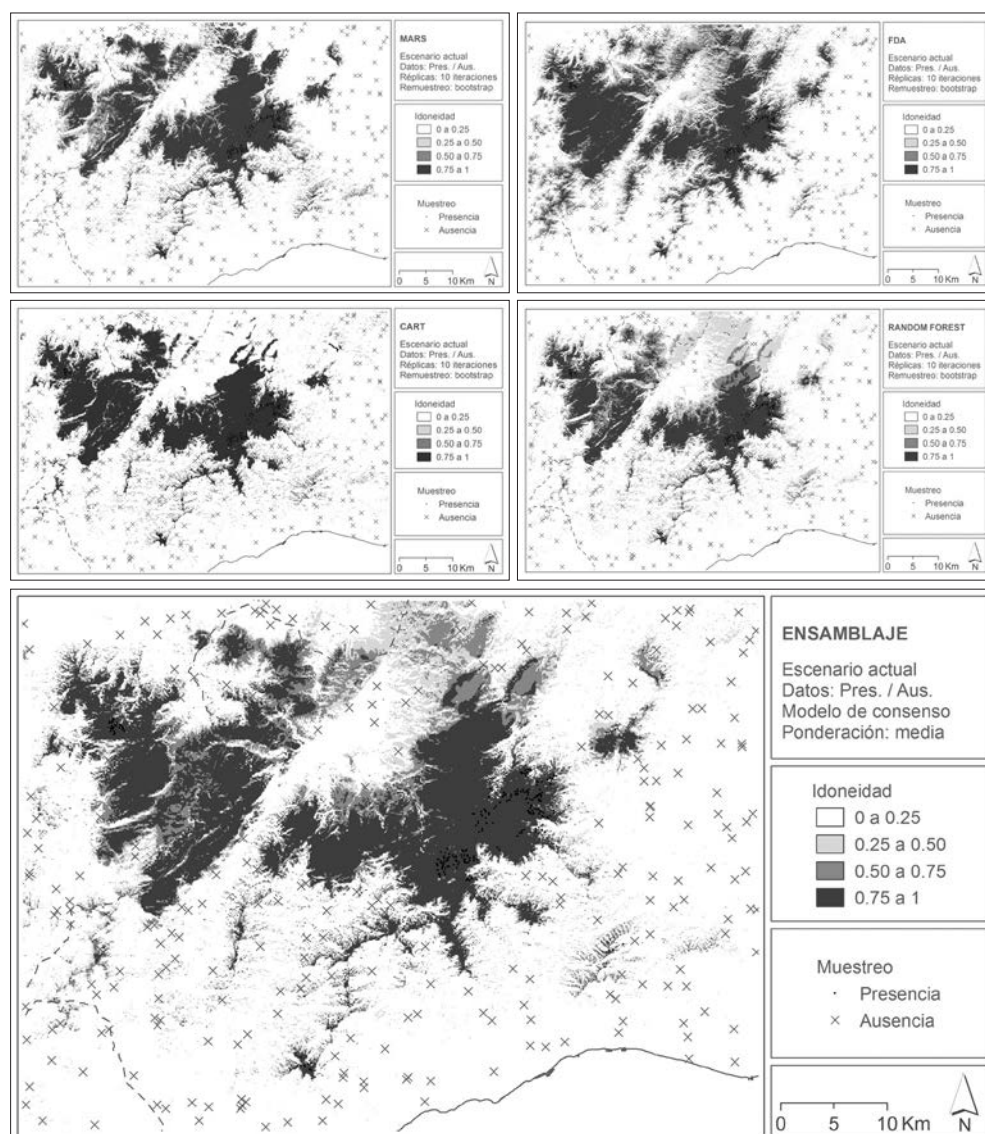


Figura 9. Distribución potencial del pinsapo basada en modelos de presencia / ausencia

Finalmente, los modelos basados en datos de presencia y background (Figura 10) ajustaron nuevamente la predicción hacia el ámbito de las presencias. Sin embargo, este mayor ajuste no trajo consigo un error de omisión, como sucedió con los modelos basados en registros de presencia. Estos modelos otorgaron una mayor importancia relativa a la combinación de los predictores “t_min” y “solar”.

En el modelo general de consenso ponderado por la media (Figura 11), se proyectó una amplia zona de idoneidad de la especie entorno al núcleo de la Serranía de

Ronda, esto es, el entorno existente entre la Sierra de las Nieves, Sierra Hidalga y Sierra del Oreganal. Esta idoneidad se extiende y ramifica hacia el sur por denominadas las sierras bermejas (Sierra Bermeja, Sierra Palmitera, Sierra del Real). En la Sierra de Grazalema también determinamos amplias zonas caracterizadas por una idoneidad media-alta y alta.

En general, encontramos señales del nicho ecológico fundamental del *Abies pinsapo* en casi todos los lugares situados por encima de los 1.000 m y orientados hacia el norte, con valores de idoneidad medios y altos en torno 1200-1300 m. Entre los 1000 y los 1300 m encontramos zonas favorables y no tan favorables en función de la exposición de las laderas. Por debajo del umbral de los 1000 m, detectamos zonas favorables para la especie, en las áreas más pluviosas del noroeste (Grazalema-Líbar). Por último, los valores más elevados de idoneidad fueron hallados entre los 1200-1700 m en laderas orientadas hacia el norte, destacando el entorno de la Sierra de las Nieves.

Tan importante como el estudio de la predicción es la detección del error. El hecho de trabajar con distintos algoritmos y conjuntos de datos replicados en diez iteraciones, nos permitió además de calcular la tendencia central o promedio de las predicciones, la dispersión y la distribución geográfica del error (Figura 12). Hemos de interpretar la distribución del error como el grado de incertidumbre que se interpreta en la forma en que cada algoritmo interacciona con los datos de entrada y los predictores.

El error fue prácticamente inexistente en las áreas menos idóneas para la especie. Un hecho que es normal en tanto que las predicciones proyectan unos valores muy bajos. En las elevaciones intermedias se proyectó un error medio. Esto viene a significar el modo en que, de acuerdo con la naturaleza de los algoritmos o según los datos de entrada, varían sus predicciones primando un predictor sobre otro y unas localizaciones sobre otras. En este caso, la distribución del error viene a coincidir con la cartografía de las temperaturas, que están relacionadas con las elevaciones, entre otros factores (e.g. continentalidad). Los modelos basados en el algoritmo DOMAIN generaron una sobrepredicción donde primaron la importancia de este factor. Los errores más elevados (dentro del intervalo 0,1 a 0,2) los encontramos dispersos en diferentes sierras, en su mayor parte, favorecidos por los modelos basados en presencias y ausencias. En el entorno de las sierras de Grazalema y Líbar, inducido mayormente por la influencia del mapa de precipitaciones; y en algunas zonas de cumbres, especialmente llamativo el caso de la Sierra de las Nieves, por la inexistencia de registros de presencia.

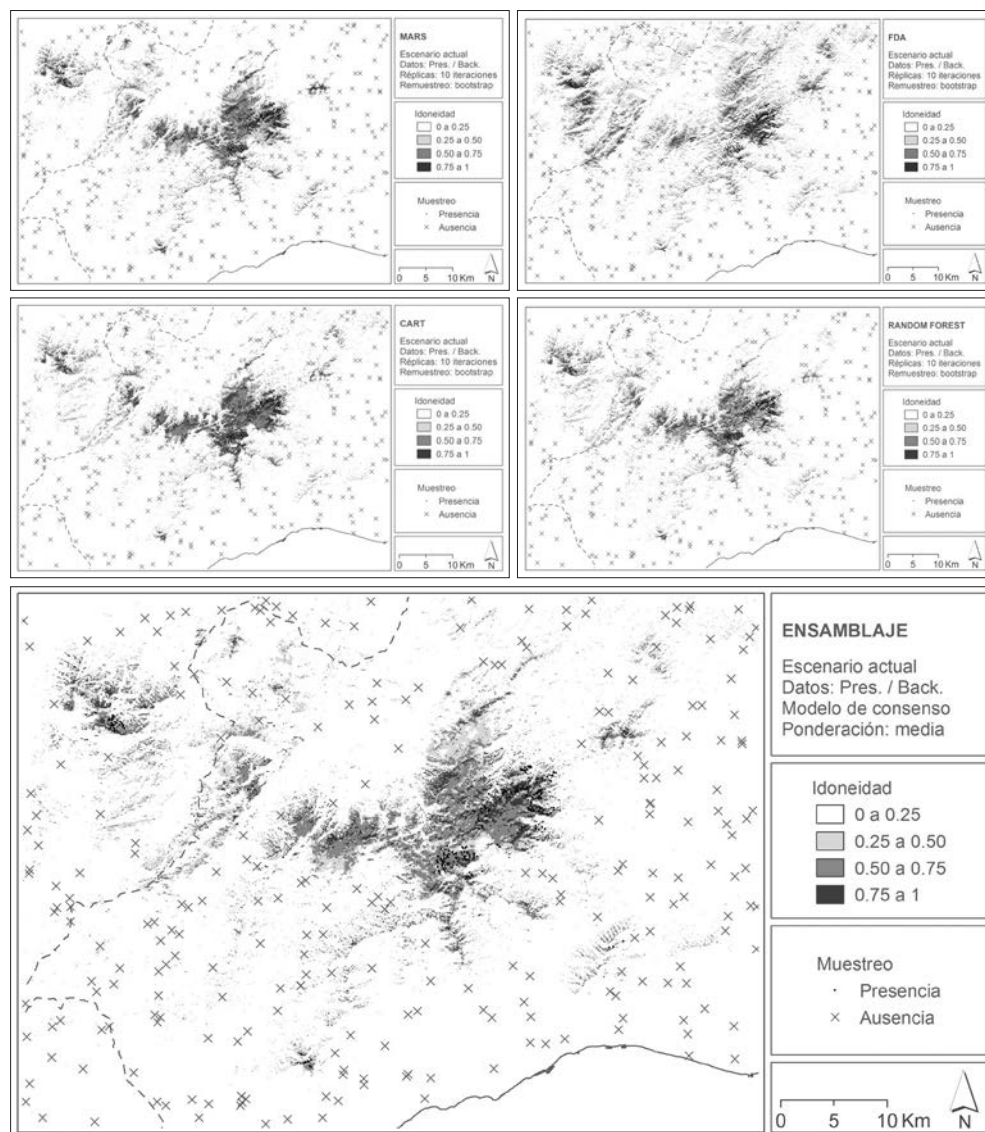


Figura 10. Distribución potencial del pinsapo basada en modelos de presencia / background

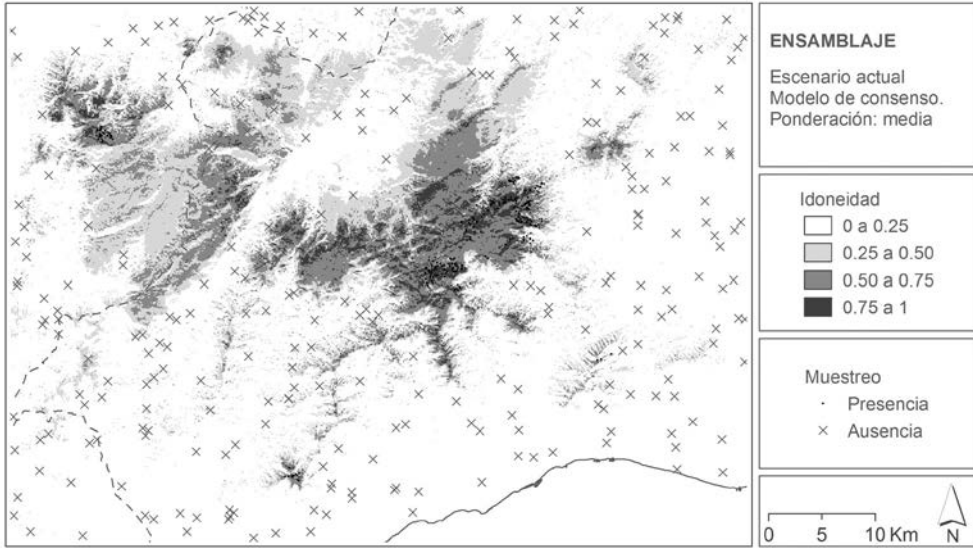


Figura 11. Distribución potencial del pinsapo. Ensamblaje de modelos: Predicción

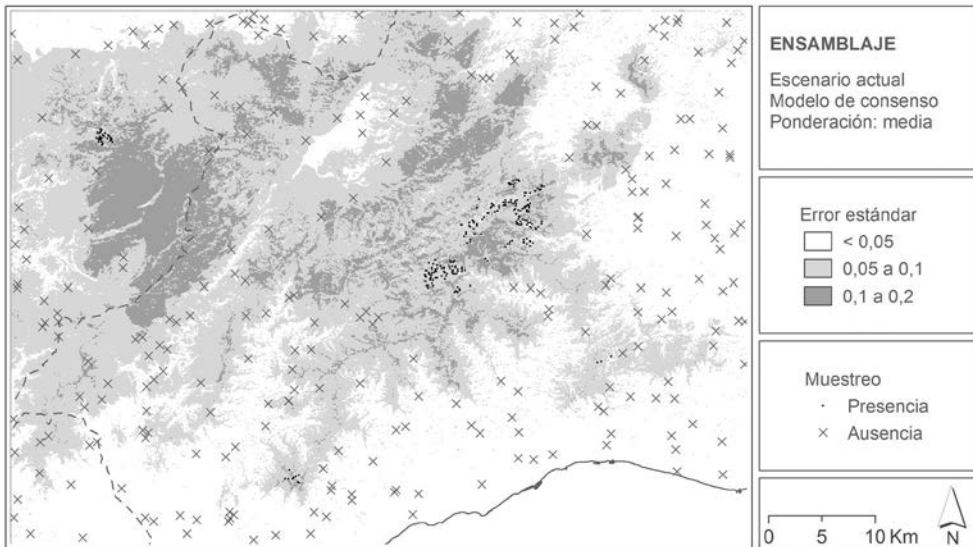


Figura 12. Distribución potencial del pinsapo. Ensamblaje de modelos: Error estándar

4.DISCUSIÓN

4.1. LA NECESIDAD DE UN MODELO DE CONSENSO

Inevitablemente, los modelos son obsecuentes con respecto a los datos de entrada, los predictores y los algoritmos empleados. Sin embargo, una buena estrategia de muestreo y una adecuada selección de los predictores puede contribuir a minimizar estas diferencias.

En general, los modelos basados en datos de presencia y presencia/background tienen a ajustar las predicciones, mientras que los modelos basados en datos de presencia y ausencia, tienden a realizar sobrepredicciones. En un trabajo previo sobre distribuciones potenciales, López-Tirado y Hidalgo (2014) ajustaron una regresión logística con datos de presencia y ausencia de *Abies pinsapo*, y proyectaron unas predicciones similares a las que nosotros hemos realizado con datos de presencia y ausencia para el ámbito de la Serranía de Ronda, si acaso derivando en una mayor sobrepredicción espacial por su parte.³⁷ Sin embargo, a diferencia de estos autores, que emplearon doce predictores, nuestros resultados se obtuvieron con tan sólo tres predictores no correlacionados. Llama la atención que obtuviéramos un mayor ajuste de la predicción espacial con menos predictores y un área de estudio más reducida, cuando normalmente sucede lo contrario: ampliar el área de estudio infla la capacidad discriminante de los modelos, especialmente en especies con una distribución restringida. Por otra parte, emplear predictores autocorrelacionados puede conducir a modelos muy ajustados y cuyos residuos proyecten una estructura espacial, violando el principio de independencia estadística.

En otro trabajo desarrollado con un modelo de Maxent³⁸ a base de registros de presencia/background, los autores proyectaron unas predicciones espaciales más ajustadas que las anteriormente citadas,³⁹ en la línea de nuestras predicciones realizadas con los mismos datos, con la diferencia de que en estas predicciones destaca la importante contribución relativa de los predictores relacionados con las precipitaciones, y la escasa relevancia de las temperaturas y las exposiciones. De nuevo, la influencia del área de estudio o área de calibración. Sin embargo, la importancia de las exposiciones en relación con la distribución potencial del pinsapo también ha sido puesta de manifiesto por otros autores empleando modelos de nicho con distintos métodos de modelización.^{40, 41}

³⁷ LÓPEZ-TIRADO y HIDALGO, 2014.

³⁸ PHILLIPS *et al.*, 2016.

³⁹ ALBA-SÁNCHEZ *et al.*, 2010.

⁴⁰ GUERRRERO *et al.*, 2013.

⁴¹ CERRILLO *et al.*, 2006.

Como hemos comentado anteriormente, los modelos tienden a destacar un predictor sobre los demás en función del muestreo, la naturaleza de los predictores y los algoritmos empleados. Por otra parte, hemos de considerar que algunos predictores suelen obtenerse usando datos que localmente son insuficientes, y mediante asunciones que no han sido exhaustivamente verificadas a escala local. Es el caso de los mapas de precipitaciones, un factor que manifiesta una expresión muy singular en la Serranía de Ronda, y cuya distribución no ha sido del todo esclarecida con precisión.

Aunque no existe un consenso a la hora de determinar cuál es la contribución de cada factor en relación con el óptimo de la especie, algunos autores destacan que el crecimiento óptimo de la especie se produce en los pisos más elevados,⁴² que es donde la especie está prácticamente ausente, acaso por la contribución de otros factores limitantes que limitan tanto el nicho realizado como el área ocupada.

El modelo de consenso puede resultar el más apropiado para el establecimiento de prioridades en las estrategias de conservación y reforestación basadas en la zonificación de la distribución potencial del pinsapo, en tanto que refleja la tendencia central del conjunto de los modelos, e informa sobre la distribución geográfica del error.

4.2. IMPLICACIONES DE LOS MODELOS EN LAS ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

La planificación y gestión de trabajos de conservación constituye una de las aplicaciones más recurrentes de los modelos de nicho ecológico.^{43,44} Además, diferentes autores han puesto de manifiesto la conveniencia de aplicar modelos de consenso para trabajos de conservación de la biodiversidad.^{45,46,47}

Si la influencia de la ciudad de Ronda ha sido un elemento que ha articulado y dado nombre al conjunto de una compleja e deslavazada serranía,⁴⁸ la presencia del pinsapo constituye uno de los vínculos naturales más sobresalientes, cuya impronta espacial podría considerarse un mayúsculo elemento en la integración del conjunto medioambiental de la Serranía de Ronda. En efecto, lo que se ha

⁴² LINARES *et al.*, 2009.

⁴³ TULLOCH *et al.*, 2016.

⁴⁴ HUGHES, 2017.

⁴⁵ ARAÚJO y WHITTAKER, 2005.

⁴⁶ BREINER *et al.*, 2015.

⁴⁷ MARMION *et al.*, 2009.

⁴⁸ GÓMEZ MORENO, 2012.

venido en denominar Serranía de Ronda, en su acepción más amplia, coincide aproximadamente con la envolvente geométrica de los registros de presencia del *Abies pinsapo*, y en especial con aquellas áreas donde el nicho ecológico fundamental se expresa con mayor rotundidad.

De acuerdo con el modelo de consenso sobre la distribución potencial del pinsapo en la Serranía de Ronda, pensamos que la estrategia de conservación del pinsapo debería adoptar una solución completa que integrase el conjunto de los espacios protegidos donde está presente (y ausente) el pinsapo, en aras de una mayor conectividad ecológica de las poblaciones existentes -actualmente muy fragmentadas- y el fomento de corredores ecológicos potencialmente idóneos para la especie: Sierra de las Nieves-Sierra del Oreganal, Sierra de las Nieves-Sierra Palmitera, Sierra de las Nieves-Sierra Bermeja y Sierra de Grazalema-Sierra de Líbar, priorizando los trabajos de reforestación en los lugares más elevados expuestos hacia el norte. En este sentido, pensamos que sería conveniente la creación de un gran Parque Nacional de la Serranía de Ronda que incorporase buena parte de las sierras bermejas y otras áreas conectadas ecológicamente donde el pinsapo podría prosperar. La figura de Parque Nacional minimizaría el efecto de las perturbaciones antrópicas, que se ha demostrado influyen negativamente en la biodiversidad de los ecosistemas del pinsapo.⁴⁹ Otros valores naturales, como la existencia de una gran endemidad, respaldan una mayor protección de Sierra Bermeja.^{50, 51} Además, existen evidencias contrastadas que relacionan inversión y conservación.⁵²

5. CONCLUSIONES

El pinsapo (*Abies pinsapo*. Boiss). es una especie característica de la Serranía de Ronda estrechamente emparentada con los abetos marroquíes cuyo origen responde a la existencia de unas condiciones ecológicas localmente muy delimitadas por la montaña, dentro del contexto biogeográfico de las principales elevaciones de la cuenca Mediterránea y la especiación de los abetos circum-mediterráneos.

Aparece disperso formando bosques, rodales e individuos aislados por casi toda la serranía. Habita en ambientes montañosos moderadamente escarpados (35,22 %), entre los 683 y los 1724 metros sobre el nivel del mar, donde la temperatura media anual se

⁴⁹ LINARES, CARREIRA y OCHOA, 2011.

⁵⁰ GÓMEZ ZOTANO *et al.*, 2014.

⁵¹ MENDOZA-FERNÁNDEZ *et al.*, 2015.

⁵² SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ *et al.*, 2017.

sitúa en torno a los 12° C, con una media de las mínimas del mes más frío por debajo de los 5° C. Crece en áreas pluviosas, que promedian unos 1122 mm de precipitación, desde los 827 a los 1486 mm, aunque dentro de un contexto climático que no escapa a la sequía estival, pues apenas se promedian unos 45 mm durante los meses estivales en su ámbito de distribución. Quizás por este motivo, más del 70 % de las poblaciones persisten en laderas orientadas hacia el norte para minimizar una evapotranspiración potencial que va desde los 709 a los 949 mm según las distintas zonas donde aparece.

El nicho ecológico fundamental del pinsapo pudo ser explicado empleando tan sólo tres predictores no autocorrelacionados con datos sobre precipitaciones, temperaturas e incidencia solar. En concreto, el modelo de regresión logística ajustado con datos de presencia y ausencia alcanzó una R^2 de McFadden = 0,95, una Especificidad = 0,98, una Sensibilidad = 0,98 y un TSS = 0,97.

Los resultados de la modelización de la distribución potencial calibrados con diferentes algoritmos (BIOCLIM, DOMAIN, MARS, FDA, CART, RANDOM FOREST) y datos de entrada (presencia, presencia/ausencia, presencia/background), arrojaron una mayor capacidad discriminante de los algoritmos netamente predictivos, como RANDOM FOREST (AUC = 0,97; COR= 0,86) y MARS (AUC = 0,98; COR= 0,84), tanto con registros de presencia/ausencia como con registros de presencia/background. Por el contrario, los métodos descriptivos ofrecieron una peor capacidad discriminante, caso de BIOCLIM (AUC = 0,93; COR= 0,63).

La espacialización de los modelos de distribución potencial se tradujo en una mayor sobrepredicción aparente de los métodos basados en datos de presencia/ausencia. Los métodos basados en presencias ajustaron más las predicciones espaciales, pero incurriendo en errores de omisión de poblaciones completas. Y los métodos basados en registros de presencia/background proyectaron un mayor ajuste espacial, pero sin perder la coherencia de acuerdo con la distribución de las poblaciones existentes. Finalmente, el modelo de consenso ponderado por la media de todas las predicciones logró capturar la tendencia central de los modelos individuales ofreciendo una predicción espacial más consistente.

Los resultados obtenidos en este trabajo pueden ser usados para la planificación y gestión de los trabajos de conservación y regeneración del pinsapo en las áreas donde la especie actualmente está presente, así como en los trabajos de recuperación y ampliación del área ocupada por el pinsapo en aquellas áreas favorables donde la especie podría estar presente de acuerdo con los valores de idoneidad obtenidos en los modelos de nicho ecológico. De esta manera, se podría optimizar una zonificación de las actuaciones que maximizara la inversión en trabajos relacionados con la biología de la conservación de la especie.

Finalmente, los resultados obtenidos aportan argumentos ecológicos que justifican la creación de un gran Parque Nacional de la Serranía de Ronda con el objeto de fomentar

la existencia de corredores ecológicos que faciliten la conectividad ecológica de las poblaciones fragmentadas de *Abies pinsapo*. En este sentido, apoyamos la propuesta de la Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía para la declaración del Parque Nacional de la Sierra de las Nieves. Asimismo, también apoyamos la iniciativa que pretende la integración del extenso afloramiento peridotítico de Sierra Bermeja en el mismo Parque Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA-SÁNCHEZ, F., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., BENITO DE PANDO, B., LINARES, J.C., NIETO-LUGILDE, D. y LÓPEZ-MERINO, L., 2010. "Past and present potential distribution of the Iberian *Abies* species: A phyto-geographic approach using fossil pollen data and species distribution models". *Diversity and Distributions*, vol. 16, no. 2, pp. 214-228. ISSN 13669516. DOI 10.1111/j.1472-4642.2010.00636.x.
- ALIZOTI, P.G., FADY, B., PRADA, M.A. y VENDRAMIN, G.G., 2011. "EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use of Mediterranean firs (*Abies* spp.)". *Biodiversity International*. S.l.:
- ALLOUCHE, O., TSOAR, A. y KADMON, R., 2006. "Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS)". *Journal of Applied Ecology*, vol. 43, no. 6, pp. 1223-1232.
- ARAÚJO, M. y WHITTAKER, R., 2005. "Reducing uncertainty in projections of extinction risk from climate change". *Global Ecology and Biogeography*, vol. 14, pp. 529-538.
- AUSSENAC, G., 2002: "Ecology and ecophysiology of circum-Mediterranean firs in the context of climate change". *Annals of Forest Science*, vol. 59, no. 8, pp. 823-832. ISSN 1286-4560. DOI doi: 10.1051/forest:2002080.
- BARVE, N., BARVE, V., JIMÉNEZ-VALVERDE, A., LIRA-NORIEGA, A., MAHER, S.P., PETERSON, A.T., SOBERÓN, J. y VILLALOBOS, F., 2011. "The crucial role of the accessible area in ecological niche modeling and species distribution modeling". *Ecological Modelling*, vol. 222, no. 11, pp. 1810-1819. ISSN 03043800. DOI 10.1016/j.ecolmodel.2011.02.011.
- BOWLES, G., 1782. *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*. Madrid: Imprenta Real.
- BREIMAN, L., FRIEDMAN, J.H., OLSHEN, R.A. y STONE, C.J., 1984. *Classification and Regression Trees*. S.l.: s.n. ISBN 0412048418.

- BREINER, F.T., GUIBAN, A., BERGAMINI, A. y NOBIS, M.P., 2015. "Overcoming limitations of modelling rare species by using ensembles of small models". *Methods in Ecology and Evolution*, vol. 6, no. 10, pp. 1210-1218. ISSN 2041210X. DOI 10.1111/2041-210X.12403.
- BUSBY, J.R., 1991. "BIOCLIM - A Bioclimatic Analysis and Prediction System". *Nature Conservation: Cost Effective Biological Surveys and Data Analysis*. S.l.: s.n., pp. 64-68.
- CARPENTER, G., GILLISON, A. y WINTER, J., 1993. "DOMAIN: a flexible modelling procedure for mapping potential distributions of plants and animals". *Biodiversity and Conservation*, vol. 680, pp. 667-680.
- CAUDULLO, G. y TINNER, W., 2016. "Abies - Circum-Mediterranean firs in Europe: distribution, habitat, usage and threats". *European Atlas of Forest Tree Species*. S.l.: European Commission,
- CERRILLO, R.M.N., FERNÁNDEZ, A.L., OYONARTE, P.B., MARTÍNEZ, C.C., QUINTANILLA, J.L., CANCIO, A.F., ÁLVAREZ, J.R.G. y SÁNCHEZ, R., 2006. "Aproximación a la definición del hábitat fisiográfico del Abies pinsapo Boiss. en Andalucía". *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, vol. s/n, pp. 137-152.
- DERING, M., SEKIEWICZ, K., BORATYNSKA, K., LITKOWIEC, M., ISZKULO, G., ROMO, A. y BORATYNSKI, A., 2014. "Genetic diversity and inter-specific relations of western Mediterranean relict Abies taxa as compared to the Iberian A. alba". *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, vol. 209, no. 7, pp. 367-374. ISSN 03672530. DOI 10.1016/j.flora.2014.03.011.
- EFRON, B., 1981. "Nonparametric estimates of standard error: The jackknife, the bootstrap and other methods". *Biometrika*, vol. 68, no. 3, pp. 589-599.
- FELICÍSIMO, Á.M., MUÑOZ, J., MATEO, R.G. y VILLALBA, C.J., 2012. "Vulnerabilidad de la flora y vegetación españolas ante el cambio climático". *Ecosistemas*, vol. 21, no. 3, pp. 1-6.
- FERNANDEZ-CANCIO, A., NAVARRO CERRILLO, R., FERNANDEZ FERNANDEZ, R., GIL HERNANDEZ, P., MANRIQUE MENENDEZ, E. y CALZADO MARTINEZ, C., 2007. "Climate classification of Abies pinsapo Boiss. forests in Southern Spain". *Investigación Agraria-Sistemas Y Recursos Forestales*, vol. 16, no. 3, pp. 222-229.
- FIELDING, A.H. y BELL, J.F., 1997. "A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models". *Environmental Conservation*, vol. 24, no. 1, pp. 38-49.

- FRANKLIN, J., 2009. *Mapping Species Distributions: Spatial Inference and Prediction (Ecology, Biodiversity and Conservation)*. New York: Press, Cambridge University.
- FRIEDMAN, J.H., 2001. "Greedy function approximation: A gradient boosting machine". *Annals of Statistics*, vol. 29, no. 5, pp. 1189-1232. ISSN 00905364. DOI DOI 10.1214/aos/1013203451.
- GÓMEZ MORENO, M., 2012. "La Serranía de Ronda: configuración física y articulación del poblamiento". *Takurunna*, vol. 2, pp. 121-150. ISSN 2253-6191.
- GÓMEZ ZOTANO, J., ROMÁN REQUENA, F., HIDALGO TRIANA, N. y PÉREZ LATORRE, A. V., 2014. "Biodiversidad y valores de conservación de los ecosistemas serpentínicos en España". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, vol. 65, pp. 187-206.
- GUERRERO, J., CÁCERES, F., GIMÉNES DE AZCARATE, F. y MOREIRA, J., 2013. "The Spanish Fir Tree (*Abies pinsapo*): foreseeable behaviour and management criteria faced with climate change". *Ecogenes Conference. Adapting to global change in the Mediterranean hotspot*. Seville: s.n.
- GUISAN, A. y ZIMMERMANN, N.E., 2000. "Predictive habitat distribution models in ecology". *Ecological Modelling*, vol. 135, no. 2-3, pp. 147-186.
- GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, O., [sin fecha]. "Impacto del cambio climático en la distribución y supervivencia del Pinsapo (Serranía de Ronda)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*.
- HASTIE, T., TIBSHIRANI, R. y BUJA, A., 1994. "Flexible discriminant analysis by optimal scoring". *Journal of the American Statistical Association*, vol. 89, no. 428, pp. 1255-1270. ISSN 1537274X. DOI 10.1080/01621459.1994.10476866.
- HUTCHINSON, G.E., 1957. "Concluding remarks". *Cold Spring Harbour symposium on quantitative biology*, no. 22, pp. 415-427.
- LINARES, J.C., 2011. "Biogeography and evolution of *Abies* (Pinaceae) in the Mediterranean Basin: The roles of long-term climatic change and glacial refugia". *Journal of Biogeography*, vol. 38, no. 4, pp. 619-630. ISSN 03050270. DOI 10.1111/j.1365-2699.2010.02458.x.
- LINARES, J.C., CARREIRA, J.A. y OCHOA, V., 2011. "Human impacts drive forest structure and diversity. Insights from Mediterranean mountain forest dominated by *Abies pinsapo* (Boiss.)". *European Journal of Forest Research*, vol. 130, no. 4, pp. 533-542. ISSN 16124669. DOI 10.1007/s10342-010-0441-9.
- LINARES, J.C., DELGADO-HUERTAS, A., CAMARERO, J.J., MERINO, J. y CARREIRA, J.A., 2009. "Competition and drought limit the response of

- water-use efficiency to rising atmospheric carbon dioxide in the Mediterranean fir *Abies pinsapo*". *Oecologia*, vol. 161, no. 3, pp. 611-624. ISSN 00298549. DOI 10.1007/s00442-009-1409-7.
- LOBO, J.M., JIMÉNEZ-VALVERDE, A. y HORTAL, J., 2010. "The uncertain nature of absences and their importance in species distribution modelling". *Ecography*, vol. 33, no. 1, pp. 103-114.
- LÓPEZ-TIRADO, J. y HIDALGO, P.J., 2014. "A high resolution predictive model for relict trees in the Mediterranean-mountain forests (*Pinus sylvestris* L., *P. nigra* Arnold and *Abies pinsapo* Boiss.) from the south of Spain: A reliable management tool for reforestation". *Forest Ecology and Management*, vol. 330, pp. 105-114. ISSN 03781127. DOI 10.1016/j.foreco.2014.07.009.
- MARMION, M., PARVIAINEN, M., LUOTO, M., HEIKKINEN, R.K. y THUILLER, W., 2009. "Evaluation of consensus methods in predictive species distribution modelling". *Diversity and Distributions*, vol. 15, no. 1, pp. 59-69.
- MENDOZA-FERNÁNDEZ, A.J., PÉREZ-GARCÍA, F.J., MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, F., SALMERÓN-SÁNCHEZ, E., MEDINA-CAZORLA, J.M., GARRIDO-BECERRA, J.A., MARTÍNEZ-NIETO, M.I., MERLO, M.E. y MOTA, J.F., 2015. "Areas of endemism and threatened flora in a Mediterranean hotspot: Southern Spain". *Journal for Nature Conservation*, vol. 23, no. October, pp. 35-44. ISSN 16171381. DOI 10.1016/j.jnc.2014.08.001.
- MOD, H.K., SCHERRER, D., LUOTO, M. y GUISAN, A., 2016. "What we use is not what we know: Environmental predictors in plant distribution models". *Journal of Vegetation Science*, pp. 1-15. ISSN 16541103. DOI 10.1111/jvs.12444.
- PETERSON, A.T., SOBERÓN, J., PEARSON, R.G., ANDERSON, R.P., MARTÍNEZ-MEYER, E., NAKAMURA, M. y BASTOS ARAUJO, M., 2011. *Ecological niches and geographic distributions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- PHILLIPS, S.J., ANDERSON, R.P., DUDÍK, M., SCHAPIRE, R.E. y BLAIR, M.E., 2016. "Opening the black box: an open-source release of Maxent". *Ecography*, ISSN 6503251521. DOI 10.1111/ecog.02537.
- PULLIAM, H.R., 2000. "On the relationship between niche and distribution". *Ecology Letters*, vol. 3, no. 4, pp. 349-361. ISSN 1461023X. DOI 10.1046/j.1461-0248.2000.00143.x.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, F., 1977. *La serranía de Ronda. Estudio geográfico*. Madrid: Confederación Española de Cajas Ahorro.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., ABELLÁN, P., ARAGÓN, P., VARELA, S. y CABEZA, M., 2017. "Matches and mismatches between conservation

- investments and biodiversity values in the European Union". *Conservation Biology*, ISSN 08888892. DOI 10.1111/cobi.12977.
- SOBERON, J. y ARROYO-PENÑA, B., 2017. "Are fundamental niches larger than the realized? Testing a 50-year-old prediction by Hutchinson". *PLoS ONE*, vol. 12, no. 4, pp. 1-14. ISSN 19326203. DOI 10.1371/journal.pone.0175138.
- SOBERÓN, J., OSORIO-OLVERA, L. y PETERSON, T., 2017. "Diferencias conceptuales entre modelación de nichos y modelación de áreas de distribución". *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 88, no. 2, pp. 437-441. ISSN 18703453. DOI 10.1016/j.rmb.2017.03.011.
- SOBERÓN, J. y TOWNSEND PETERSON, A., 2005. "Interpretation of Models of Fundamental Ecological Niches and Species' Distributional Areas". *Biodiversity Informatics*, vol. 2, pp. 1-10.
- TULLOCH, A.I.T., SUTCLIFFE, P., NAUJOKAITIS-LEWIS, I., TINGLEY, R., BROTONS, L., FERRAZ, K.M.P.M.B., POSSINGHAM, H., GUIBAN, A. y RHODES, J.R., 2016. "Conservation planners tend to ignore improved accuracy of modelled species distributions to focus on multiple threats and ecological processes". *Biological Conservation*, vol. 199, pp. 157-171. ISSN 00063207. DOI 10.1016/j.biocon.2016.04.023.
- VALLADARES, F., 2009. "9520 Abetales de Abies pinsapo Boiss." *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. S.l.: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, pp. 90.



LOS HÁBITATS DE SIERRA BERMEJA

Exclusividad en vegetación y ecosistemas a nivel europeo y mediterráneo

ANDRÉS V. PÉREZ LATORRE Y NOELIA HIDALGO TRIANA (UNIVERSIDAD DE MÁLAGA)

RESUMEN: El afloramiento peridotítico de Sierra Bermeja (Málaga) es uno de los mayores del SW de Europa y del Mediterráneo Occidental. Estos afloramientos, a nivel mundial, presentan ecosistemas serpentínicos, únicos por el grado de adaptación de la flora y vegetación a condiciones muy hostiles. Las comunidades vegetales de Sierra Bermeja se encuentran recogidas en la Directiva de “Hábitats” 92/43UE y son el punto de partida para la existencia de Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000 de espacios naturales protegidos a nivel europeo. Un total de 21 comunidades de plantas son consideradas hábitats, que van desde pastizales, matorrales y formaciones rupícolas y riparias hasta bosques de pinos (*Pinus pinaster*) y pinsapos (*Abies pinsapo*) que dan un valor natural y conservacionista de primer orden a Sierra Bermeja.

PALABRAS CLAVE: Sierra Bermeja, Directiva de “Hábitats”, comunidades vegetales, *Abies pinsapo*.

SUMMARY: The peridotitic rock formation of Sierra Bermeja (Malaga Province) is one of the biggest in the SW of Europe and the Western Mediterranean. Such outcrops, worldwide, present serpentinite ecosystems, which are unique because of the degree of adaptation of their flora and vegetation to the very hostile conditions. The plant communities of Sierra Bermeja have been included in the Directive of “Habitats” 92 / 43UE and have been the starting point for the creation of Special Conservation Zones (ZEC) of the Natura 2000 Network of protected natural areas at a European level. A total of 21 plant communities are considered as habitats, extending from grasslands, scrub and rupicolous and riparian formations to pine (*Pinus pinaster*) and Spanish Fir (*Abies pinsapo*) woods which lend considerable natural and conservation value to Sierra Bermeja.

KEY WORDS: Sierra Bermeja, “Habitats” Directive, plant communities, *Abies pinsapo*.

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva europea 92/43CEE comúnmente conocida como Directiva de “Hábitats” promovió con gran acierto, y posiblemente por primera vez en la historia, la idea de la protección de los ecosistemas para así proteger a las especies amenazadas. Dicha Directiva, con ámbito en la CEE (Comunidad Económica Europea) primero y en su posterior evolución en la UE (Unión Europea), tenía prevista la inventariación de “hábitats” de interés comunitario donde residen las

“especies de interés comunitario”, que se encuentran respectivamente en sendos anexos (I y II). Aproximadamente el 90% de los hábitats de dicha directiva están identificados mediante la vegetación que en ellos habita (hábitats fitocenóticos), por lo que en España se encomendó la tarea de la inventariación a equipos botánicos universitarios, lo que también ocurrió en Sierra Bermeja (Cabezudo et al., 1998). Una vez realizada la inventariación, se identificaron las zonas que reunían en su interior una gran diversidad de hábitats y/o de especies incluidas en la Directiva y dichos lugares fueron identificados como LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y muy recientemente elevados a ZEC (Zonas de Especial Conservación), que junto a las ZEPA (Zona de Especial Protección para Aves) constituyen la denominada Red Europea NATURA 2000. Ésta se compone de espacios protegidos a nivel de la Unión Europea, entre los cuales se encuentra Sierra Bermeja, con la denominación de ZEC de las Sierras Bermeja y Real (ES6170010) y Los Reales de Sierra Bermeja (ES6170004), éste también es ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves). En el interior del ZEC de Sierra Bermeja discurren otros ZEC fluviales de gran importancia (La Cala, Padrón, Castor, Guadalmanza, Guadalmina, Guadaiza y Verde), con un total de 32.494 Ha. Por todo lo expuesto, el conocimiento de las comunidades vegetales (vegetación) de Sierra Bermeja es crucial para entender y gestionar su valor ecosistémico (flora, fauna, vegetación, paisaje) y su protección a nivel europeo.

La vegetación cormofítica de Sierra Bermeja está completamente influenciada por la composición química de la roca peridotítica y de sus características físicas, lo que genera consecuencias a nivel de evolución, endemización, edafofilia y escasez del uso antrópico en el ecosistema serpentínico de esta sierra (Brooks, 1987; Pérez Latorre et al., 2013a). La altitud y exposición geográfico-climática favorecen la presencia relictual de los únicos bosques de *Abies pinsapo* sobre peridotitas del Planeta (Gómez Zotano et al., 2014; Pérez Latorre, 2017). Casi todas las comunidades y asociaciones vegetales sobre peridotitas son exclusivas (endémicas) de los afloramientos ultramáficos bermejenses, lo que da idea de su importancia biológica y conservacionista. En el interior del afloramiento peridotítico existe otro compuesto de micaesquistos y gneises, que presenta una vegetación completamente distinta y que enriquece aún más la diversidad fitocenológica.

El objetivo de este trabajo es identificar, listar y describir de modo básico las comunidades vegetales presentes en el ámbito geográfico de Sierra Bermeja peridotítica que se encuentran catalogadas en el Anexo I de la Directiva 92/43UE de “Hábitats”.

2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

2. 1. ÁREA DE ESTUDIO

Como área de estudio se ha seleccionado el mismo ámbito geográfico que en la propuesta de Parque Nacional existente (VV.AA., 2017) y ZEC: las Sierras Bermeja, Palmera y Real (figura 1), centrándonos en la vegetación sobre el afloramiento ultramáfico (vegetación exclusivamente serpentínicola), excluyendo las “islas” de materiales geológicos no ultramáficos.

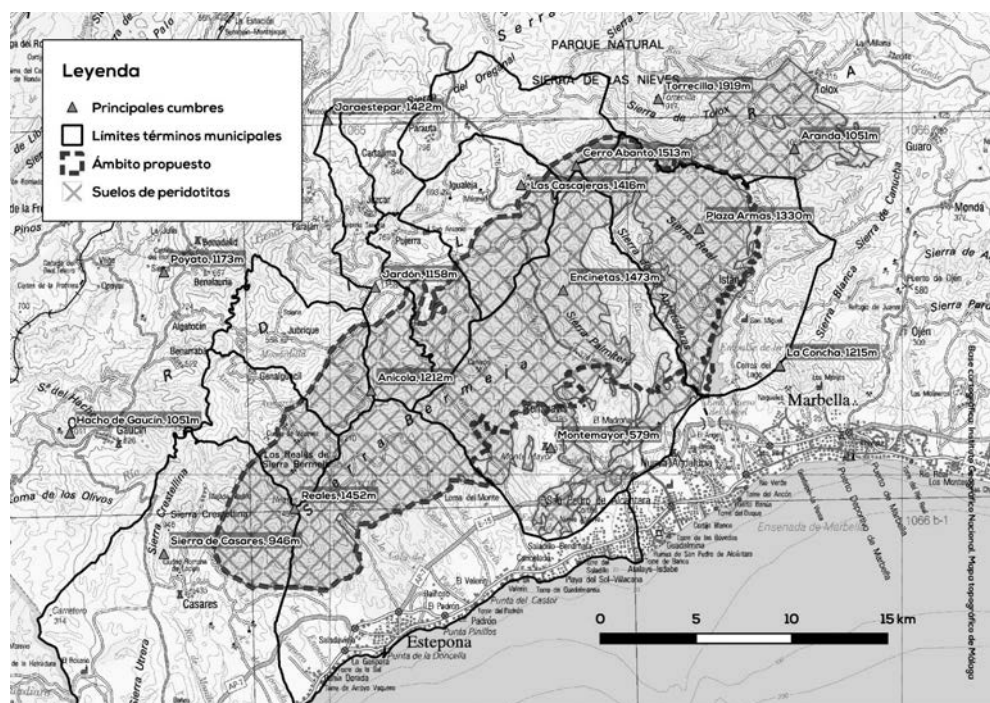


Figura 1. Localización del área de estudio: afloramiento peridotítico de Sierra Bermeja (Málaga, España), coincidente mayoritariamente con el ámbito propuesto como Parque Nacional. Fuente: VV.AA. (2017)

2. 2. PAISAJE VEGETAL

Fitogeográficamente, el ámbito de Sierra Bermeja constituye una rareza insular entre las provincias del mediterráneo europeo. La intrusión ultramáfica aislada condiciona de tal modo la flora, vegetación y paisaje vegetal que ha sido elevada al nivel del sector fitogeográfico Bermejense (Nieto et al., 1991), del cual a Sierra Bermeja le corresponde el subsector Bermejense de la provincia Bética (Pérez Latorre &

Cabezudo, 2002). A nivel de esta provincia fitogeográfica (mayoritariamente andaluza), otras zonas con semejante categoría son Sierra Nevada (sector Nevadense) o Cazorla-Segura-Mágina (sector Subbético). Dentro de los límites propuestos para este estudio se encuentra el afloramiento de micaesquistos y gneises con su flora, vegetación y paisaje vegetal distintos, que se incluyen en el sector Aljibico, también único en Europa y la Península Ibérica ya que forma parte de una provincia fitogeográfica común entre dos continentes, Europa y África, denominada Tingitano-Onubo-Algarviense (Pérez Latorre y Cabezudo, 2002).

El paisaje vegetal del ámbito en cuestión y en el que se centra este trabajo, está determinado por la fitogeografía y la bioclimatología (Pérez Latorre, 2017) (tabla 1) y es exclusivo de los afloramientos ultramáficos, al sumarse su singularidad geomorfológica y la endemidad de la flora y vegetación con fenómenos de serpentiofilia, serpentinomorfosis y con serpentínófitos (Pérez Latorre et al., 2013a; Hidalgo Triana, 2016). Sobre peridotitas, dicho paisaje vegetal se encuentra en el sector Bermejense (provincia Bética, región Mediterránea) y está caracterizado por el color rojo (bermejo) de la peridotita que contrasta con los matices de verde aportados por los matorrales, pinares y pinsapares (Pérez Latorre, 2017). Sobre micaesquistos y gneises, el paisaje vegetal está dominado por bosques de alcornoques y quejigos, también en formaciones montañosas con abruptas laderas y valles.

2. 3. METODOLOGÍA

Se ha realizado un estudio de la bibliografía existente sobre vegetación serpentinícola suribérica, tanto publicaciones en revistas científicas, como tesis doctorales e informes científicos: Pérez Latorre et al. (1998, 2013a, 2013b), Pérez Latorre e Hidalgo Triana (2016), el informe científico de Cabezudo et al. (1998) y la tesis doctoral de Hidalgo Triana (2016). De ellas se ha extraído un listado bruto sobre comunidades vegetales existentes en Sierra Bermeja. Posteriormente dicho listado se ha comparado con las comunidades vegetales existentes en el Anexo I de la Directiva 92/43UE para identificar cuáles estaban catalogadas y por tanto seleccionadas para elaborar el listado de Hábitats 92/43UE de Sierra Bermeja.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total son 41 las asociaciones y comunidades vegetales presentes en el área de estudio, 24 sobre peridotitas (6 son exclusivas de Sierra Bermeja) y 17 sobre micaesquistos

TABLA 1. PAISAJE VEGETAL DE SIERRA BERMEJA Y EL SECTOR BIOGEOGRÁFICO BERMEJENSE. SE INDICAN LA VEGETACIÓN DOMINANTE, SUS CENOTOPOS GEOECOLÓGICOS Y SU UBICACIÓN BIOCLIMÁTICA

Vegetación dominante	Ubicación geoecológica	Ubicación bioclimática
Pinares-coscojares	Baja y media montaña, suelos intrazonales, edafoxéricos	piso bioclimático termo y mesomediterráneo subhúmedo-húmedo
Pinsapares	Alta montaña, umbrías, suelos intrazonales, edafoxéricos	piso bioclimático supra-mesomediterráneo húmedo-hiperhúmedo
Matorrales: jaguarzales, jarales y jaral-brezales	Baja, media y alta montaña, litosuelos intrazonales	pisos bioclimáticos termo, meso y supramediterráneo subhúmedo a hiperhúmedo
Saucedas, adelfares, juncales	Vaguadas y cursos de agua, suelos intrazonales edafo-higromorfos	pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo subhúmedo a húmedo
Vegetación rupícola	Roquedos y gleras, litosuelos intrazonales edafoxéricos	pisos bioclimáticos termo, meso y supramediterráneo subhúmedo a hiperhúmedo

y gneises (Pérez Latorre, 2017). Respecto a la vegetación briofítica se han detectado 3 asociaciones y 2 comunidades (Guerra, 1982). De entre esas 24 comunidades, el ZEC de Sierra Bermeja cuenta con 21 hábitats serpentinícolas, que se listan en primer lugar, siguiendo la ordenación y numeración de la propia Directiva, con su nombre científico (fitosociológico) añadiendo al final una letra y número de identificación. A continuación se describe cada hábitat, incluyendo su denominación autóctona o nombre vernáculo y datos de importancia sobre sus componentes florísticos, su ecología o fitogeografía. Un resumen de los datos aportados se encuentra en la tabla 2.

3.1. LISTADO DE HÁBITATS DEL ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43UE PRESENTES EN SIERRA BERMEJA

4. Brezales y matorrales de la zona templada

- 4030 Brezales secos europeos, *Genisto lanuginosae-Cistetum populifolii*...A1
- 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, Comunidad de *Erinacea anthyllis*...A2

5. Matorrales esclerófilos

52. Matorrales arborescentes mediterráneos

- 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp., Comunidad de *Juniperus oxycedrus*...B1

53. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

- 5330, Comunidad de *Ulex baeticus* y *Cistus ladanifer* subsp. *africanus*...B2, *Digitali laciniatae-Halimietum atriplicifolii*...B3

6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales

62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral

- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (hábitat prioritario para la Unión Europea), *Cerastio gibraltari-Brachypodietum retusi elaeoselinetosum millefolii*...C1, Comunidad de *Scorzonera baetica* y *Stipa tenacissima*...C2, *Arenario capillipedis-Iberidetum fontqueri*...C3

64. Prados húmedos seminaturales de hierbas altas

- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*, *Galio viridiflori-Schoenetum nigricantis* y *molinetosum caeruleae*...C4, *Holoschoenetum vulgaris*...C5

8. Hábitats rocosos y cuevas

81. Desprendimientos rocosos

- 8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos, Comunidad de *Armeria colorata*...D1, Comunidad de *Silene fernandezii*...D2, *Crambe filiformis-Centaureetum carratracensis centaureetosum lainzii*...D3, *Saxifrago gemmulosae-Selaginellatum denticulatae*...D4, *Notholaeno marantae-Cheilanthesetum guanchicae*...D5

82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica

- 8210 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica, *Asplenio corunensis-Saxifragetum gemmulosae*...D6

9. Bosques

92 Bosques mediterráneos caducifolios

- 92A0 Saucedas y choperas mediterráneas, *Galio viridiflori-Salicetum pedicellatae*...E1
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos de *Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*, *Erico terminalis-Nerietum oleandri galietosum viridiflorii*...E2
- 93. Bosques esclerófilos mediterráneos
 - 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, Vegetación con *Quercus rotundifolia*...E3
- 95. Bosques de coníferas de montañas mediterráneas y macaronésicas
 - 9520 Abetales de *Abies pinsapo*, *Bunio macucae-Abietetum pinsaponis*...E4
 - 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos, *Quercococciferae-Pinetum pinastri*...E5

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS

3.2.1. Brezales y piornales

Jaral-brezal (A1)

Se trata de los matorrales más extendidos en el área occidental de Sierra Bermeja, desde la divisoria de Sierra Palmitera hacia occidente. Su composición florística con *Cistus populifolius* subsp. *major*, *Genista triacanthos*, *Polygala baetica* y a veces *Calluna vulgaris*, nos indica el ascenso de la precipitación hacia occidente y la cercana influencia del sector Aljibico (Pérez Latorre et al., 1996). También son indicadores de la serie de vegetación del pinsapo (*Abies pinsapo*) y por tanto de su posible existencia histórica (zonopotencialidad). Su importancia radica en que con carácter general suelen constituir la etapa sucesional de los pinsapares, generalmente por incendio de los mismos (Pérez Latorre & Hidalgo Triana, 2016).

Piornal de piorno azul (A2)

Piornales xeroacánticos (adaptados a la sequía y espinosos), almohadillados (adaptados al fuerte viento), hasta ahora exclusivos de la cumbre de Los Reales de Sierra Bermeja, donde por efecto de la altitud (1350-1450 m.) y del fuerte viento son seleccionadas las especies almohadilladas y espinescentes como *Erinacea anthyllis*,

Bupleurum spinosum o *Ulex baeticus*, apareciendo incluso el serpentínófito obligado (Pérez Latorre et al., 2013a) y especie protegida *Armeria colorata*.

3. 2. 2. Matorrales

Enebrales (B1)

Vegetación arbustiva dominada por el enebro (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*) que se desarrolla generalmente en zonas incendiadas (pues tiene capacidad de rebrote; Hidalgo Triana, 2016) y con suelos esqueléticos, constituyendo la vegetación climácica de estas zonas de tan difícil colonización vegetal.

Jarales (B2)

Los jarales de jara pringosa (*Cistus ladanifer* subsp. *africanus*) constituyen uno de los tipos de vegetación más extendidos en Sierra Bermeja (Pérez Latorre y Hidalgo Triana, 2016) debido a su relación con los incendios recurrentes, que aún hoy siguen ocurriendo (Gómez Zotano et al., 2014; Hidalgo Triana, 2016).



Figura 2. Hábitat 5330, Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos: Jaguarzales de *Digitali laciniatae*-*Halmietum atriplicifolii* (B3) en Los Reales de Sierra Bermeja. Foto: autores

Jaguarzales (B3) (Figura 2)

Se trata de la comunidad vegetal más extensa en el ámbito de estudio, cubriendo un 57% de la superficie (Pérez Latorre y Hidalgo Triana, 2016). Su importancia radica en que en su seno es donde se encuentra el mayor porcentaje de serpentinófitos (Pérez Latorre et al., 2013a). Ello implica una necesidad de gestión especial de este matorral, que implica principio de precaución ante trabajos forestales, cortafuegos, ganadería, etc.

3. 2. 3. Pastizales

Yesquerales (C1)

Estas formaciones de hierbas perennes xerófilas comandadas por *Brachypodium retusum* son de importancia sobre todo bajo las repoblaciones o formaciones post-fuego densas de *Pinus pinaster* y a veces en mosaico con el matorral y pueden tener importancia ganadera y de retención del suelo frente a la erosión.

Espartales (C2)

Los espartales de *Stipa tenacissima* constituyen vegetación herbácea graminoide perenne y se desarrollan en zonas con condiciones ecológicas duras, como suelos esqueléticos, zonas incendiadas o sobrepastoreadas. Por ello han de ser tenidos en cuenta como prácticamente la única vegetación de porte y biomasa considerable que puede habitar esas zonas.

Pastizal anual (C3)

Pastizales enanos anuales, efímeros, primaverales, que aparecen sobre los litosuelos arenosos, en claros entre el matorral y que presentan a dos serpentinófitos obligados como *Arenaria capillipes* (propia de zonas elevadas) e *Iberis fontqueri* (más extendido).

Juncuales de junco negro (C4)

Los juncuales de los arroyos permanentes, fuentes y rezumaderos están caracterizados por el junco negro (*Schoenus nigricans*) y pueden acompañarle en zonas higroturbosas y

saltos de agua *Molinia caerulea* (subasociación *molinetosum caeruleae*) y *Festuca lasto*, una especie muy escasa en la Península. Son de gran importancia al señalar las zonas húmedas de Sierra Bermeja, muy ricas en fauna endémica y protegida (Román Requena, 2017).

Juncales de junco churrero (C5)

Juncales menos frecuentes pero que pueden aparecer en zonas más llanas o ligeramente alteradas de los arroyos y cuya especie directriz es el junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*).

3. 2. 4. Comunidades de roquedos, taludes y canchales

Vegetación de suelos pétreos (D1)

Prácticamente exclusiva de la zona occidental de Sierra Bermeja, aunque la especie directriz, *Armeria colorata*, alcance con escasos ejemplares Sierra Alpujata. *A. colorata* es una especie protegida por la Ley Andaluza que forma comunidades en la cumbre de Los Reales en zonas muy expuestas a los vientos sobre litosuelos, a los que se adapta perfectamente por su configuración almohadillada en roseta (Hidalgo Triana, 2016).

Vegetación herbácea de grandes grietas (D2)

Está caracterizada por *Silene fernandezii*, buena indicadora de la auténtica vegetación rupícola sobre peridotitas, apareciendo en los escasos roquedos de gran desarrollo y algunos taludes sobre todo en la mitad occidental. Es una especie protegida por la Ley Andaluza, lo que refuerza el valor del hábitat.

Vegetación herbácea de pedregales y taludes terrosos (D3)

Este tipo de comunidad vegetal dominado por pequeñas matas y hierbas perennes es de gran importancia al colonizar sustratos inestables y presentar una composición muy rica en serpentinófitos, con uno de los emblemas exclusivo de Los Reales de Sierra Bermeja: *Centaurea lainzii*. También en este tipo de hábitats aparece con mayor frecuencia uno de los dos hiperacumuladores de níquel bermejenses (Rufo et al., 2004; Díez Garretas et al., 2009): *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum*.

Vegetación herbácea de taludes terrosos umbríos (D4)

Vegetación que suele pasar desapercibida por el escaso tamaño de sus componentes principales: el pteridófito *Selaginella denticulata* y la saxifragácea *Saxifraga gemmulosa*, el otro de los dos únicos hiperacumuladores de níquel bermejenses (Rufo et al., 2004; Díez Garretas et al., 2009).

Vegetación pteridofítica de gleras y canchales (D5)

En las gleras y cascajares fijos o semimóviles se desarrolla un tipo de vegetación especial, con un helecho serpentinófito de amplia distribución: *Notholaena marantae* (Pérez Latorre et al., 2013a).

Vegetación herbácea de grietas umbrosas (D6)

Esta asociación vegetal es buena indicadora de los bosques de *Abies pinsapo*, pues suele aparecer en las grietas de las rocas a la sombra de dichos bosques (Cabezudo et al., 1998; Pérez Latorre y Hidalgo triana, 2016). Cuenta con el hiperacumulador de níquel y serpentinófito endémico *Saxifraga gemmulosa* y el helecho serpentinófito de amplio espectro corológico *Asplenium adiantum-nigrum* var. *corunnense*.

3. 2. 5. Bosques

Saucedas (E1)

Los bosques climácicos de los ríos y arroyos bermejenses son saucedas arbustivas de *Salix pedicellata*, con brezos (*Erica erigena*) y caracterizadas por el serpentinófito preferente (Pérez Latorre et al., 2013a) *Galium viridiflorum*, magnífico indicador de las zonas húmedas y riparias de Sierra Bermeja y especie protegida por la Ley andaluza e incluida en el Anexo II de la Directiva de “hábitats”.

Adelfares (E2)

En los cauces que sufren fuerte estiaje o quedan incluso secos en el verano (aunque no en su circulación freática) se desarrollan adelfares con brezos (*Erica terminalis*), también caracterizados por *Galium viridiflorum*.



Figura 3. Hábitat 9520 Abetales de *Abies pinsapo*: pinsapares de *Bunio macucaae*-*Abietetum pinsapo* (E4) en Los Reales de Sierra Bermeja. Foto: autores.

Encinares (E3)

Bosquetes de encinas (*Quercus rotundifolia*) pulvinulares y generalmente multi-caules que aparecen muy puntualmente en zonas de cumbres muy venteadas y secas (Sierra Bermeja o en afloramientos de gneis (Gómez Zotano et al., 2015). En este caso dan nombre toponímico a la zona (Pico Encinetas, Sierra Palmitera). Presentan importancia por constituir los únicos microbosques de *Quercus* arbóreos sobre serpentinas.

Pinsapares (E4) (Fig. 3)

Los bosques de *Abies pinsapo* fueron descritos por primera vez por Clemente en 1809 para Los Reales de Sierra Bermeja denominándolos "...una selva negra de pinsapos..." (Clemente, 2002). Se trata de los únicos bosques de *A. pinsapo* sobre peridotitas en el Planeta, por lo que debe asignárseles el máximo valor conservacionista, además de que ocupan tan solo 53 Ha. (Pérez Latorre y Hidalgo Triana, 2016). Existen pequeños grupos de *A. pinsapo* en la umbría de la cumbre y cañadas norte de Sierra Real y Cerro Abanto. La estructuración del pinsapar serpentínicola pasa por

tener una cobertura de copas cercana al 100%, con pinsapos de más de 20 metros de altura, con los troncos recubiertos por comunidades brioliquénicas indicadoras de la humedad ambiental y pureza atmosférica; bajo ellos se desarrolla un estrato nemoral con especies como *Calamintha sylvatica*, *Asplenium adiantum-nigrum* var. *corunnense*, *Saxifraga gemmulosa* y finalmente comunidades briofíticas sobre las rocas, con algunos musgos dignos de tener en consideración como *Isothecium algarvicum* (endemismo ibérico solo presente en Sierra Bermeja y Sierra de Monchique) y *Ortothecium durieui* (solo en Sierra de Algeciras y Sierra Bermeja para toda la península).

Pinares-coscojares (E5) (Fig. 4)

Los pinares resineros con arbustos bajo el dosel como *Quercus coccifera*, *Erica scoparia* o *Cytisus malacitanus* constituyen la vegetación climácica de la mayor parte de Sierra Bermeja. Hoy día se encuentran en varias fases de su evolución sucesional, generalmente debida al fuego, desde pinares jóvenes a pinares maduros con matorral bajo el dosel o los arbustos típicos antes citados, e incluso formaciones abiertas de



Figura 4. Hábitat 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos: pinares negrales (resineros) de *Quercus cocciferae*-*Pinetum pinastri* (E5) en Loma de Anícola. Foto: autores

TABLA 2. HÁBITATS DE SIERRA BERMEJA. CODIFICACIÓN SEGÚN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43UE, NOMBRES VERNÁCULOS DE LOS HÁBITATS Y SUS BIOINDICADORES MÁS IMPORTANTES

GRUPO	SUBGRUPO	HÁBITAT	BIOINDICADORES
4. Brezales 4090 Piornal		4030 Jaral-breza	<i>Cistus populifolius</i> <i>Genista triacanthos</i>
		<i>Erinacea anthyllis</i> <i>Armeria colorata</i>	
5. Matorrales esclerófilos	52. Matorrales arborescentes	5210 Enebrales	<i>Juniperus oxycedrus</i>
	53. Matorrales termomediterráneos y pre- estépico	5330 jarales, jaguarzales	<i>Cistus ladanifer subsp. africanus</i> <i>Digitalis laciniosa</i> <i>Halimium atriplicifolium</i>
6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales	62. Formaciones herbosas secas semina- turales y facies de matorral	6220* Yesqueras, espartales, pastizales anuales	<i>Cerastium gibraltarium</i> <i>Brachypodium retusum</i> <i>Scorzonera baetica</i> <i>Stipa tenacissima</i> <i>Arenaria capillipes</i> <i>Iberis fontqueri</i>
	64. Prados húmedos semina- turales de hierbas altas	6420, Juncos negros, de rezumaderos y de junco churrero	<i>Galium viridiflorum</i> <i>Schoenus nigricans</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Festuca lasto</i> <i>Scirpoides holoschoenus</i>
8. Hábitats rocosos y cuevas	81. Desprendimientos rocosos	8130 Vegetación de suelos pétreos, grandes grietas, pedregales y taludes terrosos secos	<i>Armeria colorata</i> <i>Silene fernandezii</i> <i>Crambe filiformis</i> <i>Centaurea lainzii</i>
		8130 Vegetación herbácea de taludes terrosos umbríos	<i>Saxifraga gemmulosa</i> <i>Selaginella denticulata</i>
		8130 Vegetación pteridofítica de gleras y canchales	<i>Notholaena marantae</i> <i>Cheilanthes guanchica</i>
	82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica	8210 Vegetación herbácea de grietas umbrías	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> var. <i>corunnesis</i> <i>Saxifraga gemmulosa</i>

GRUPO	SUBGRUPO	HÁBITAT	BIOINDICADORES
9. Bosques	92. Bosques mediterráneos caducifolios	92A0 Saucedas	<i>Galium viridiflorum</i> <i>Salix pedicellata</i> <i>Erica erigena</i>
		92D0 Adelfares	<i>Nerium oleander</i> <i>Erica terminalis</i>
	93. Bosques esclerófilos mediterráneos	9340 Encinares	<i>Quercus rotundifolia</i>
	95. Bosques de coníferas de montañas mediterráneas y macaronésicas	9520 Pinsapares	<i>Abies pinsapo</i> <i>Bunium macuca</i> <i>Calamintha sylvatica</i>
		9540 Pinares-coscojares	<i>Pinus pinaster</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Erica scoparia</i>

pinos con matorral que ya no se pueden considerar dentro de este hábitat (Pérez Latorre y Hidalgo triana, 2016). Fueron objeto de uso tanto para la resina como para la madera con una explotación de los mismos (Martos Martín y Navarro Luengo, 2017). Se trata de un pino resistente al fuego, debido a su gruesa corteza y la ausencia de ramas bajas en individuos longevos, siendo además serótino, es decir sus piñones se diseminan y abren favorecidos por los incendios (Lloret, 2004). En el sotobosque de los pinares de Los Reales se encuentran las únicas poblaciones de *Peucedanum officinale* subsp. *brachyradium*, serpentínófito obligado y especie protegida por la Ley Andaluza (Pérez Latorre et al., 2013a).

4. CONCLUSIONES

Sierra Bermeja presenta una gran diversidad de hábitats (21) (Tabla 2) a pesar de que el sustrato ultramáfico homogeniza y reduce la flora y vegetación regional (Brooks, 1987). Es destacable que dichos hábitats son el refugio de 22 serpentínófitos obligados (Pérez Latorre et al., 2017), plantas exclusivas, edafoendemismos, que dependen de la vegetación y de las características hídricas y geomorfológicas para su subsistencia. También es reseñable la concentración de hábitats exclusivos en la mitad occidental de Sierra Bermeja (área de Los Reales) y por tanto de especies de interés (5 serpentínófitos) que quedarían fuera de la propuesta de Parque Nacional de la Junta de Andalucía

y que sin embargo son tenidos en cuenta en la propuesta de P. Nacional para Sierra Bermeja. El ZEC de Sierra Bermeja, Palmitera y Real (junto con el ZEC y Paraje Natural de Los Reales) son los garantes de la conservación de esta exclusividad botánica a nivel mundial, sin embargo la propuesta de P. Nacional de la Junta de Andalucía divide en dos el ZEC principal, lo que podría causar graves impactos en la gestión diferenciada del espacio ZEC (UICN, 1980). El afloramiento peridotítico de Sierra Bermeja constituye una unidad litológico-botánica exclusiva en el estado Español, lo que le hace merecedora de la máxima categoría de espacio protegido estatal.

5. AGRADECIMIENTOS

Estudios financiados por contratos de investigación de la Universidad de Málaga (Ref. CI-17-301) y por el Proyecto ULTRAFOREST (CSO2013-47713-P) del Ministerio de Economía y Competitividad de España.

BIBLIOGRAFÍA

- BROOKS, R., *Serpentine and its vegetation, a multidisciplinary approach*, Portland, Dioscorides Press, 1987.
- CABEZUDO, B., PÉREZ LATORRE, A. V., NAVAS FERNÁNDEZ, P., GIL JIMÉNEZ, Y., y NAVAS FERNÁNDEZ, D. *Paraje Natural de los Reales de Sierra Bermeja. Cartografía y evaluación de la flora y vegetación*, Memoria de investigación, Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Málaga, Málaga, 1998.
- CLEMENTE Y RUBIO, S. R. “Viaje a Andalucía: Historia Natural del Reino de Granada (1804-1809)”, en Gil Albarracín, A. (ed.), Almería, GBG Editora, 2002, 1.247 pp.
- DÍEZ-GARRETAS, B., ASEÑSI, A., RUFO, L., RODRÍGUEZ, N., SÁNCHEZ-MATA, D., AMILS, R. y DE LA FUENTE, V. “*Saxifraga gemmulosa* Boiss. (Saxifragaceae), an endemic nickel bioindicator from ultramafic areas of the Southern Iberian Peninsula”, *Northeastern Naturalist*, 16, 2009, pp. 56-64.
- GÓMEZ-ZOTANO, J., ROMÁN-REQUENA, F, HIDALGO-TRIANA, N, y PÉREZ-LATORRE, A.V., “Biodiversidad y valores de conservación de los ecosistemas serpentínicos en España: Sierra Bermeja (provincia de Málaga)”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 2014, pp. 187-206.

- GÓMEZ-ZOTANO, J., OLMEDO-COBO, J. A., MARTÍNEZ-IBARRA, E. y CUNILL-ARTIGAS, R., “Descubrimiento y caracterización de una cuenca endorreica en la cumbre de Sierra Bermeja (provincia de Málaga)”, en: *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*, de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (eds.), Zaragoza, Universidad de Zaragoza-AGE, 2015, pp. 1629-1638.
- GUERRA, J., “Estudio briofítico de los macizos serpentínicos de Sierra Bermeja y Sierra de Aguas”, *Acta Botanica Malacitana*, 7, 1982, 151-172.
- HIDALGO TRIANA, N., *Tipos Funcionales (Ecomorfología y Fenomorfología) de la Flora y Vegetación Serpentinícola Mediterránea en Andalucía y California*, tesis doctoral inédita presentada en la Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, 2016.
- LLORET, F., “Régimen de incendios y regeneración”, en: *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*, Valladares, F. (ed.), Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A, 2004, pp. 101-126.
- MARTOS MARTÍN, J. y NAVARRO LUENGO, I., “VIII. Usos antrópicos”, en: VV.AA., *Memoria científico-técnica sobre el macizo ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga) como justificación para su declaración como Parque Nacional*, memoria científica inédita, 2017, pp. 43-45.
- NIETO CALDERA, J. M., PÉREZ LATORRE, A. V. y CABEZUDO, B., “Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España)”, *Acta Botanica Malacitana*, 16(2), 1991, pp. 417-436.
- PÉREZ LATORRE, A. V., “VI. Hábitats y Fitogeografía”, en: VV.AA. *Memoria científico-técnica sobre el macizo ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga) como justificación para su declaración como Parque Nacional*, memoria científica inédita, 2017, pp. 33-35.
- PÉREZ LATORRE, A. V., GALÁN DE MERA, A., DEIL, U. y CABEZUDO, B., “Fitogeografía y vegetación del sector Aljibico”, *Acta Botanica Malacitana*, 21, 1996, pp. 241-267.
- PÉREZ LATORRE A. V., NAVAS, P., NAVAS, D., GIL, Y., y CABEZUDO, B., “Datos sobre la Flora y Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España)”. *Acta Botanica Malacitana*, 23, 1998, pp. 149-191.
- PÉREZ LATORRE, A. V. y CABEZUDO, B., “La flora y el paisaje vegetal de la provincia de Málaga: importancia y conservación”, *Jábega*, 90, 2002, pp. 25-39.
- PÉREZ LATORRE, A. V., HIDALGO TRIANA, N. y CABEZUDO, B., “Composition, ecology and conservation of the south-Iberian serpentine flora

- in the context of the Mediterranean basin”, *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 70(1), 2013a, pp. 62-71.
- PÉREZ LATORRE A., HIDALGO TRIANA, N., CASIMIRO SORIGUER SOLANA, F. y CABEZUDO, B., “Flora y vegetación serpentinícola ibérica: Sierras de La Alpujata y de La Robla (Málaga, España)”, *Lagascalia*, 33, 2013b, pp. 43-74.
- PÉREZ LATORRE, A. V. y HIDALGO TRIANA, N., “Actualización del mapa de vegetación del afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga. España)”, en: *Avances en Biogeografía*, Gómez Zotano, J., Arias García, J., Olmedo Cobo, J. A. y Serrano Montes J. L. (coords.), Granada, Castellón, Universidad de Granada y Tundra Ediciones, 2016, pp. 347-354.
- PÉREZ LATORRE, A. V., HIDALGO-TRIANA, N. y CABEZUDO, B., “Actualización de la checklist de serpentinófitos obligados suribéricos (Andalucía, España) e implicaciones en su conservación”, *Lazaroa*, in press, 2017.
- ROMÁN REQUENA, F., “V. Fauna”, en: VV.AA. *Memoria científico-técnica sobre el macizo ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga) como justificación para su declaración como Parque Nacional*, memoria científica inédita, 2017, pp. 24-31.
- RUFO, N., GARCÍA, V., SÁNCHEZ-MATA, D. y RODRÍGUEZ-ROJO, M., “Studies on Iberian Peninsula ultramafic flora: a selected nickel accumulation screening”, *Lazaroa*, 25, 2004, pp. 161-167.
- VV. AA. *Informe y solicitud de declaración para los únicos macizos peridotíticos de España como: Parque Nacional de Sierra Bermeja, Málaga, Andalucía*, memoria científica inédita, Málaga, 2017.
- UICN, *Estrategia Mundial para la Conservación*, documento científico-técnico, UICN, PNUMA, WWF, FAO, UNESCO, 1980.



LOS SERPENTINÓFITOS SURIBÉRICOS

Las joyas botánicas de Sierra Bermeja

NOELIA HIDALGO TRIANA^{1*} Y ANDRÉS V. PÉREZ LATORRE¹ (UNIVERSIDAD DE MÁLAGA)

RESUMEN: Los ecosistemas serpentínicos albergan una flora altamente especializada. En España, destaca el afloramiento rondeño de Sierra Bermeja (Estepona, Málaga), que alberga una flora excepcional: los serpentínófitos. Hasta el momento, contábamos con un listado de la flora serpentínófito suribérica del año 2013 compuesto de 27 serpentínófitos únicos en el mundo, lo que le otorga un alto valor e investigaciones recientes han descubierto nuevas especies serpentínófitas. Con este trabajo, el nuevo listado de serpentínófitos suribéricos ha sido actualizado resultando un nuevo listado de 29 taxones, de los cuáles cinco son exclusivos de Sierra Bermeja, y entre los que destacan los nuevos descubrimientos por tratarse de plantas a incluir en las listas de amenaza y leyes de protección. La gestión de esta flora tan especializada y localizada, debe pasar tanto por implementar medidas de protección y conservación de esta flora en los espacios naturales donde habitan como por establecer nuevas figuras de protección de los espacios desamparados por la ley como la actual propuesta de Parque Nacional de Sierra Bermeja.

PALABRAS CLAVE: Sierra Bermeja, serpentínófitos, afloramientos ultramáficos suribéricos, gestión, conservación.

SUMMARY: Serpentine ecosystems accommodate highly specialized flora. In Spain, the outcrop of Sierra Bermeja (Estepona, Málaga) especially stands out, as it harbours an exceptional type of flora: serpentrophytes. Until now, we have had a list of the serpentrophyte flora from the year 2013, containing 27 unique serpentrophytes in the world, which makes them especially highly valued. Recent research has lead to the discovery of new serpentrophyte species. With this work, the list of suriberic serpentrophytes has been updated resulting in a new list of 29 taxa. Five of them are exclusive to Sierra Bermeja. The newly discovered plants are especially important as they are to be included in the threatened species list and protected by laws. The management of this highly specialized and localized flora must be both executed by implementing measures to protect and preserve this flora in the natural spaces which they currently inhabit as well as by establishing new laws for the unprotected areas, for instance with the current proposal of creating the National Park of Sierra Bermeja.

KEY WORDS: Sierra Bermeja, serpentrophytes, ultramafic outcrops, management, conservation.

¹ *Autor de correspondencia. ¹ Dirección de correspondencia: Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga.

1. INTRODUCCIÓN

Al acercarnos a los ecosistemas serpentínicos sur ibéricos, varias cosas saltan a la vista: el color rojo de sus rocas y el verde brillante de sus pinares y matorrales. Colores que son aderezados con el verde oscuro de los pinsapares de sus cimas en el caso del afloramiento serpentínico malagueño de Sierra Bermeja. Este paisaje geológico-botánico puede sorprendernos aún más si nos adentramos en él, puesto que alberga una flora que es única a nivel mundial.

Las peridotitas son rocas ultramáficas muy hostiles para las plantas debido a su composición: silicatos de hierro y magnesio fundamentalmente, presencia de algunos metales pesados como el cromo, el manganeso, el níquel o el zinc, y bajo contenido en calcio y en nutrientes elementales para las plantas (N, P, K) (Brooks, 1987). Se trata de rocas que afloran en muchos lugares del mundo, pero con muy poca superficie: cubren aproximadamente el 3% de la superficie terrestre (Guillot y Hattori, 2013). Los mayores afloramientos de peridotitas del mundo se encuentran en Cuba, Nueva Caledonia, Indonesia, Islas Filipinas y Malasia. En España, los ecosistemas serpentínicos se sitúan en Andalucía (Serranía de Ronda, Sierra Nevada, Lubrín y Guillena-El Ronquillo) y Galicia (sierras Capelada y de Careón) (Hidalgo-Triana, 2016).

Entre todos estos afloramientos ultramáficos ibéricos, en Andalucía y más concretamente en la Serranía de Ronda (Málaga), tenemos el privilegio de contar con el afloramiento más relevante: Sierra Bermeja. Se trata del afloramiento ultramáfico más extenso y continuo de Europa Occidental con sus más de 300 km² de peridotitas, y junto a su relevancia como afloramiento geológico prevalece su gran importancia biológica ya que alberga una importante flora (y también fauna; Gómez-Zotano et ál. 2014) (Robers y Proctor, 1992).

Esta composición geológica tan particular, ha hecho que la mayoría de las plantas hayan tenido que evolucionar para “sobrevivir” y adaptarse a dichas condiciones. Esa evolución, ha conllevado a que la flora de territorios peridotíticos esté compuesta fundamentalmente por endemismos (Brooks, 1987; Proctor y Woodell, 1975; Roberts y Proctor, 1992; Baker et ál., 1992; Kruckeberg 2002). Así, a las plantas que viven sobre las serpentinas se les conoce como serpentínófitos, y éstas pueden tener un mayor o menor grado de apetencia por el sustrato serpentínico (Pérez Latorre et al., 2013).

Son muchos los investigadores que se han dedicado a estudiar esta flora serpentínica suribérica, estudios que han puesto en relevancia la importancia de conocer la flora de un territorio para contribuir a su gestión, desde Rivas Goday (1974), López González (1975) y Rivas Goday y López González (1979) hasta Pérez Latorre et ál. (2013). En

este último trabajo, Pérez Latorre et ál. (2013) elaboraron la primera checklist de serpentinófitos suribéricos, la cual estaba compuesta de 27 serpentinófitos divididos en tres categorías, siendo Sierra Bermeja el afloramiento ultramáfico ibérico que alberga mayor cantidad de dichos endemismos. Pero desde el año 2013 hasta la actualidad, se han descubierto nuevas especies serpentinícolas y este listado no ha sido actualizado. Por tanto, el objetivo del presente trabajo es actualizar la checklist de los serpentinófitos suribéricos para disponer de esta información de cara a la gestión y conservación de los ecosistemas serpentinicos sur ibéricos, con especial atención al afloramiento de Sierra Bermeja y a sus especies amenazadas y protegidas.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

Se han estudiado los afloramientos serpentinicos suribéricos de la Serranía de Ronda, con especial atención al afloramiento de Sierra Bermeja (fig. 1), ámbito geográfico propuesto a ser Parque Nacional (VV.AA., 2017).

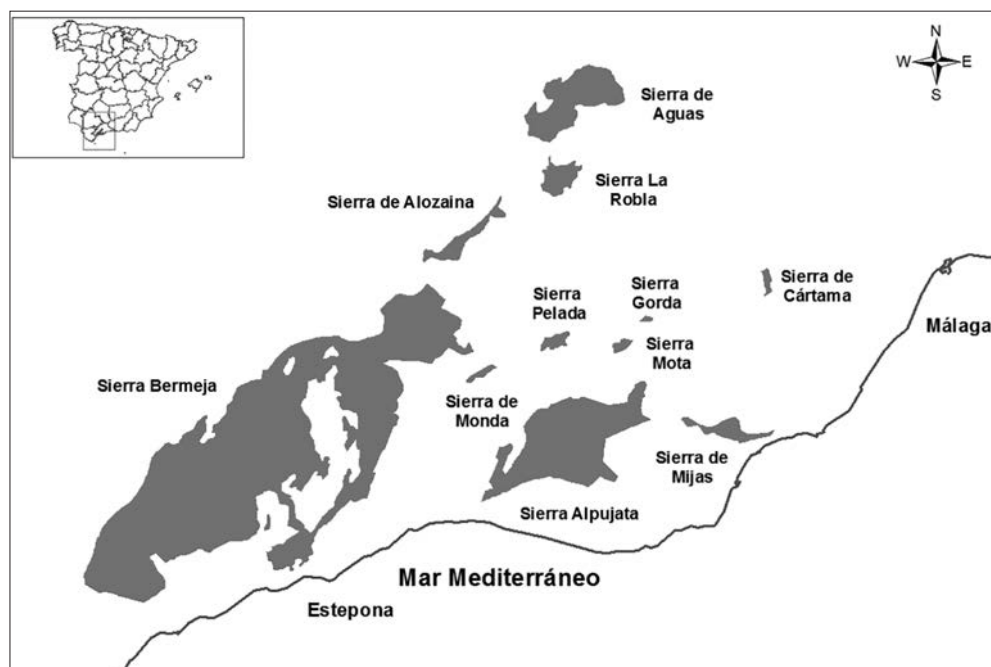


Figura 1. Afloramientos ultramáficos de la provincia de Málaga: Serranía de Ronda y aledaños. Sierra Bermeja: incluye Sierra Palmera, Sierra Real y Sierra Parda. Elaboración propia a partir de la cobertura geológica disponible en DERA.

3. METODOLOGÍA

Partiendo de los trabajos de Pérez Latorre et ál. (2013), se ha hecho una revisión bibliográfica de los nuevos edafismos que han sido descubiertos recientemente o los posibles cambios nomenclaturales que hayan podido darse. Fundamentalmente se ha consultado: Talavera et ál. (2013); Blanca et al. (2015); Cabezudo et ál. (2015); Martínez Labarga y Muñoz Garmendia (2015); Hidalgo et ál. (2016).

Además, se analizan y sistematizan los datos obtenidos sobre la biodiversidad florística de los afloramientos serpentínicos suribéricos en términos de estrategias de conservación, haciendo un repaso de cuáles son las especies amenazadas y protegidas de dichos ecosistemas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. NUEVO LISTADO DE SERPENTINÓFITOS SURIBÉRICOS

El nuevo listado actualizado de los serpentínófitos suribéricos está compuesto por un total de 29 serpentínófitos (tabla 1; fig. 2), separados en las tres categorías de serpentínófitos de Pérez Latorre et ál. (2013):

- a) Serpentínófitos obligados: son las plantas que se han adaptado a vivir estrictamente sobre serpentinas y no son capaces de vivir sobre otro tipo de suelos. En las serpentinas ibéricas malagueñas, hay 24 serpentínófitos estrictos, de los cuáles 22 habitan en el afloramiento rondeño de Sierra Bermeja (incluyendo las sierras Palmitera y Real): únicamente *Centaurea carratracensis* y *Armeria villosa* subsp. *serpentinicola* no se encuentran en Sierra Bermeja puesto que sólo han sido halladas en el afloramiento peridotítico de Sierra de Aguas. Además, cinco taxones son exclusivos de Sierra Bermeja (tabla 1) puesto que no se encuentran en el resto de afloramientos ultramáficos malagueños: *Arenaria capillipes*, *Centaurea haenseleri* subsp. *haenseleri*, *Centaurea lainzii*, *Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense* y *Peucedanum officinale* subsp. *brachyradium*.
- b) Serpentínófitos preferentes: son plantas que preferentemente viven sobre serpentinas, pero también pueden vivir en el contacto con otras litologías, aunque en escasas poblaciones en ese caso. En las serpentinas malagueñas podemos encontrar dos endemismos dentro de esta categoría: *Galium boissieranum* y *Galium viridiflorum*. Ambos se encuentran en Sierra Bermeja.

- c) Los subserpentinófitos: plantas que han sido capaces de adaptarse a vivir sobre serpentininas en la mayoría de sus poblaciones, pero también pueden hacerlo sobre otros tipos de sustratos. Los subserpentinófitos detectados hasta el momento son tres: *Arenaria retusa*, *Genista hirsuta* subsp. *lanuginosa* y *Senecio eriopus* subsp. *eriopus*. Estas tres plantas se encuentran en Sierra Bermeja.

TABLA 1. SERPENTINÓFITOS SURIBÉRICOS POR CATEGORÍAS

SERPENTINÓFITOS OBLIGADOS

1. *Allium rouyi* Gaut
2. *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum* Rivas Goday
3. *Arenaria capillipes* (Boiss.) Boiss*
4. *Armeria colorata* Pau
5. *Armeria villosa* Girard subsp. *serpentinicola* Cabezudo, Pérez Lat. y Casimiro-Soriguer Solanas ♀
6. *Asplenium adiantum-nigrum* L. var. *corunnense* H. Christ.
7. *Bupleurum acutifolium* Boiss.
8. *Centaurea carratracensis* Lange ♀
9. *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. y Reut. subsp. *haenseleri**
10. *Centaurea lainzii* Fern. Casas*
11. *Cephalaria baetica* Boiss.
12. *Crepis bermejana* M. Talavera, C. Sánchez Casimiro-Soriguer y S. Talavera
13. *Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense* Hidalgo Triana, Pérez Lat. y Cabezudo *
14. *Galatella malacitana* Blanca, Gavira y Suár.-Sant
15. *Iberis fontqueri* Pau
16. *Klasea baetica* (DC.) J. Holub
17. *Linum carratracense* (Rivas Goday y Rivas Mart.) Mart. Labarga y Muñoz Garm.
18. *Notholaena marantae* (L.) Desv. subsp. *marantae*
19. *Peucedanum officinale* subsp. *brachyradium* García Martín y Silvestre*
20. *Saxifraga gemmulosa* Boiss.
21. *Silene fernandezii* Jeanmonod
22. *Silene inaperta* subsp. *serpentinicola* Talavera
23. *Stachelina baetica* DC.
24. *Teucrium reverchonii* Willk. ex Hack.

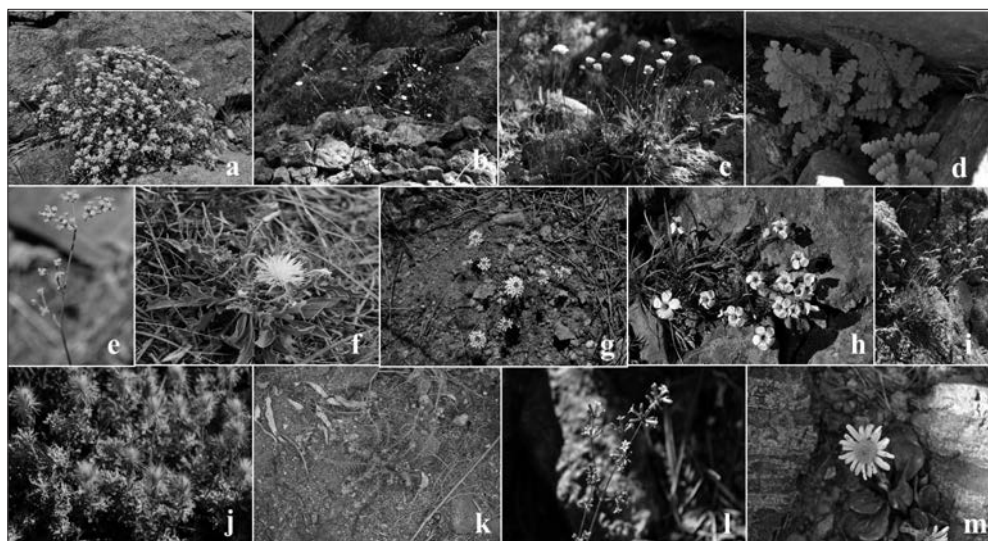


Figura 2. Fotografías de algunos de los serpentinófitos suribéricos. Serpentinófitos obligados. *a.* *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum*. *b.* *Arenaria capillipes*. *c.* *Armeria colorata*. *d.* *Asplenium adiantum-nigrum* *corunnense*. *e.* *Bupleurum acutifolium*. *f.* *Centaurea haenseleri*. *g.* *Iberis fontqueri*. *h.* *Linum carratricense*. *i.* *Silene fernandezii*. *j.* *Stachelina baetica*. *k.* *Teucrium reverchonii*. Serpentinófitos preferentes. *l.* *Galium boissieranum*. Subserpentinófitos. *m.* *Senecio eriopus* subsp. *eriopus*. Fotos: autores

SERPENTINÓFITOS PREFERENTES

25. *Galium boissieranum* (Steud.) Ehrend. y Krendl

26. *Galium viridiflorum* Boiss. y Reut.

SUBSERPENTINÓFITOS

27. *Arenaria retusa* Boiss.

28. *Genista hirsuta* Vahl subsp. *lanuginosa* (Spach) Nyman

29. *Senecio eriopus* Willk. subsp. *eriopus*

Fuente: elaboración propia a partir de Pérez Latorre et ál. (2013 y 2017). Con “*” los serpentinófitos obligados exclusivos de Sierra Bermeja y con “✂” los serpentinófitos obligados que no se encuentran en Sierra Bermeja.

Como serpentinófitos obligados presentes en los principales afloramientos ultramáficos malagueños tenemos a *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum*, el que



Figura 3. *Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense*. Serpentinófito estricto, recientemente descrito y con una sola población. Foto: autores

además destaca por ser hiperacumulador de Níquel (Rufo et ál., 2004, Díez Garretas et ál., 2009; fig. 2a) y *Stachelina baetica*, que está casi en todos los afloramientos y la cual resalta por su singular belleza (fig. 2j).

Hemos de destacar el serpentinófito recientemente descubierto en Sierra Bermeja *Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense* (fig. 3), del cual sólo se ha hallado una población, compuesta por sólo 22 individuos adultos (Hidalgo-Triana et ál., 2016) y que hasta el momento no ha sido detectado en el resto de afloramientos serpentínicos malagueños.

La flora serpentínicola, además de su elevada tasa de endemismos, es especial debido a su baja diversidad respecto a territorios adyacentes, la presencia de taxones relictos, la mezcla de especies acidófilas (calcífugas) y basófilas, el predominio de xerófitos (plantas adaptadas a ecosistemas secos) y de hemicriptófitos y caméfitos como tipos biológicos dominantes, aunque también podemos encontrar terófitos anuales como *Arenaria capillipes* e *Iberis fontqueri* y por tanto una gran cantidad de tipos biológicos (Hidalgo-Triana et ál., 2013; Pérez Latorre et ál., 2013). También destaca la presencia de algunos pteridófitos, o helechos, como son *Asplenium adiantum-nigrum* var. *corunnense* y *Notholaena marantae* subsp. *marantae*. La presencia de fenómenos de serpentinomorfosis (cambios morfológico-funcionales en respuesta a la adaptación al

hostil sustrato; Pichi-Sermolli, 1948) y de plantas hiperacumuladoras de metales pesados (Hidalgo-Triana, 2016; Pérez Latorre et ál., 2017) también son considerados formas de adaptación presentes en los ecosistemas serpentínicos malagueños.

Entre la flora no serpentínófito que podemos encontrar en los afloramientos serpentínicos sur ibéricos destacan dos coníferas en Sierra Bermeja, una por su elevada abundancia y la otra por su carácter relictual: el pino resinero (*Pinus pinaster*) y el pinsapo (*Abies pinsapo*) (Cabezudo et ál., 1998). El pinsapo se considera como un taxón endémico pero de distribución más amplia (Serranía de Ronda): la altitud y exposición geográfico-climática de esta sierra favorecen su presencia relictual y hacen de este bosque, el pinsapar de Los Reales de Sierra Bermeja, el único bosque de *Abies pinsapo* sobre peridotitas del Planeta. La otra conífera que nos encontramos en Sierra Bermeja, es el pino resinero (*Pinus pinaster*), que cubre una gran cantidad de la Sierra generando grandes extensiones de pinar (Pérez Latorre y Hidalgo, 2016). Es en los claros de este pinar, ocupado por el matorral, donde podemos encontrar los endemismos serpentínófitos presentados anteriormente.

4.2. SERPENTINÓFITOS AMENAZADOS Y PROTEGIDOS

A pesar de que la mayoría de las plantas que viven en los ecosistemas serpentínicos suribéricos son plantas endémicas con poblaciones bastante reducidas, elevado grado de rareza y singularidad, muy pocas han sido propuestas para ser protegidas por la legislación andaluza o española: sólo el 29% de los serpentínófitos obligados (fig. 4; serpentínófitos protegidos) está protegido por la legislación autonómica (*Allium rouyi*, *Arenaria capillipes* (fig. 5), *Armeria colorata*, *Armeria villosa* subsp. *serpentinicola*, *Centaurea lainzii*, *Peucedanum officinale* subsp. *brachyradium* y *Silene fernandezii*) y ninguno por la legislación estatal (fig. 4; Pérez Latorre y Hidalgo-Triana, 2017). Además, sólo un serpentínófito preferente, *Galium viridiflorum*, se encuentra protegido por la legislación europea y estatal.

Sin embargo, los científicos han advertido, con la inclusión de más del 50 % de los serpentínófitos en las Listas Rojas de Flora autonómicas y estatales (serpentínófitos amenazados, fig. 4), de la necesidad de proteger estas plantas endémicas y tan amenazadas para una mejor gestión y conservación de las mismas y de sus ecosistemas.

La situación se agrava aún más con el reciente descubrimiento de serpentínófitos, los cuales cuentan con muy pocas poblaciones. Éstos son *Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense*, *Galatella malacitana* y *Crepis bermejana*, y deberían ser incluidos con urgencia en las futuras listas de amenaza y protección con la categoría de CR

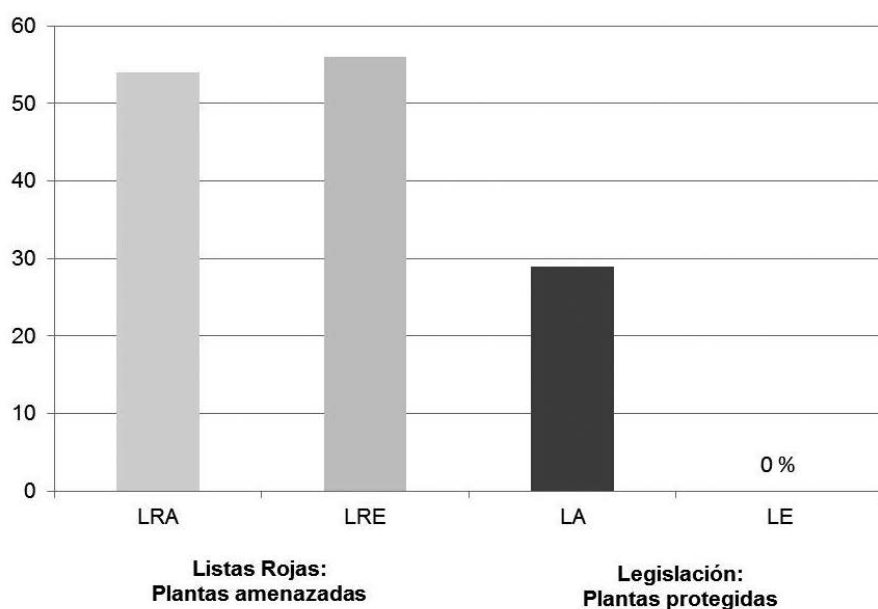


Figura 4. Porcentaje de serpentínófitos obligados incluidos en las listas rojas (amenazados) y en la legislación (protegidos). LRA: Lista roja andaluza (Cabezudo et ál., 2005). LRE: Lista roja estatal (Bañares et ál., 2003 y 2010). LA: legislación autonómica (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats). LE: Legislación estatal (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad). Fuente: elaboración propia a partir de Pérez Latorre et ál. (2017).

para el primer serpentínófito y de EN para los dos últimos. Además, los nuevos estudios de *Armeria villosa* subsp. *serpentinicola* (Cabezudo et ál., 2015), catalogada en el anterior listado de serpentínófitos suribéricos de Pérez Latorre et ál. (2013) pero con el nombre de *A. villosa* subsp. *carratracensis*, han puesto de manifiesto el bajo número de poblaciones y por tanto su catalogación como EN.

Sin embargo, la gestión de este tipo de flora tan especializada y a la vez tan localizada en los afloramientos ultramáficos suribéricos, debe pasar tanto por implementar medidas de protección y conservación en los espacios naturales donde habitan como son el establecimiento del Tercer Parque Nacional de Andalucía en el principal afloramiento ultramáfico español y europeo de Sierra Bermeja como lleva reclamando la Plataforma “Sierra Bermeja, Parque Nacional” desde el año 2007 (VV.AA., 2017), junto con la protección del resto de afloramientos ultramáficos como el de Sierra Alpujata, que carece de cualquier tipo de figura de protección. La solicitud de Parque Nacional (Pérez Latorre, 2009) cubre los objetivos de la actual Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales que indica que los PN deben representar grandes ecosistemas típicos del Estado Español sin reiteración y con buen grado de conservación.



Figura 5. Arenaria capillipes. Serpentinófito obligado catalogado como de Protección Especial por la Legislación Andaluza. Foto: autores

5. CONCLUSIONES

La actualización del listado de serpentinófitos suribéricos pone de manifiesto que es necesario seguir investigando estos ecosistemas tan valiosos desde el punto de vista evolutivo, puesto que en los últimos años han sido descubiertos nuevos taxones para la ciencia ligados estrictamente al ecosistema serpentinícola y podría haber otros por revelar.

Junto con la investigación, se hace necesaria una correcta gestión y conservación a nivel de taxones, debido a la falta de coherencia entre la relación de especies amenazadas y protegidas a todos los niveles, sobretodo porque la mayoría de los endemismos serpentinícolas se encuentran en espacios naturales no protegidos. Por tanto, también se requiere aumentar la protección de los afloramientos serpentinícolas con mayor concentración de especies endémicas como es Sierra Bermeja con medidas como la declaración de Parque Nacional para dicho afloramiento. Sus valores botánicos, entre los que destacan el alto número de especies endémicas (29 serpentinófitos únicos), junto con la presencia del pinsapo (*Abies pinsapo*) y del único pinsapar del mundo sobre serpentininas, han quedado demostrados por este trabajo y ellos se suman al resto de valores biológicos, geológicos y

paisajísticos que dicho afloramiento posee (Gómez-Zotano et ál. 2014). Por otra parte, la cercanía a la Costa del Sol representa una amenaza de expansión urbana y, consecuentemente, la declaración del Parque Nacional de Sierra Bermeja puede ser muy beneficiosa para el espacio y para toda la población malagueña.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por contratos de investigación de la Universidad de Málaga (Ref. CI-17-301) y por el Proyecto del Ministerio ULTRAFOREST (CSO2013-47713-P).

BIBLIOGRAFÍA

- BAKER, ALAN J. M., et ál. (Eds.). "The Vegetation of Ultramafic (Serpentine) Soils", *Proceedings of the First International Conference on Serpentine Ecology*, University of California, Davis, Intercept, Hampshire, UK, 1992, 509 pp.
- BAÑARES BAUDET, ÁNGEL, et ál. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*, 2003, Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Sociedad.
- , et ál. (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2010*, Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas, 2010, Madrid.
- BLANCA LÓPEZ, GABRIEL et ál., "Galatella malacitana (Asteraceae): a new species from the peridotitic mountains of southern Spain" *Phytotaxa*, 205 (4) 2015, pp. 239-248.
- BROOKS, ROBERTS. *Serpentine and its vegetation. A multidisciplinary approach*. Croom Helm, 1987, London and Sydney.
- CABEZUDO ARTERO, BALTASAR et ál., *Lista Roja de la Flora vascular de Andalucía*, Junta de Andalucía, 2005, Sevilla.
- et ál., *Paraje Natural de los Reales de Sierra Bermeja. Cartografía y evaluación de la flora y vegetación*, Memoria de investigación, 1998, Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Málaga.
- CABEZUDO ARTERO, BALTASAR et ál. "Sobre el género *Armeria* en la provincia de Málaga (Andalucía, España)", *Acta Bot. Malacitana*, 40, 2015, pp. 57-70.

- DÍEZ-GARRETAS, BLANCA et ál. “*Saxifraga gemmulosa* Boiss. (Saxifragaceae), an endemic nickel bioindicator from ultramafic areas of the Southern Iberian Peninsula” *Northeast. Nat.* 16, 2009, pp. 56-64.
- GÓMEZ-ZOTANO, JOSÉ et ál. “Biodiversidad y valores de conservación de los ecosistemas serpentínicos en España: Sierra Bermeja (provincia de Málaga)”, *Boletín de Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 2014, pp. 187-206.
- GUILLOT, STÉPHANE y HATTORI, KEIKO, “Serpentinites: essential roles in geodynamics, arc volcanism, sustainable development, and the origin of life”. *Elements* 9, 2013, pp. 95-98.
- HIDALGO TRIANA, NOELIA et ál., “Aplicación de la Ecomorfología y la Fenomorfología a la conservación de serpentínófitos en el Sur de la Península Ibérica (Sierra Bermeja, Málaga)”, *6º Congreso de Biología de la Conservación de Plantas*, Murcia, 2013, ISBN: 84-616-6422-1. DL: MU 1025-2013.
- et ál., “*Euphorbia flavicoma* subsp. *bermejense* (Euphorbiaceae): a new obligated serpentiniophyte from the southern Iberian Peninsula” *Phytotaxa* 273 (3), 2016, pp. 158-166.
- , *Tipos Funcionales (Ecomorfología y Fenomorfología) de la Flora y Vegetación Serpentinícola Mediterránea en Andalucía y California*, tesis doctoral inédita presentada en la Facultad de Ciencias, universidad de Málaga, 2016.
- KRUCKEBERG, ARTHUR R, *Geology and plant life*, University Press, Washington, 2002, 304 pp.
- LÓPEZ GONZALEZ, GINÉS et ál., “Contribución al estudio florístico y fitosociológico de Sierra de Aguas”, *Acta Botanica Malacitana* 1 1975, pp. 81-205
- MARTÍNEZ LABARGA, JUAN MANUEL y MUÑOZ GARMENDIA, FÉLIX, “*Linum* L.” al cuidado de Salvador Castroviejo, et ál. (eds.), *Flora Iberica Vol. IX*, Real Jardín Botánico, CSIC, 2015, Madrid, pp. 173-266.
- PÉREZ LATORRE, ANDRÉS VICENTE (coord.) “Informe y solicitud de declaración para los únicos macizos peridotíticos de España como: Parque Nacional de Sierra Bermeja (Málaga, Andalucía)”, 2009.
- et ál., “Composition, ecology and conservation of the south-Iberian serpentine flora in the context of the Mediterranean basin”, *Anales Jard. Bot. Madrid* 70 (1), 2013, pp. 62-71.
- y HIDALGO-TRIANA, NOELIA, “Actualización del mapa de vegetación del afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga, España)”, *LX Congreso español de Biogeografía: áreas de distribución: entre puentes y barreras*, Estrecho de Gibraltar, 2016.

- _____ et ál., "Update of the checklist of South-Iberian obligated serpentinophytes (Andalusia, Spain) and implications for their conservation", *Lazaroa*, 2017, in press.
- PICHI SERMOLLI, RODOLFO EMILIO GIUSEPPE "Flora y vegetazione delle serpentini" *Webbia* 6, 1948, pp. 1-378.
- PROCTOR, JHON y WOODSELL STANLEY REGINALD JOHN "The ecology of serpentine soils", *Adv. Ecol. Res.*, 9, 1975, pp. 255-366.
- RIVAS GODAY, SALVADOR, "Edafismos ibéricos de rocas ultrabásicas y dolomíticas: interpretación biogeoquímica y sus posibles correlaciones cariológicas", *Las Ciencias*, 39, 1974 pp. 66-73.
- RIVAS GODAY, S. y LÓPEZ GONZÁLEZ, GINÉS, "Nuevos edafismos hispánicos de sustratos ultrabásicos y dolomíticos", *Anales de la Real Academia de Farmacia* 45, 1979, pp. 95-112.
- ROBERTS, BRUCE y PROCTOR, JOHN, The ecology of areas with serpentinized rocks. A world view, Dordrecht, Kluwer academic publishers, 1992, 421 pp.
- RUFO NIETO, LOURDES et ál., "Studies on Iberian Peninsula ultramafic flora: a selected nickel accumulation screening" *Lazaroa* 25: 2004, pp. 161-167
- TALAVERA SOLÍS, MARÍA et ál., "Crepis Sect. *Lepidoseris* Ssensu Babcock en la Península Ibérica y Baleares", *Acta Bot. Malacitana*, 38, 2013, pp. 231-240.
- VV.AA., Memoria científico-técnica sobre el macizo ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga) como justificación para su declaración como Parque Nacional. Versión: 1b-20160426, 2017, pp.: 24-31.



SIERRA BERMEJA RETO Y REFUGIO PARA LA FAUNA

FELIPE ROMÁN REQUENA¹ Y DIEGO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ²

RESUMEN: El macizo peridotítico de Sierra Bermeja reúne unas condiciones geográficas y geológicas, en un ambiente mediterráneo, que pone en situación límite a la fauna. Ésta debe enfrentarse a la escasez de nutrientes y elevada concentración de metales tóxicos en el sustrato ultramáfico, suelos muchas veces raquíuticos, un abrupto relieve, fuertes vientos y precipitaciones irregulares con cursos fluviales sometidos a un fuerte estiaje, vegetación serpentínica y, en tiempos pasados, un fuerte aislamiento geográfico. A ello se une el hecho de tener una altitud considerable y la situación estratégica junto al estrecho de Gibraltar, conformando un refugio ecológico frente al cambio climático. Todo ello confiere a Sierra Bermeja una composición faunística con numerosas especies endémicas, poco comunes o raras, que se ven amenazadas por la urbanización y los recurrentes incendios forestales. Esta comunicación, en primer lugar, compila y sistematiza los datos existentes en la bibliografía junto con observaciones de los autores con el fin de proporcionar el elenco de biodiversidad faunística de Sierra Bermeja, destacando 14 especies endémicas. En segundo lugar, refuerza la puesta en valor de los ecosistemas serpentínicos de cara a su conservación y gestión. La revisión concluye con la identificación de este espacio como refugio de fauna amenazada, centro de especiación e investigación sobre procesos evolutivos.

PALABRAS CLAVE: Fauna, ecosistemas serpentínicos; endemismos, taxa mediterránea; biodiversidad; conservación; Sierra Bermeja.

SUMMARY: The Sierra Bermeja peridotitic massif combines the geographical and geological conditions in a Mediterranean environment which put its fauna in an extreme situation. The fauna must confront shortage of nutrients and high concentration of toxic metals in the ultramafic substrate, often meager soils, a steep relief, strong winds and irregular rainfall, with the fluvial courses prone to hard dry seasons; as well as serpentinitic vegetation and, in the past, a significant geographical isolation. Additionally to all of the above, the sierra has a considerable altitude and it is strategically positioned near the Strait of Gibraltar, creating an ecological refuge when faced with the climate change. All this provides Sierra Bermeja with a fauna composition containing numerous endemic, uncommon or rare species, which are threatened by urban development and recurrent forest fires. This communication initially compiles and systematizes the existing data in the bibliography, combined with observations conducted by the authors. This is aimed to provide a representation of the fauna biodiversity in Sierra Bermeja, whilst calling attention to its 14 endemic species. Secondly, this work reinforces assigning a higher value to the serpentinite ecosystems with a view to their conservation and management. The review concludes with the identification of the area as a refuge for threatened fauna and a centre for speciation and research of evolutionary processes.

KEY WORDS: Fauna, serpentinite ecosystems, endemisms, Mediterranean taxa, biodiversity, conservation, Sierra Bermeja.

¹ GRUNSBER, froman@hotmail.es

² Sociedad Odonatológica de Andalucía.

INTRODUCCIÓN

Sierra Bermeja, estribación suroccidental de la Serranía de Ronda (Andalucía, España), contiene la mejor representación de ecosistemas serpentínicos de la Península Ibérica y de la cuenca mediterránea (Gómez Zotano et al., 2014). Constituye un hito único en cuanto de la biodiversidad europea. Ello es debido a varios factores biogeográficos, entre los que destaca la restricción ecológica que imponen las peridotitas, rocas extremadamente raras, ricas en metales pesados sobre la que muchas especies vegetales no son capaces de prosperar. Así, el llamado factor edáfico, limita considerablemente el crecimiento de la vegetación y sus estructuras y en consecuencia condiciona indirectamente a la fauna asociada. Su peculiaridad también se explica en su posición aledaña al Estrecho de Gibraltar, conectado de forma intermitente al continente africano a lo largo del tiempo geológico, y marcando el límite entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. El resultado de todos estos factores actuando sinérgicamente da lugar a un espacio natural abundante en endemismos y en la presencia de elementos mixtos, procedentes de varias regiones geográficas distintas. Si bien esta riqueza y peculiaridad ha sido resaltada de forma más evidente en lo que a la flora bermejense respecta, la fauna bermejense es también de extraordinario interés.

Así, en el presente estudio contribuiremos a concentrar todos los datos recopilados para proponer que Sierra Bermeja es un importante *hotspot* de biodiversidad en la cuenca mediterránea (López-López et al. 2011), que puede contribuir a dar un significativo paso adelante en la efectividad de las Áreas Protegidas de la Península Ibérica (Araújo et al., 2007 y López-López et al., 2011). Los *hotspots* de biodiversidad, usualmente son definidos como las áreas más amenazadas entre aquellas de excepcionalmente alta biodiversidad y/o proporción de endemismos (Myers, 2000; Mittermeier et al., 1998; Reid, 1998; Brooks et al., 2002).

INVERTEBRADOS

Entre la fauna bermejense destacan los numerosos ENDEMISMOS en la fauna invertebrada (Román-Requena, 2017). Un 64,29 % de esos endemismos bermejenses han sido descritos en los últimos 17 años. La exclusividad de sus sustratos y sus asociaciones vegetales y el alto índice de endemidad de su flora explican que Sierra Bermeja sea también un importante foco de especiación para los invertebrados. Hasta el momento, los endemismos descritos son los siguientes:

1. *PRODESMODORA NIGRA* Ocaña, Abolafia y Abebe, 2001 (NEMATODA, Familia Microlaimidae)
2. *LAEMOSTENUS (ANTISPHODRUS) BERMEJAE* Fernandez-Cortes, 1996 (COLEOPTERA, Familia Carabidae)
3. *CAENOPSIS BERMEJAENSIS* Behne, 2008 (COLEOPTERA, Familia Curculionidae)
4. *CAENOPSIS GRACILLICORNIS* Behne, 2008 (COLEOPTERA, Familia Curculionidae)
5. *AGATHIDIUM (AGATHIDIUM) ASSINGI* Angelini, 2002 (COLEOPTERA, Familia Leiodidae)
6. *GEOSTIBA (TRACHYLUTOSIPALLA) ANDALUSA* Pace, 2002 (COLEOPTERA, Familia Staphylinidae)
7. *GEOSTIBA (TYLOSIPALLA) BERMEJENSIS* Pace, 2002 (COLEOPTERA, Familia Staphylinidae)
8. *PELLA IBERICA* Maruyama, 2006 (COLEOPTERA, Familia Staphylinidae)
9. *PHLOEOCHARIS BERMEJAE* Assing, 2003 (COLEOPTERA, Familia Staphylinidae)
10. *ALPHASIDA (BETASIDA) FERRERI* Cobos 1988 (COLEOPTERA, Familia Tenebrionidae)
11. *ASIDA MARGINICOLLIS AMPLICOLLIS* Escalera 1921 (COLEOPTERA, Familia Tenebrionidae)
12. *NEVRORTHUS RECONDITUS* Montserrat y Gavira 2014 (NEUROPTERA, Familia Nevrothidae)
13. *LEUCTRA BIDULA* Aubert 1962. (PLECOPTERA, Familia Leuctridae)
14. *SILONELLA AURATA RONDA* Sipahiler, 1992 (TRICHOPTERA, Familia Goeridae)

El número de endemismos se eleva cuando se amplía el ámbito geográfico, especialmente el de endemismos béticos: 24 para las sierras béticas, 5 para la Península Ibérica y 5 para España y Norte de Marruecos (2 bético-rifeños y 3 ibero-norteafricano).

Además, encuentran refugio aquí especies de distribución restringida a este macizo y a muy pocos puntos más en las sierras béticas, en Andalucía, en la península ibérica o a nivel mundial (*Pycnogaster algecirensis*, *Capnionura petitpierrae*, *Leutourneuxia moreleti*...).

Es significativa la fauna asociada al tipo de sustrato (nematodos, moluscos, coleópteros), a los cursos fluviales (coleópteros, efemerópteros, odonatos, plecópteros, tricópteros) y la asociada al pinsapar (ácaros, coleópteros, lepidópteros). En el cómputo total

para España, la contribución de los distintos hábitats a la lista de artrópodos amenazados es de un 24% para el medio ripario, 19% para el matorral mediterráneo, el 7 % para el pastizal de montaña, el 4% para los pinares, el 1% para el pinsapar (Verdú y Galante, 2006), porcentajes que con seguridad aumentarán a medida que se profundice en el estudio de los invertebrados de este espacio natural.

Sierra Bermeja es especialmente importante para especies ligadas a los medios acuáticos como los odonatos. La toxicidad y pésima calidad de los suelos que forman las peridotitas han provocado que el desarrollo de prácticas agrícolas haya sido históricamente muy escaso, lo que a su vez ha permitido que los dos primeros tercios de sus cuencas fluviales estén virtualmente despoblados. Este despoblamiento histórico explica en buena medida el estado extraordinario que presentan a día de hoy los ríos de Sierra Bermeja en sus cursos alto y medio. De este modo los ríos de la vertiente meridional del macizo, que siguen mayoritariamente un recorrido de norte a sur al atravesar Sierra Bermeja en su camino hacia la costa, presentan un estado de conservación excepcional hasta que abandonan el piedemonte y se adentran en el último tramo del curso bajo, donde las actividades humanas de la Costa del Sol – urbanísticas, hidráulicas y agrícolas – provocan una degradación severa de los mismos. Aunque aún queda bastante trabajo por hacer para tener un catálogo exhaustivo de la odonatofauna de Sierra Bermeja, los nuevos datos aportados (Rodríguez y Conesa-García 2015) evidencian que este espacio natural alberga una diversidad verdaderamente excepcional a nivel autonómico y estatal. Únicamente en la cuenca del Guadaiza se han citado ya 31 especies. Si contabilizamos todas las especies citadas hasta la fecha en este espacio natural, nos encontramos con que un total de 42 especies de odonatos han sido registradas en Sierra Bermeja (Belle, 1979; Conesa García & García Raso, 1983; Jödicke, 1996; Moreno-Benítez et Al., 2013; C.A.P.M.A., 2013; Rodríguez Martínez & Conesa García, 2014).

Estas cifras son verdaderamente significativas, y se aprecian en su justa medida al compararlas con las que conocemos de los principales espacios protegidos de Andalucía, teniendo en cuenta que la odonatofauna de estos últimos ha sido bastante mejor estudiada y que ocupan áreas bastante más amplias que las 50.000 ha de Sierra Bermeja. Así en Doñana el número total de odonatos citados hasta la fecha es exactamente el mismo que el de Sierra Bermeja, 42 especies, aunque en los últimos años solo se han podido constatar la existencia de 25 de ellas en el Parque Nacional (Díaz-Paniagua et al., 2014), como también son 42 las especies citadas hasta la fecha en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas (Lara Ruiz, 2009; Prunier, 2011; Cano Villegas et al. 2014), que es el mayor espacio protegido de España, casi 5 veces más extenso que Sierra Bermeja. La misma cifra total de 42 especies nos

encontramos de nuevo si hacemos recuento de las citas publicadas hasta la fecha en el Parque Natural de Los Alcornocales (Ferrerías-Romero & Cano-Villegas, 2004), muy cercano a Sierra Bermeja tanto geográficamente como en su fauna fluvial.

A tan elevado número de taxones citados en el espacio natural malagueño, hay que añadir que entre ellos se encuentran las especies más amenazadas y con mayor grado de protección de Andalucía y España, como *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii*, *Gomphus graslinii* y *Orthetrum nitidinerve*, lo que aumenta la importancia de Sierra Bermeja para la conservación de los odonatos ibéricos. En el caso de *Zygonyx torridus*, una libélula cuya distribución tropical se extiende por África, y Oriente Medio hasta la India, Sierra Bermeja alberga el grueso de sus poblaciones malagueñas, lo que es tanto como decir de sus poblaciones europeas.

Sierra Bermeja, habida cuenta de su relevancia como hábitat de especies exclusivas y amenazadas, se encuentra recogida en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (LRIA), como ÁREA IMPORTANTE PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS de Odonatos (área 3), Coleópteros (área 10, pinsapares andaluces) y moluscos terrestres (área 8, Serranía de Ronda-Grazalema) (Barea, Ballesteros y Moreno, 2008).

INVERTEBRADOS INCLUIDOS EN EL LIBRO ROJO DE INVERTEBRADOS DE ANDALUCÍA¹

<i>Harpactocrates meridionalis</i> Ferrández & Martín, 1986 (ARANEAE, Familia Dysderidae)	VU
<i>Macrothele calpeiana</i> Walckenaer, 1805 (ARANEAE, Familia Hexathelidae)	VU
<i>Anthaxia (Anthaxia) ceballosi</i> Escalera, 1931 (COLEÓPTERA, Familia Buprestidae)	VU
<i>Buprestis flavoangulata baetica</i> Verdugo 2005 (COLEOPTERA, Familia Buprestidae)	VU
<i>Alphasida (Betasida) ferrerri</i> Cobos 1988 (COLEPTERA, Familia Tenebrionidae)	EN
<i>Apteromantis aptera</i> * Fuente, 1894* (DICTYOPTERA, Familia Mantidae)	VU
<i>Macromia splendens</i> Pictet, 1843, (ODONATA, Familia Corduliidae)	CR
<i>Oxygastra curtisii</i> Dale, 1834 (ODONATA, Familia Corduliidae)	EN
<i>Gomphus graslinii</i> Rambur, 1842 (ODONATA, Familia Gomphidae)	EN
<i>Gomphus simillimus</i> Sélys, 1840 (ODONATA, Familia Gomphidae)	VU
<i>Zygonyx torridus</i> Kirby, 1889 (ODONATA, Familia Libellulidae)	VU
<i>Leuctra bidula</i> Aubert 1962 (PLECOPTERA, Familia Leuctridae)	CR
<i>Letourneuxia moreleti</i> Hesse, 1884 (MOLLUSCA, Familia Arionidae)	VU
<i>Arion (Mesarion) baeticus</i> Garrido, Castillejo e Iglesias, 1994 (MOLLUSCA, Familia Arionidae)	VU

¹ CR: en peligro crítico de extinción; EN: en peligro de extinción; VU: vulnerable;

VERTEBRADOS

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía elaboró en 2005 una cartografía sobre la diversidad específica de vertebrados, arrojando las siguientes valores específicos: Peces continentales (64), Anfibios (34), Reptiles (89), Aves (309) y Mamíferos (105). El valor que arroja el sector bermejense cataloga la diversidad específica de éste como “muy alta” (por encima de 0,9 del índice de Shannon-Wiener), entrando en la zona comprendida entre la bahía de Algeciras y Fuengirola, en la cúspide de la biodiversidad andaluza junto al parque Nacional de Doñana y algunas zonas de Sierra Morena y las Béticas, lo que la hace un área importante para la conservación de vertebrados (Rey Benayas y de la Montaña, 2003).

PECES

Gavira, en Castillo et al., 2007, identifica cinco especies de peces continentales en el ámbito bermejense:

Nombre común	Nombre científico	Libro Rojo estatal	Libro Rojo andaluz
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	VU	LR/nt
Barbo gitano	<i>Luciobarbus sclateri</i>	LR/nt	LR/nt
Boga del Guadiana	<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	VU	VU
Bordallo del Genal	<i>Squalius malacitanus</i>	(EN)	¿?
Fraile o “blenio de río”	<i>Salaria fluviatilis</i>	EN	CR

Como se comentó para los odonatos, el extraordinario estado de conservación de los cursos alto y medio de los ríos bermejenses permite que las poblaciones de peces presentes en estos ríos gocen de una excelente salud constituyendo asociaciones compuestas por *Barbus sclateri*, *Pseudochondrostoma willkommii* y *Squalius malacitanus*.

Desde hace aproximadamente 80.000 años con el inicio del último periodo glacial hasta aproximadamente 12.000 años atrás cuando comienza el actual interglacial, muchas especies se refugiaron en las penínsulas meridionales de Europa, lo que explica la presencia de algunos elementos de la biota que actualmente encontramos en Sierra Bermeja (López-López et al., 2008). El bordallo del Genal (*Squalius*

malacitanus), endemismo los ríos bermejenses y campogibaltareños puede ser ejemplo de este tipo de especiación (Ferrer and Negro, 2004).

Los ríos de Sierra Bermeja constituyen un conjunto de pequeñas cuencas aisladas que vierten directamente en el mar, salvo la vertiente del río Genal que pertenece a la cuenca del Guadiaro, de mayor extensión comparativamente. El aislamiento de las pequeñas cuencas supone también un aislamiento de las especies en pequeñas poblaciones de modo que cada población puede diferenciarse genéticamente de las otras. Este fenómeno ha sido en gran medida eliminado con la creación de los azudes y trasvases entre cuatro ríos bermejenses, el Guadalmanza, Guadalmina, Guadaiza y Verde. Las poblaciones de *Squalius malacitanus* se encuentran en declive (Salvador, 2016) y su estatus para España es “en peligro”.

En cuanto a *Chondrostoma willkommi*, se trata de un endemismo ibérico, reducido a algunas cuencas del sur peninsular.

Mención especial hay que hacer también a *Anguilla anguilla*, especie fluvial que se reproduce en el mar y que por causa de las infraestructuras hidráulicas ha desaparecido del interior peninsular y de gran parte de los ríos ibéricos. Esta especie amenazada y en regresión a nivel global, era abundantísima en Sierra Bermeja y la Costa del Sol, donde no era raro ver ejemplares en arroyos al pie de abrevaderos en zonas tan cercanas al mar como la carretera de Cádiz a su paso por Nueva Andalucía. Hoy solo es posible encontrarla en Sierra Bermeja en aquellos ríos no regulados o en los tramos inferiores de los regulados, ya que en los estudios de impacto ambiental para la construcción de los azudes no se tuvo en cuenta esta especie (ni prácticamente ninguna otra, a excepción de mamíferos y aves).

El pez fraile o blenio de agua dulce (*Salaria fluviatilis*) es uno de los vertebrados más amenazados de la Comunidad Autónoma de Andalucía, estando catalogado como “En peligro crítico” de extinción (CR) en el Libro Rojo de los Vertebrados de Andalucía (Granado, 2001). Hasta la fecha se conocen cuatro localidades exclusivamente andaluzas para este blénido, tres en Sierra Bermeja, descubiertas en el presente siglo en los ríos Verde (García, C & Fernández, F. 2001), Guadaiza (Gavira, 2006) y Guadalmanza (Rodríguez, 2014), y una en Cádiz, en el río Hozgarganta (Doadrio, 2011). Existe además una quinta población en el río Zújar, compartida entre Córdoba y Badajoz. Sierra Bermeja alberga por tanto el 60% de las poblaciones conocidas para esta especie en Andalucía. Tanto en el caso del Guadalmanza como en el del Guadaiza, ha desaparecido de los tramos de río inferiores a los azudes. Estos azudes constituyen además un riesgo serio de introducción de especies alóctonas, un desastre ecológico que ya ha desfigurado la comunidad piscícola de la mayor parte de los ríos de España. En el caso del Guadaiza ya se han avistado lucios y colmillejas en el tramo inferior al azud.

ANFIBIOS

Barnestein et al (2011) identifican al menos 5 especies de anfibios en el área de Sierra Bermeja, si bien se pueden identificar 5 más en el entorno de Sierra Bermeja (Román-Requena en Castillo et al., 2007; Barnestein et al., 2011). El sapo corredor, *Bufo calamita*, también está presente en Sierra Bermeja.

Nombre común	Nombre científico	Libro Rojo andaluz	Libro Rojo nacional
Salamandra penibética	<i>Salamandra salamandra longirostris</i>	V	V
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeannae</i>	No catalogada	LR/nt
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	No catalogada	LC
Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>	LR/nt	LR/nt
Rana verde común	<i>Pelophylax perezi</i>	No catalogada	LC

La salamandra penibética (*Salamandra salamandra longirostris*) es un endemismo bético, distribuido al sur del Guadalquivir y propuesto recientemente por algunos autores (Donaire, González y Barnestein, 2009) como nueva especie (*S. longirostris*). Considerada “Vulnerable” en el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España y en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (LRVAA), Sierra Bermeja constituye uno de sus últimos bastiones, ya que debido a la pérdida de hábitat y de puntos de agua para reproducirse, está en regresión en toda su ya de por sí restringida área de distribución, siendo este espacio natural junto a la Sierra de las Nieves, Alcornocales y Grazalema, refugio de las últimas metapoblaciones.

El sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeannae*) es un endemismo ibérico que, aunque aparece incluido en los anexos II y IV de la Directiva de Hábitat y en el apéndice II del Convenio de Berna y, es una especie protegida como “de interés especial”, está catalogada como especie con “riesgo menor” a nivel nacional y andaluz. De acuerdo con la recomendación general de Araújo et al. (2011) para los anfibios, esta especie debería ser revisada para aumentar su nivel en la catalogación de la Lista Roja de la UICN e inferiores. Es frecuente en las inmediaciones de los numerosos arroyos permanentes de Sierra Bermeja, especialmente allí donde dominan las quercíneas y los brezales.

Por otra parte, el tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) y el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*) son dos de las especies que se han localizado en terrenos circundantes al macizo peridotítico de Sierra Bermeja. El tritón pigmeo está considerado como vulnerable “Vulnerable” en el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España, considerándose la población de la provincia de Málaga como amenazada. Pero no aparece catalogado en el LRVA. Por su parte, el sapillo moteado ibérico, descrito recientemente (Sánchez-Herráiz et al., 2000), es un endemismo ibérico aún se tienen muchas cuestiones por aclarar. Está catalogada como especie de la que se tienen datos insuficientes (DD).

REPTILES

Barnestein et al (2011) identifican al menos 19 especies de reptiles presentes en el área de Sierra Bermeja. Se podría añadir a este catálogo la culebra de cogulla (*Macroprotodon brevis*), que ha sido encontrada en terrenos colindantes al macizo bermejense, pero no en su interior hasta el momento.

Nombre científico	Libro Rojo andaluz	Libro Rojo nacional
<i>Mauremys leprosa</i>	No catalogada	V
<i>Blanus cinereus/mariae</i>	No catalogada	LC
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	LR/nt	LR/nt
<i>Hemidactylus turcicus</i>	No catalogada	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	No catalogada	LC
<i>Chalcides bedriagai</i>	No catalogada	LR/nt
<i>Chalcides striatus</i>	No catalogada	LC
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	No catalogada	LC
<i>Psammodromus algirus</i>	No catalogada	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	No catalogada	LC
<i>Timon lepidus</i>	No catalogada	LC
<i>Podarcis vaucheri</i>	¿?	¿?

<i>Malpolon monspessulanus</i>	No catalogada	LC
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	No catalogada	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	No catalogada	LC
<i>Natrix streptophora</i>	LR/nt	LC
<i>Natrix maura</i>	No catalogada	LC
<i>Coronella girondica</i>	No catalogada	LC
<i>Vipera latastei</i>	V	LR/nt

De estas 19 especies, 16 de las cuales están protegidas por la legislación nacional o andaluza, y aparecen protegidas por la de la Directiva de Hábitats (*Mauremys leprosa*, *Chamaeleo chamaeleon*, *Chalcides bedriagai* y *Hemorrhois hippocrepis*).

Cabe resaltar la situación del galápago leproso (*Mauremys leprosa*), considerado vulnerable (VU) en el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España, pero que no aparece catalogada en el LRVA, pues está amenazada por distintos factores (contaminación, destrucción de su hábitat...). En regresión en ciertas zonas, desplazada en las masas de agua más antropizadas por la proliferación de galápagos alóctonos.

El camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*), ha visto reducido su nivel en la catalogación como especie amenazada, de considerarse “en peligro” para España a estar en situación de “casi amenazada”. Una pequeña población subsiste al sur de Sierra Bermeja, llegando en ocasiones a ocupar zonas de peridotitas (Barnestein et al, 2011; Duarte, Farfán y Vargas, 2011).

Chalcides bedriagai, el eslizón ibérico, es una especie endémica de la Península Ibérica. Se considera casi amenazado (NT) en el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.

La víbora hocicuda (*Vipera latastei*) Sierra Bermeja cuenta con una buena población. Considerada vulnerable (VU) por el Libro Rojo de Vertebrados Amenazados de Andalucía.

El grupo de los reptiles está siendo continuamente revisado y se están describiendo muchas especies desde que los análisis genéticos han revolucionado la taxonomía. Las nuevas especies descritas pueden tener un ámbito geográfico muy limitado; es el caso de la lagartija *Podarcis vaucheri*. Algo parecido ocurre con las culebrillas ciegas (*Blanus spp.*) Recientemente ha sido descrita una nueva especie dentro del género *Blanus* (Albert & Fernández, 2009), *B. mariae*, cuyo límite de distribución es aún impreciso, aún estando localizada en el sudoeste de la Península Ibérica, donde

sitúan el límite este en la provincia de Málaga, con un límite suroriental preciso aún desconocido. A falta de otros estudios, no podemos precisar por tanto qué especie habita en Sierra Bermeja, donde es frecuente.

AVES

Las aves han sido tratadas en Sierra Bermeja por distintas entidades, aunque no se han publicado resultados formales. Los datos obtenidos proceden del Grupo Naturalista Sierra Bermeja, cuyos datos de campo aparecen en Torralba y Román-Requena (2003, inédito), y del grupo local de Málaga de la Sociedad Española de Ornitología a través del informe de Castillo et al. (2009), mediante el que se solicitó formalmente la protección de Sierra Bermeja como Parque Nacional.

Según refleja la SEO en Castillo et al. (2009), existen en el ámbito estudiado no menos de 150 especies de aves, 25 de ellas protegidas por Directiva de Aves y 117 protegidas legislación nacional o andaluza. Estas sierras son ricas en especies de aves, pero en general sus poblaciones no son abundantes, debido a la pobreza de sus comunidades vegetales, lo que a su vez se explica por la improductividad y dureza del hábitat. Por otra parte, las especies de aves forestales se encuentran muy bien representadas en el pinsapar y los pinares de *Pinus pinaster*.

El valor ornitológico de Sierra Bermeja queda reflejado por las protecciones de las que goza sobre la base de las aves. Existe una pequeña ZEPA, la denominada ‘Los Reales de Sierra Bermeja’ (código ES6170004), coincidente con el pequeño espacio protegido como paraje natural. Las ZEPAS (Zonas de Especial Protección para las Aves) son figuras de protección establecidas por la Directiva 79/409/CEE, sobre la Conservación de las Aves Silvestres.

Sierra Bermeja es muy diversa en aves rapaces, tanto diurnas como nocturnas (Torralba y Román-Requena, 2003; Castillo et al., 2009), contando de forma estable como nidificantes, entre otras: águila real (al menos 2 parejas), águila-azor perdicera, aguililla calzada, cu-lebrera europea, busardo ratonero, gavián, azor común, halcón peregrino y cernícalo común. Se ha observado la presencia de un individuo de Águila Imperial en Sierra Bermeja (Castillo et al., 2009) desde su fase juvenil hasta la madurez, entre 1995 y 1998 (Román-Requena y Torralba, datos no publicados; López, comp.pers; Terroba, comp.pers; SEO, 2010). El águila imperial es un ave endémica de la Península Ibérica, que está catalogada como “en peligro crítico” para Andalucía y “en peligro” a nivel nacional.

Entre las rapaces necrófagas se ha registrado la presencia de buitre leonado y alimoche. Ambos son residentes estivales pero no reproductores, aunque sí lo son en la

cercana Sierra de Crestellina. A principios del siglo XX se cita un territorio ocupado por quebrantahuesos en S^a Bermeja (Chapman y Buck, 1910), y en la vecina Sierra Blanca anidaban dos parejas hasta mediados del SXX, cuando el veneno acabó con ellas. Fue visto un individuo divagante en el muladar de Casares (Málaga), en la zona sur-oeste de Sierra Bermeja (Moreno, S., 2001, comp. pers.). No obstante se pueden observar quebrantahuesos visitantes ocasionales procedentes del programa de cría que se lleva a cabo en Andalucía (Fundación Gypaetus, 2016; Simón et al. 2007). El uso extremadamente frecuente de venenos como forma de “pastoreo” de personas que trabajan en la costa y que mantiene cabañas caprinas y ovinas en la Sierra sin cuidado diario (Hernández et al. 2005), así como su deficiente protección (Simón et al., 2005), impiden la recuperación de los necrófagos en Sierra Bermeja a día de hoy.

Nivel de amenaza de las aves reproductoras en Sierra Bermeja con el LRVA y con el Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, González y Atienza, 2004):

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Gypaetus barbatus</i>	EX	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	CR	EN
<i>Gyps fulvus</i>	No catalogada	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	No catalogada	LC
<i>Aquila adalberti</i>	CR	EN
<i>Aquila chrysaetos</i>	V	LR/NT
<i>Hieraaetus pennatus</i>	V	LC
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	No catalogada	EN
<i>Buteo buteo</i>	No catalogada	LC
<i>Pernis apivorus</i>	No catalogada	LC
<i>Milvus migrans</i>	No catalogada	NT
<i>Milvus milvus</i>	No catalogada	EN
<i>Accipiter gentilis</i>	No catalogada	LC
<i>Accipiter nisus</i>	No catalogada	LC
<i>Falco naumanni</i>	LR/NT	VU
<i>Falco tinnunculus</i>	No catalogada	LC
<i>Falco peregrinus</i>	V	LC
<i>Alectoris rufa</i>	No catalogada	DD

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Actitis hypoleucos</i>	No catalogada	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	V	V
<i>Columba livia</i>	No catalogada	LC
<i>Columba palumbus</i>	No catalogada	LC
<i>Columba oenas</i>	EN	DD
<i>Coturnix coturnix</i>	No catalogada	DD
<i>Cuculus canorus</i>	No catalogada	LC
<i>Otus scops</i>	DD	NA
<i>Bubo bubo</i>	No catalogada	LC
<i>Strix aluco</i>	No catalogada	LC
<i>Asio otus</i>	No catalogada	LC
<i>Athene noctua</i>	No catalogada	LC
<i>Tyto alba</i>	No catalogada	LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	V	LC
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	DD	LC
<i>Apus apus</i>	No catalogada	LC
<i>Apus pallidus</i>	No catalogada	LC
<i>Tachymarptis melba</i>	No catalogada	LC
<i>Apus caffer</i>	V	V
<i>Alcedo atthis</i>	V	LR/NT
<i>Merops apiaster</i>	No catalogada	LC
<i>Upupa epops</i>	No catalogada	LC
<i>Jynx torquilla</i>	LR/nt	DD
<i>Picus viridis</i>	No catalogada	LC
<i>Dendrocopos major</i>	No catalogada	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	No catalogada	LC
<i>Alauda arvensis</i>	No catalogada	LC
<i>Galerida cristata</i>	No catalogada	LC
<i>Galerida thecklae</i>	No catalogada	LC
<i>Lullula arborea</i>	No catalogada	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Hirundo rustica</i>	No catalogada	LC
<i>Cecropis daurica</i>	DD	NA
<i>Riparia riparia</i>	DD	LC
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	No catalogada	LC
<i>Delichon urbica</i>	No catalogada	LC
<i>Anthus trivialis</i>	No catalogada	LC
<i>Anthus campestris</i>	DD	LC
<i>Motacilla flava</i>	No catalogada	LC
<i>Motacilla cinerea</i>	No catalogada	LC
<i>Motacilla alba</i>	No catalogada	LC
<i>Cinclus cinclus</i>	No catalogada	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	No catalogada	LC
<i>Prunella collaris</i>	No catalogada	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	No catalogada	LC
<i>Luscinia megarhyncha</i>	No catalogada	LC
<i>Luscinia svecica cyaneola</i>	No catalogada	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	No catalogada	LC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	V
<i>Saxicola rubetra</i>	No catalogada	LC
<i>Saxicola torquata</i>	No catalogada	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	No catalogada	LC
<i>Oenanthe hispánica</i>	No catalogada	LR/nt
<i>Oenanthe leucura</i>	LR/nt	LC
<i>Monticola saxatilis</i>	V	LC
<i>Monticola solitarius</i>	No catalogada	LC
<i>Turdus merula</i>	No catalogada	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	No catalogada	LC
<i>Cettia cetti</i>	No catalogada	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	No catalogada	LC
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	No catalogada	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	No catalogada	LC
<i>Acrocephalus paludicola</i>	DD	K
<i>Hippolais pallida</i>	DD	LR/nt
<i>Hippolais polyglotta</i>	No catalogada	LC
<i>Sylvia undata</i>	No catalogada	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	No catalogada	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	No catalogada	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	DD	LC
<i>Sylvia communis</i>	LR/nt	LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	DD	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	No catalogada	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	No catalogada	LC
<i>Phylloscopus brhemii</i>	No catalogada	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i>	No catalogada	LC
<i>Regulus ignicapillus</i>	No catalogada	LC
<i>Muscicapa striata</i>	No catalogada	LC
<i>Ficedula hypoleuca</i>	No catalogada	LC
<i>Parus cristatus</i>	No catalogada	LC
<i>Parus ater</i>	No catalogada	LC
<i>Parus caeruleus</i>	No catalogada	LC
<i>Parus major</i>	No catalogada	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	No catalogada	LC
<i>Sitta europea</i>	No catalogada	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	No catalogada	LC
<i>Oriolus oriolus</i>	No catalogada	LC
<i>Lanius meridionalis</i>	No catalogada	LC
<i>Lanius senator</i>	No catalogada	LR/nt
<i>Garrulus glandarius</i>	No catalogada	LR/nt
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	DD	LR/nt
<i>Corvus monedula</i>	No catalogada	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Corvus corax</i>	DD	LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	No catalogada	LC
<i>Sturnus unicolor</i>	No catalogada	LC
<i>Passer domesticus</i>	No catalogada	LC
<i>Passer hispaniolensis</i>	No catalogada	LC
<i>Passer montanus</i>	No catalogada	LC
<i>Petronia petronia</i>	No catalogada	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	No catalogada	LC
<i>Serinus serinus</i>	No catalogada	LC
<i>Chloris chloris</i>	No catalogada	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	No catalogada	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	No catalogada	LC
<i>Loxia curvirostra</i>	No catalogada	LC
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	No catalogada	LC
<i>Emberiza cirrus</i>	No catalogada	LC
<i>Emberiza cia</i>	No catalogada	LC
<i>Emberiza hortulana</i>	No catalogada	LC
<i>Miliaria calandra</i>	No catalogada	LC

MAMÍFEROS

Son al menos 36 las especies de mamíferos presentes en el ámbito de Sierra Bermeja. De ellas, 18 están protegidas por la legislación nacional o andaluza, entre las cuales 7 se incluyen en la Directiva de Hábitats. Los datos se extraen del Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo et al., 2007)

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Erinaceus europaeus</i>	No catalogada	LC
<i>Crocidura russula</i>	No catalogada	LC
<i>Suncus etruscus</i>	NT	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Talpa occidentalis</i>	V	LC
<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>	V	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	V	NT
<i>Rhinolophus Euryale</i>	V	V
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	EN	EN
<i>Myotis myotis</i>	V	V
<i>Myotis emarginata</i>	No catalogada	V
<i>Myotis escaleraei</i>	V	V
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DD	LC
<i>Hypsugo savii</i>	No catalogada	NT
<i>Miniopterus Schreibersi</i>	V	V
<i>Eliomys quercinus</i>	No catalogada	LC
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	No catalogada	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	V	V
<i>Apodemus sylvaticus</i>	No catalogada	LC
<i>Rattus rattus</i>	No catalogada	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	No catalogada	LC
<i>Mus musculus</i>	No catalogada	LC
<i>Mus spretus</i>	No catalogada	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	No catalogada	V
<i>Lepus granatensis</i>	No catalogada	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	No catalogada	LC
<i>Meles meles</i>	No catalogada	LC
<i>Mustela nivalis</i>	No catalogada	LC
<i>Mustela putorius</i>	No catalogada	NT
<i>Martes foina</i>	No catalogada	LC
<i>Lutra lutra</i>	V	NT
<i>Genetta genetta</i>	No catalogada	LC
<i>Herpestes ichneumon</i>	K	LC
<i>Felis sylvestris</i>	K	V
<i>Lynx pardina</i>	EN	CR

NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO ANDALUZ	LIBRO ROJO NACIONAL
<i>Sus scrofa</i>	No catalogada	LC
<i>Capreolus capreolus</i>	V	LC
<i>Capra pyrenaica hispánica</i>	V	NT

Los QUIRÓPTEROS, aunque en escasas poblaciones, están bien representados. Están citadas en el área las cuatro especies de murciélagos de herradura, incluidos en la Directiva de Hábitat, en sus anexos II y IV, protegidos en la legislación nacional e incluidos en el Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España y en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía como vulnerables –V– (*Rhinolophus ferrum-equinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *Myotis escalerae*) o en peligro de extinción –E– (*R. mehelyi*). Además, aparecen otras especies protegidas en el área como *Miniopterus Schreibersi*, también incluida en los anexos de la directiva de hábitats, considerado como Indeterminada en el LRMTE y como vulnerable en el LRVA. También se citan *Myotis myotis* y *M. emarginata*, “vulnerables” en el LRMTE.

Los ungulados están representados, principalmente por el jabalí *Sus scrofa*, la especie más abundante, el corzo (*Capreolus capreolus*) y la cabra montés (*Capra pyrenaica hispánica*). En el caso del corzo, con densidades muy bajas, 1,29-1,46 indiv/Km² (Duarte et al., 2012), está presente el ecotipo “corzo morisco”, caracterizado por una coloración invariablemente gris, menor tamaño y dimorfismo sexual más acentuado (Aragón et al. 1995a). El corzo en el LRVA se considera “Vulnerable” y es una especie muy escasa en la provincia de Málaga y en Andalucía, en general. Por su parte, la cabra montés mantiene una población estable de alrededor de 300 individuos, densidad: 5,4-6,1 indiv/Km², (Granados et al., 2004). La cabra montés aparece en el LRVA como “Vulnerable”. Un problema perenne en Sierra Bermeja es el intenso y continuo furtivismo, que ha arrinconado al corzo, especialmente en su tercio oriental donde se dan las condiciones idóneas para esta especie, al ser numerosos los puntos de agua permanentes en forma de arroyos no estacionales en los valles del Guadaiza, Hoyo del Bote y Río Verde. En los últimos años su presencia se ha vuelto cada vez más escasa a pesar de ser una especie en expansión a nivel nacional. Están presentes también el ciervo y el gamo, en forma de individuos escapados de antiguos cotos de caza como la Zagaleta.

La NUTRIA EUROASIÁTICA (*Lutra lutra*), se encuentra en toda la sierra. El río Genal tiene las poblaciones más numerosas y en mejores condiciones de esta especie en la provincia de Málaga. Todos los ríos de Sierra Bermeja tienen nutrias,

que se comunican entre la vertiente norte (Genal) y la vertiente sur de Sierra Bermeja (Padrón, Castor, Guadalmanza, Guadalmina, Guadaíza, Verde e incluso cuencas menores como la de Arroyo Vaquero o Arroyo Dos Hermanas en Estepona).

La nutria (*Lutra lutra*) se considera “Vulnerable” en el LRVA. Esta especie está incluida en los anexos II y IV de la Directiva de Hábitats y ha supuesto el principal motivo para que la Unión Europea haya declarado Zona de Especial Conservación (antiguos LICs) de la Red Natura 2000 a espacios como los ríos bermejenses de La Cala, Padrón, Castor, Guadalmanza, Guadalmina, Guadaíza y Verde. Además, ha contribuido de forma importante para que también el Valle del Genal haya sido nombrado ZEC. En consonancia con el alto grado de conservación de los ríos bermejenses las nutrias están en expansión actualmente y han ocupado ya espacios como los campos de golf y embalses de regadío de la costa. También hacen frecuentes incursiones en el mar, algo difícilmente observable hoy en la mitad sur de Europa, no siendo raros los avistamientos en el puerto de Estepona o las desembocaduras de los ríos cuando se respeta el caudal ecológico.

Es abundante en todo el conjunto serrano el meloncillo (*Herpestes ichneumon*), única mangosta europea. Fue precisamente en el ámbito de Sierra Bermeja donde fue citado por primera vez para Europa por el Felix Hänseler. (Boissier, 1838-45). Se considera en la legislación nacional como “especie de interés especial”.

Hasta finales del siglo XX hubo una población lincera en Sierra Bermeja, que aparece en cartografía de 1930 (Trigo, en Delibes, 1985). Las últimas citas en el ámbito de Sierra Bermeja datan de 1983 (dos individuos muertos por lazo) y de 1988 (dos avistamientos distintos) todas en la cuadrícula UTM UF04 (Romero, A., Delibes, M. y Palomares, F., 2002). Está protegido por la legislación nacional como “en peligro de extinción” y está recogido en los anexos II y IV de la directiva de hábitat. Araújo et al. (2011) presenta una cartografía donde refleja el papel de refugio de Sierra Bermeja para el lince, como isla ecológica donde se suavicen los efectos del cambio climático.

Hasta mediados del siglo XX hubo presencia de lobo ibérico (*Canis lupus signatus*). Las juntas de exterminio acabaron con ellos. La última loba de la comarca fue matada en 1939 en el municipio de Casares, al pie de Sierra Bermeja, aunque seguramente perduraron hasta al menos 1950. La población andaluza de lobo se encuentra protegida por la legislación española y por la directiva d hábitats. El cánido está considerado como “vulnerable” en el LRMTE y como “en peligro crítico de extinción” para Andalucía en el LRVA, e incluido en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como “en peligro”.

El oso pardo seguía siendo frecuente en tiempos de los reyes católicos, cuando las crónicas de la reconquista dejan constancia de dos avistamientos en una jornada por el camino de Ronda a Istán, que atraviesa Sierra Bermeja por el valle del Guadaíza, siendo el último oso del que se tiene noticia el abatido en la contigua Sierra de las Nieves, en 1571 (Zulueta et al., 1992; Flores y Rodríguez, 2005).

UNA VISIÓN DE FUTURO

A pesar de estar dotada de una serie de figuras de protección internacionales (ZEPA y ZECs de la Red Natura 2000, y Reserva de la Biosfera), es evidente que en muchos casos la protección vigente no garantiza la conservación de la fauna bermejense a día de hoy, por lo que se hace necesario tomar medidas más contundentes. Araújo (2007) detecta lagunas en la red de espacios protegidos que la hacen insuficiente, aún sin considerar los exclusivos ecosistemas bermejenses. Sierra Bermeja es un hotspot de biodiversidad (basado en criterios de vulnerabilidad, endemismo o riqueza), según define López-López (2011).

Por otra parte, dadas sus características climáticas y orográficas (Gómez Zotano et al. 2014), Sierra Bermeja se perfila como una isla ecológica que puede suponer un refugio importante (Maiorano, 2011), no sólo para las especies estrictamente ligadas a los ecosistemas serpentínicos, sino también para las demás. En este sentido, la protección de áreas destino y áreas que puedan actuar como corredores (Arribas et al, 2012) puede suponer una importante ayuda para la adaptación de la fauna al cambio climático.

De acuerdo con López-López et al. (2011), se hace necesario dotar de la protección suficiente al macizo ultramáfico de Sierra Bermeja, de modo que se puedan preservar sus ecosistemas así como los procesos ecológicos que los caracterizan. En este sentido, algunos autores (Castillo et al., 2007; Gómez-Zotano et al, 2014; Gómez-Zotano et al 2015) proponen la inclusión de Sierra Bermeja en un nuevo parque nacional. Dada la exclusividad y representatividad de Sierra Bermeja como principal núcleo de ecosistemas serpentínicos (Roberts y Proctor, 1992, Gómez Zotano et al 2014), incluyendo 14 endemismos faunísticos y un número bastante elevado de especies con distribución restringida, disjunta o raras y amenazadas, parece que esa figura es la más adecuada, si bien habría que habría que compatibilizar usos tradicionales con la conservación (Araújo, 2007) para conseguir los objetivos perseguidos.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación forman parte del Proyecto de I+D “Reconstrucción geohistórica de la vegetación sobre sustratos ultramáficos mediterráneos” (ULTRAFORESTS - CSO2013-47713-P), perteneciente al Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia – Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento (Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, Convocatoria 2013).

BIBLIOGRAFÍA

- ARAÚJO, M.B., LOBO, J.M. & MORENO, J.C. (2007). “The Effectiveness of Iberian Protected Areas in Conserving Terrestrial Biodiversity”. *Conservation Biology*, vol. 21, No. 6, 1423–1432.
- ARAÚJO, M. B.; DEL DEDO, M.; POZO, I. y GÓMEZ, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. Fauna de vertebrados*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- ARAÚJO, M.B., GUILHAUMON F., NETO D.R., POZO, I., & CALMAESTRA R. (2011). *Impactos, Vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 2 Fauna de Vertebrados*. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid, 640 páginas.
- ARRIBAS, P., ABELLÁN, P., VELASCO, J., BILTON, D.T., LOBO, J.M., MILLÁN, A., SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D. (2012). “La vulnerabilidad de las especies frente al cambio climático, un reto urgente para la conservación de la biodiversidad”. *Ecosistemas* 21(3):79–84.
- BARBEY, A. 1931. *A travers les Forêts de Pinsapo d'Andalousie*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- BALLESTEROS-DUPERÓN, E. y BAREA-AZCÓN, J. M., MORENO, D. (coords.). (2006). *Evaluación del estado de conservación de los invertebrados de Andalucía e identificación de sus hábitats importantes. Memoria Final Junio 2006*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Sevilla. 1114 pp. Informe no publicado.

- BAREA-AZCÓN, J. M., BALLESTEROS-DUPERÓN, E. y MORENO, D. (coords.). 2008. *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp.
- BARNSTEIN, J.A.M., GONZÁLEZ DE LA VEGA, J.P.; JAÉN-VELÁZQUEZ, I. & ROMÁN-REQUENA, F. (2011). "La herpetofauna de los afloramientos peridotíticos de Sierra Bermeja (Málaga, Andalucía)". *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22.
- BELLE, J., 1979. "Dragonflies collected in southern Spain in March". *Notul. Odontol.*, 1 (4): 71.
- BOISSIER, E, 1839-45. *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837...* Paris: Gide et Cie., librairies-éditeurs. 2 vols. en 22 fasc.
- BROOKS, T.M., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A.B., KONTANT, W.R., FLICK, P., PILGRIM, J., OLDFIELD, S., MAGIN, G. & HILTON-TAILOR, C., 2002.- "Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity". *Conservation Biology*, 16(4): 909-923.
- BUTLER, J. (2001). *Birdwatching on Spain's Southern Coast*. Santana Books. Fuengirola (Málaga).
- C.A.P.M.A. (2013) *Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía. Seguimiento de Aves Terrestres e Invertebrados Epicontinentales Amenazados de Andalucía. Reproducción de 2012*. Agencia de Medio Ambiente y Agua, Junta de Andalucía, Sevilla
- CASTILLO, J.A; GAVIRA, O.; GÓMEZ ZOTANO, J.; PÉREZ LATORRE, A.V.; ROMÁN; F. et al., 2007: *Informe y solicitud de declaración para los únicos macizos peridotíticos de España como Parque Nacional de Sierra Bermeja*.
- CHAPMAN, A. y BUCK, W.J. (1910). *La España Inexplorada*. Londres.-Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1989 Sevilla.
- CONESA-GARCÍA, M.A. & GARCÍA-RASO, J.E., 1983. "Introducción al estudio de los Odonatos de la provincia de Málaga (España)". *Actas J Congreso Ibérico de Entomología, León*: 187-206.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2005). *Atlas de Andalucía Tomo II. Cartografía ecológica y territorial. Escala 1:400.00*.
- DOADRIO, I & CARMONA, J. A. - 2006- "Phylogenetic overview of the genus *Squalius* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula, with description of two new species". *Cybiu* 30(3): 199-214.
- DOADRIO, I. (editor) -2002- *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

- DONAIRE BARROSO, DAVID; JUAN PABLO GONZÁLEZ DE LA VEGA & JUAN A. M. BARNESTEIN (2009). "Aportación sobre los patrones de diseño pigmentario en *Salamandra longirostris* Joger & Steinfartz, 1994, y nueva nomenclatura taxonómica". *Butlletí de la Societat Catalana*, 18: 10- 17.
- DUARTE, J.; FARFÁN, M.A. & VARGAS, J.M. (2012). "Situación de las poblaciones de corzo andaluz (*Capreolus capreolus*) en las sierras occidentales de Málaga". *Galemys*, 24: 35-45.
- DUARTE, J., FARFÁN, M.A. & VARGAS, J.M. 2011. "Área de distribución de *Chamaeleo chamaeleon* en la costa de Estepona (W Málaga)". *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: 112-116.
- FERRER, M. AND NEGRO, J.J. 2004. "The Near Extinction of Two Large European Predators: Super Specialists Pay a Price". *Conservation Biology* 18: 344-349.
- FERRERAS-ROMERO, M., & CANO-VILLEGAS, F.J.. 2004. "Odonatos de cursos fluviales del parque natural Los Alcornocales (sur de España)". *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 28 (3-4): 49-64.
- FLORES DOMÍNGUEZ, R. y RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, A. (2008). *Sierra de las Nieves. Guía del excursionista*. Ed. La Serranía. Ronda.
- FRANCO RUIZ, A. & RODRÍGUEZ DE LOS SANTOS, M. (coord.) -2001- *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- GAVIRA, O. -2006- "El blenio de río. Nueva población en el río Guadaiza (Málaga)". *El Ecologista* 47: 48-49.
- GAVIRA, O. -2006- "Nueva población andaluza de pez fraile". *Quercus* 239: 42-43.
- GÓMEZ-ZOTANO, J., ROMÁN-REQUENA, F., HIDALGO-TRIANA, N. & PÉREZ-LATORRE, A. V., 2014. "Biodiversidad y valores de conservación de los ecosistemas serpentínicos en España: Sierra Bermeja (provincia de Málaga)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65: 187-206.
- GÓMEZ-ZOTANO, J.; ROMAN-REQUENA, F. & THORNE, J.H.; 2015. "Attributes and roadblocks: a conservation assessment and policy review of the Sierra Bermeja, a Mediterranean serpentine landscape". *Natural Areas Journal*, 35 (2): 328-343.
- HERNÁNDEZ, F.J., ROMERO, M. & RADIAL, J.M. (2005). *Estudios sobre la viabilidad del hábitat para la reintroducción del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Andalucía*. Fundación Gypaetus,
- IENISTEA, M.A. (1985). "Deux *Hydraena* nouveaux d'Espagne (Coleoptera, Hydraenidae)". *Revue Suisse de Zoologie* 92(3): 631-633.
- JÖDICKE, R. (1996). "Faunistic data of dragonflies from Spain". *Advances in Odonatology*, suppl. 1: 155-189.

- LÓPEZ-LÓPEZ, P., BENAVENT-CORAL, J. & GARCÍA RIPOLLÉS, C. 2008. "Geographical assemblages of European raptors and owls". *Acta Oecologica*, 34: 252-257.
- MADROÑO, A.; GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J.C. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/Birdlife. Madrid.
- MAIORANO, L.; FALCUCCI, A., ZIMMERMANN, N.E., PSOMAS, A., POTTIER, J.; BAISERO, D., RONDININI, C.; GUIAN, A., AND BOITANI, L. (2011). "The future of terrestrial mammals in the Mediterranean basin under climate change". *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*; 366(1578): 2681-2692.
- MITTERMEIER, R.A., MYERS, N. & THOMSEN, J.B. (1998) "Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities". *Conservation Biology* 12: 516-520.
- MORENO-BENÍTEZ, J.M., RIPOLL RODRÍGUEZ, J., VÁZQUEZ TORO, F & WINTER, P., 2013. "Contribución al conocimiento de los odonatos (Odonata) de la provincia de Málaga (España)". *Boletín Rola*, 3:77-106.
- MYERS, N., R. MITTERMEIER, C. MITTERMEIER, G. DA FONSECA & J. KENT. 2000. "Biodiversity hotspots for conservation priorities". *Nature* 43: 853-858.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- QUIJADA, J.; RODRÍGUEZ SURIÁN, J. M. y MOREIRA, J.M., 2006. "La representación territorial de la Biodiversidad de Andalucía". *Medio Ambiente*, 52.
- REID WV 1998. "Biodiversity hotspots". *Trends in Ecology and Evolution* 13:275-280.
- REY BENAYAS, J.M. & DE LA MONTAÑA, E. 2003. "Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation". *Biological Conservation*, 114: 357-370.
- ROBERTS B.A. & J. PROCTOR (Eds.). 1992. *The ecology of areas with serpentinized rocks; a world view*. Kluwer Academic publishers.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, D. & CONESA GARCÍA, M.A., 2014. "Summer odonata in the river Guadaiza, Malaga, (Spain)", *Boletín de la Asociación Odonatológica de Andalucía*, 2:25-30.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, D. & CONESA GARCÍA, M. 2015. "Odonatos en los cursos fluviales de la fachada sur-oeste de Sierra Bermeja (Málaga, España): Resultados preliminares". *Boletín de la Asociación Odonatológica de Andalucía*, 3: 28-37.
- ROMÁN-REQUENA, F. (2010). "Importancia de Sierra Bermeja para la conservación de los invertebrados amenazados". *Addenda a la Memoria técnica para la solicitud de Sierra Bermeja como Parque Nacional*. Inédito.

- ROMÁN-REQUENA, F. (2017). *Invertebrados de interés en Sierra Bermeja*. Inédito.
- RODRÍGUEZ, A., DELIBES, M. y PALOMARES, F. (2002). *Lince ibérico. Bases para su reintroducción en las sierras de Cádiz*. Gestión de Infraestructuras de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.
- ROSAS, G. RAMOS, M. & GARCÍA, A. 1992. *Invertebrados españoles protegidos por convenios internacionales*. Edit. Ministerios de Agricultura, Pesca y Ganadería, (I.C.O.N.A.), Colección técnica). Madrid. 250 pp.
- SALVADOR, A. (2016). “Cacho malagueño – *Squalius malacitanus*”. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Elvira, B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- SEO (2010). “Red de Municipios por el águila imperial ibérica”. *Red de custodia “Alzando el vuelo”*. Octubre, 2010.
- SIMÓN, M. A., LLOPIS, A., LUCIO CARRASCO, A., GODINO, A., BAUTISTA, F., ROMERO-PUJANTE, M., HERNÁNDEZ, F. J., DEL BARCO, M., MACÍAS, E., HORTELANO, M. A. (2005). “El proyecto de reintroducción del quebrantahuesos en Andalucía: resultados del Centro de Cría Guadalentín”, pp. 255-268. En: Margalida, A., Heredia, R. (Eds.). *Biología de la conservación del Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en España. Naturaleza y Parques Nacionales*. Serie técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- SIMÓN, M. A., COUTO, S., LUCIO CARRASCO, A., GARCÍA-BAQUERO, M. J., GODINO, A., GUTIÉRREZ, J. E., HERNÁNDEZ, F. J., JIMÉNEZ, E., LINAN, M., LOPEZ, M., PADIAL, J. M., SALAMANCA, J. C., BAUTISTA, F., DEL BARCO, M., CABRERA, L., MACÍAS, E. (2007). “The reintroduction of the bearded vulture *Gypaetus barbatus* in Andalusia, southern Spain”. *Vulture News*, 56: 29-40.
- TIERNO, J. M., PÉREZ, T. y SÁNCHEZ-ORTEGA, A., 1996. “Composición faunística y fenología de los plecópteros (Insecta: Plecoptera) de la Serranía de Ronda (Málaga)”. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*. 1996, 20 (3-4): 47-58.
- VERDÚ, J. R. & GALANTE, E. (eds). (2006). *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección general para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 411 pp.
- VERDÚ, J. R. & GALANTE, E. (eds). (2009). *Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro)*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 340 pp.
- ZULUETA, J.; MORALES, D.; RODRÍGUEZ, A. et al. (1992). *Recuerdos de Ronda... y su Ecología*. Ed. Colectivo Cultural Giner de los Ríos. Ronda. 182 páginas.

SIERRA BERMEJA

Una visión desde la Arqueología y los usos tradicionales del monte

JAVIER MARTOS MARTÍN, ILDEFONSO NAVARRO LUENGO Y JOSÉ SUÁREZ PADILLA¹

RESUMEN: La ubicación geográfica y las características naturales de Sierra Bermeja han jugado un papel decisivo en el Sur de la península ibérica. Por una parte, su altura, proximidad al mar y situación geográfica le han dado un protagonismo clave en algunos momentos de su historia; por otra, sus escarpadas pendientes, la alta pedregosidad del suelo y la toxicidad del mismo han conllevado un absoluto vacío poblacional que contrasta con el importante aprovechamiento de los recursos que la montaña ha propiciado, fundamentalmente mineros y forestales.

PALABRAS CLAVE: Sierra Bermeja, peridotitas, arqueología, Calcolítico, Edad del Bronce, Omar Ibn Hafsun, Calalui, Al-Ándalus, minería, LURE.

SUMMARY: The geographical location and natural features of Sierra Bermeja have played a crucial role in the South of the Iberian Peninsula. On the one hand, its height, closeness to the sea and geographical location have given it a key role at some points in its history; on the other, its steep slopes and the considerably stony toxic soil have led to an utter population void which contrasts with the significant exploitation of the resources which the mountains had provided, mainly in mining and forestry.

KEY WORDS: Sierra Bermeja, peridotites, archeology, Chalcolithic, Bronze Age, Omar Ibn Hafsun, Calalui, Al-Ándalus, mining, LURE.

1. INTRODUCCIÓN

La ubicación geográfica y las características naturales de Sierra Bermeja han jugado un papel decisivo en el Sur de la Península, tanto desde el punto de vista histórico como por los usos tradicionales del monte que se han desarrollado. Por una parte, sus escarpadas pendientes, la alta pedregosidad del suelo y la toxicidad del mismo por los metales pesados que contienen las rocas que la componen, las perido-

¹ Respectivamente: editor de *iluna.com*, presidente de la Comisión de Seguimiento de la Propuesta de Parque Nacional de las sierras Bermeja y de las Nieves; Arqueólogo Municipal de Estepona; y Arqueotectura S.L., Instituto de Estudios Fenicios y Púnicos.

titas, han descartado históricamente el uso agrícola de estos terrenos, lo cual ha llevado aparejado su absoluto vacío poblacional. Por otro lado, su altura, proximidad al mar y situación geográfica, a medio camino entre las comarcas del Campo de Gibraltar, la Serranía de Ronda y el litoral occidental malagueño, le han dado un protagonismo clave en algunos momentos de su historia y ha favorecido el desarrollo de una densa red de vías pecuarias que la vertebran y que permiten la comunicación entre el litoral con la Serranía de Ronda.

2. PRIMERAS EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS: DESDE LA PREHISTORIA A LA CAÍDA DEL IMPERIO ROMANO

Sierra Bermeja ha jugado un papel como fuente de recursos abióticos desde la prehistoria. Las evidencias más antiguas de este uso se localizan en el yacimiento neolítico de la Loma de la Alberica (Arroyo Vaquero, Estepona),² en la



Figura 1. Fragmentos de molinos de mano para moler cereal fabricados con peridotitas y areniscas, procedentes del yacimiento neolítico de la Loma de la Alberica (Estepona), la evidencia arqueológica más antigua de Sierra Bermeja como fuente de recursos abióticos

² NAVARRO LUENGO *et al.* (2012).

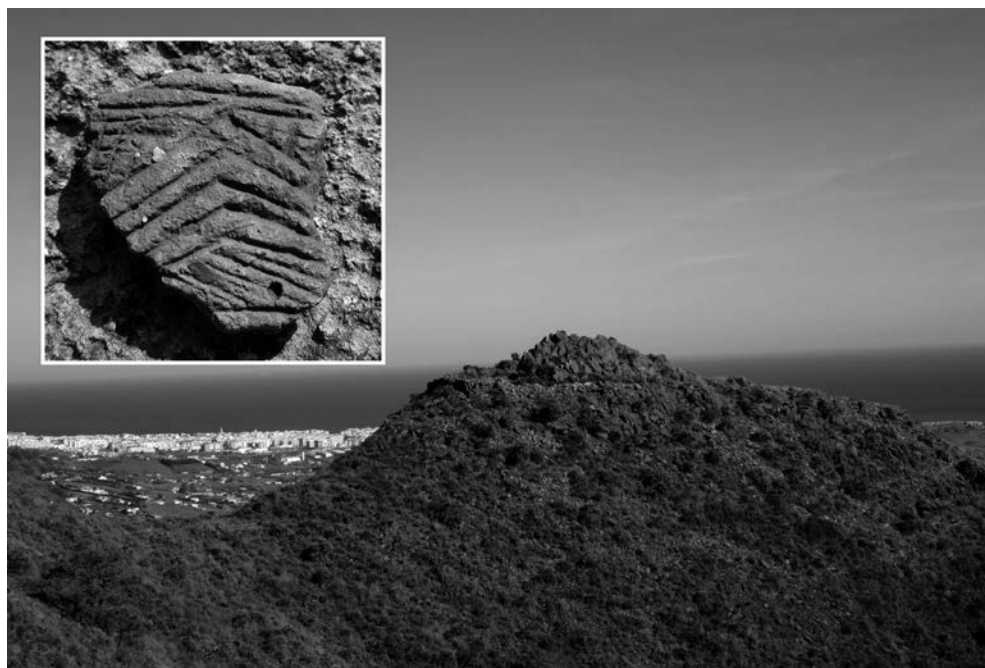


Figura 2. Los Castillejos de Estepona y cerámica campaniforme

franja litoral que linda con la montaña por el Suroeste; se trata de un extenso campo de hoyos de finales del Neolítico y comienzos de la Edad del cobre donde han aparecido molinos para moler cereal labrados en peridotita, la roca que compone esta singular montaña.

Entre la Edad del Cobre Final y la Edad del Bronce,³ existe un poblamiento sobre peridotitas en Los Castillejos de Estepona, una atalaya situada a 300 metros sobre el nivel del mar. Este otro yacimiento supone la evidencia más antigua de ocupación en Sierra Bermeja.

Aunque estas poblaciones prehistóricas basan su economía en la agricultura,⁴ la ganadería y el aprovechamiento de los cercanos recursos marítimos, ya disponen de tecnología para elaborar objetos de cobre, por lo que pueden hacer uso de los recursos minerales de la sierra.

En los Castillejos se han encontrado evidencias materiales que atestiguan diversos aspectos acerca de la vida cotidiana de estas comunidades. Además de restos de

³ NAVARRO LUENGO *et al.* (1993).

⁴ Aprovechando la gran calidad de los suelos formados en los valles de los ríos y arroyos que drenan las peridotitas, y que se encuentran entre los más fértiles de la región.

cerámicos de vasijas, se han encontrado fragmentos de grandes recipientes para el almacenamiento de granos, molinos de mano fabricados con peridotitas, hachas de piedra pulimentada y herramientas de pedernal.

Una dinámica semejante a la observada en los Castillejos se constata en los territorios localizados en la cabecera de los ríos Guadalmanza y Guadalmina, donde se localizan los asentamientos de Montemayor y Capanes, en el término municipal de Benahavís.⁵ El primero de estos sitios presenta el prototípico patrón de asentamiento de la Edad del Bronce en el Sur de la Península: poblamiento de ladera, posiblemente adaptado a terrazas artificiales donde se dispondrían cabañas. En este lugar se ha localizado un martillo de minero, que podía indicar el aprovechamiento de las vecinas mineralizaciones de cobre del Arroyo de la Romera.

A finales de la Edad del Bronce, especialmente durante el periodo fenicio, la presencia de asentamientos en el perímetro de la sierra, así como en algunos puntos de control de las principales vías de comunicación hacia el interior, hacen pensar que se debió de incrementar la explotación de los recursos mineros, entre otros. En el cercano asentamiento de Los Castillejos de Alcorrín (Manilva), el yacimiento fortificado más importante de época fenicia conocido en Málaga, se ha documentado la presencia de metalurgia de hierro⁶ practicada sobre mineral procedente de Sierra Bermeja y su entorno inmediato, tecnología que introdujeron en la Península los colonos del Próximo Oriente.

Tras la incorporación de estas tierras a Roma, la explotación de los recursos mineros se intensificó, hecho que se viene comprobando en los últimos años con diversos indicios localizados en todo el litoral malacitano. Un ejemplo de esto sería la mina del Cardenillo,⁷ un depósito de metales de cobre localizado en el borde sur más apical del macizo de Sierra Bermeja, en zonas de fracturas de gneises granitoides en violento contacto tectónico con las peridotitas bermejenses que lo rodean por el norte y en la margen izquierda del río Guadalmanza.

La mina del Cardenillo es una explotación de los siglos II-I a.C., en la que se ha documentado la aplicación de tecnología de tradición romana para la explotación de los recursos cupríferos, que hay que entender en el contexto histórico de la conquista de estos territorios por Roma tras la Segunda Guerra Púnica. Después de este episodio, las poblaciones locales fenicio-púnicas intensificaron significativamente la explotación de los recursos de la zona, ante la necesidad de asumir impor-

⁵ SUÁREZ PADILLA (2017).

⁶ RENZI *et al.* (2014).

⁷ ROMERO SILVA *et al.* (2013).

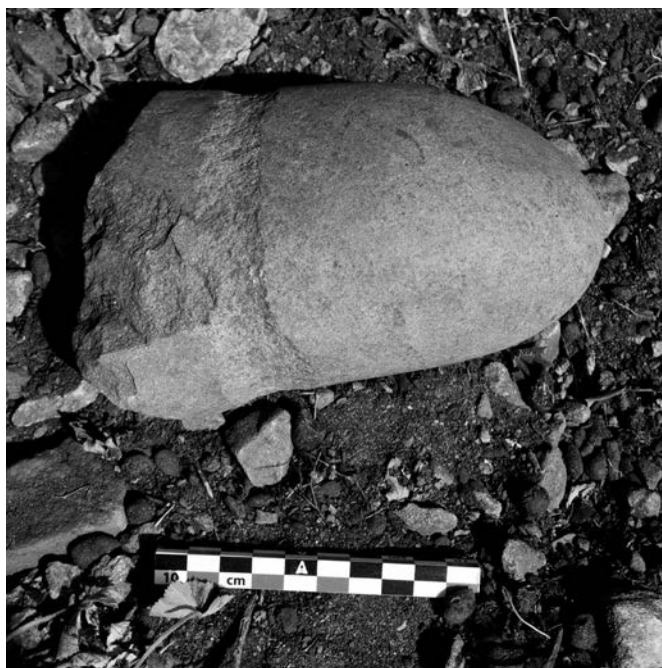


Figura 3. Mazo minero

tantes pagos de impuestos a la metrópolis, que a cambio les permitió mantener su identidad y forma de vida. Para explotar y controlar este yacimiento minero se situó un asentamiento directamente sobre el promontorio, en cuya ladera se ubica el afloramiento minero. Este poblado estaría directamente vinculado al gran asentamiento dispuesto en la vecina desembocadura del río Guadalmanza conocido como el Torreón (Estepona), con origen en época fenicia,⁸ que se ha relacionado con la Salduba de las fuentes.

Pero no fueron éstos los únicos aprovechamientos de los recursos abióticos de Sierra Bermeja que han podido ser constatado arqueológicamente. En las termas de Las Bóvedas, en San Pedro de Alcántara, se han conservado fragmentos de losas y molduras construidas con serpentinas, usadas como revestimiento para el ennoblecimiento de lujosos edificios de la época, que indican la existencia de canteras de explotación de este tipo de rocas, y que, previsiblemente, debieron de tener distribución en los principales municipios costeros de la época.

⁸ Siglo VI a.C, BRAVO JIMÉNEZ (1992).

3. SIERRA BERMEJA EN LA EDAD MEDIA

A partir de época romana tardía y bajo dominio visigodo es cuando especialmente se empieza a observar la presencia de poblaciones que abandonan los asentamientos costeros y se instalan en zonas de interior y en algunos emplazamientos de altura. El número de sitios de altura se multiplica tras la conquista islámica, especialmente en el siglo IX d.C. a partir de las reformas emprendidas por Abd al-Rahman II con las que se hace efectiva la presión del estado en todas las estructuras sociales de al-Andalus. Estos lugares se incorporan políticamente a la revuelta que desde Bobastro (Ardales, Málaga) protagoniza Omar ben Hafsún contra el califato de Córdoba.

Algunos de estos sitios de altura localizados en el macizo de Sierra Bermeja son el cerro del Águila (Casares),⁹ Alto del Castillejo de los Negros (Benahavís)¹⁰ y zonas fortificadas como el Castillo de El Nicio (Estepona)¹¹ o las cimas del Cerro del Castellón (Casares-Genalguacil).¹² Son lugares que aprovechan, por un lado, las difíciles condiciones orográficas de la montaña como medida de defensa y, por otro, la situación estratégica de sus emplazamientos para ejercer de atalaya de vigilancia en los distintos pasos estratégicos. Al mismo tiempo, son emplazamientos que hacen muy difícil las condiciones de habitabilidad, por lo que parece que solo tienen sentido en este contexto de guerra civil.

El final de la guerra contra la dinastía de los Omeya supone el establecimiento del Califato de Córdoba a principios del siglo X y conlleva el abandono de gran parte de estos asentamientos de montaña, y de la totalidad de los situados en Sierra Bermeja.

En la baja Edad Media, un paisaje de pequeñas alquerías rurales rodea Sierra Bermeja. Estas comunidades aprovechan los recursos forestales de la montaña pero también sus minerales, que son explotados en minas trabajadas superficialmente para la obtención de hierro y cobre,¹³ como un recurso económico más, complementario a la agricultura. En la cara norte de Sierra Bermeja, en la zona de contacto de las peridotitas con los esquistos del Valle del Genal, principalmente en los términos de Genalguacil y Jubrique pero también en la cara sur en término de Estepona, se localizan indicios de esta explotación superficial de la que tan poco se sabe en Al-Andalus.

⁹ MARTÍNEZ ENAMORADO *et al* (2012).

¹⁰ FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ *et al* (1995).

¹¹ SALADO ESCAÑO *et al* (2001).

¹² TOMASSETTI GUERRA *et al* (2010).

¹³ ROMERO SILVA *et al* (2013).



Figura 4. Fortaleza del Calalui en el Cerro del Castellón (Sierra Bermeja)

Desde la segunda mitad del siglo XV son cada vez más frecuentes las incursiones castellanas desde la parte occidental, en las tierras que rodean el macizo de Sierra Bermeja. Pero no es hasta la conquista definitiva por parte de los castellanos de toda el área circundante (Serranía de Ronda, Marbella, etc.), a partir de 1485, cuando se establece un control castellano de toda la región, que acusa desde entonces una manifiesta inestabilidad que acaba con el importante episodio histórico de la rebelión mudéjar de Sierra Bermeja, a principios del siglo XVI.

Tras la conquista de Ronda por Fernando el Católico, el 22 de mayo de 1485, los habitantes de la Serranía se ofrecen como súbditos a la Corona de Castilla para evitar la confrontación, con la condición de que se respeten su religión, costumbres, lengua y bienes, condiciones que son aceptadas por la Corona. Sin embargo, la presión por parte de la Iglesia y la Inquisición, y la violación de las capitulaciones por parte los nuevos repobladores cristianos, ocasionan que muchos de los mudéjares opten por abandonar las tierras cruzando el Estrecho, otros por pasarse a tierras de señorío como vasallos, adoptando la religión cristiana y obteniendo protección de los nobles frente a las autoridades de las tierras de realengo y otros últimos por echarse al monte en rebelión, practicando el pillaje.

Son estos últimos, en 1500, tras el ultimátum de la Iglesia con el cardenal Cisneros al frente para expropiar y expulsar a aquellos mudéjares que no quisieran convertirse al



Figura 5. Castaño Santo (Istán)

cristianismo, quienes organizan las revueltas contra ese sistema. Los centros de resistencia musulmana son Benaocaz, en Villaluenga, Daidín, en la Tierra de Marbella, y Calaluz o Calalui, en Sierra Bermeja, cerca de Genalguacil. Otros centros secundarios se ubicaron en Benahavís, Motrón e Istán.

En abril de 1501, para sofocar la rebelión de Sierra Bermeja, Fernando el Católico envía a don Alonso de Aguilar, al conde de Ureña y al conde de Cifuentes. Las tropas cristianas se concentran en un lugar cerca de Monarda, próximo a la actual Jubrique, separadas de los mudéjares por la garganta del arroyo Almarchar. Tras varias refriegas, los mudéjares se repliegan buscando la altura y se refugian en el lugar llamado Calalui que presumiblemente, a la luz de las pruebas materiales y las constancias documentales,¹⁴ estuvo situado en las cumbres del cerro del Castellón (1385 m), contiguas al pico de Los Reales de Sierra Bermeja, donde dicen las crónicas tenían su Real. En esta batalla murió don Alonso de Aguilar y la mayoría de las tropas cristianas, por lo que se considera este lugar el escenario de la última victoria del Islam andalusí en la península.

¹⁴ Los autores del presente trabajo utilizan las fuentes documentales citadas por MARTÍNEZ ENAMORADO Y CASTILLO RODRÍGUEZ (2007) pero no comparten sus conclusiones, situando el escenario de la rebelión del Calalui en el Cerro del Castellón, Sierra Bermeja, tras la prospección del enclave y el estudio de los materiales aparecidos en superficie, publicado en TOMASSETTI GUERRA *et al* (2010).

4. USOS TRADICIONALES A PARTIR DEL SIGLO XVI

Si hasta principios del siglo XVI escasos han sido los momentos en los que Sierra Bermeja ha tenido alguna ocupación, a partir de entonces es absolutamente nulo el poblamiento sobre su territorio, pasando a convertirse sin embargo en importante fuente de aprovisionamiento para las economías locales de la comarca, para la industria y para la Corona, fundamentalmente por sus recursos forestales y mineros, propiciando además sobre su extenso territorio el desarrollo de la ganadería, la arriería y la caza.

4.1. SIERRA BERMEJA COMO FUENTE DE RECURSOS MINERALES

Son varias las fuentes documentales¹⁵ que relacionan la presencia de unas oquedades aparecidas sobre las rocas en los aluviones de los ríos de la vertiente de Sierra Bermeja que da al Valle del Genal, conocidas como *morteretes*, con la búsqueda antigua de oro, sin llegar a probarse científicamente que ese uso fuera posible.



Figura 6. Mina de San Pedro (Genalguacil)

¹⁵ Entre otras, recogidas en 1790 como testimonios antiguos por MEDINA CONDE, en *Conversaciones históricas malagueñas*.

Si son constatables, sin embargo, las citas que desde el siglo XVI recogen explotaciones mineras en Sierra Bermeja,¹⁶ aunque será en el siglo XVIII cuando esta actividad cobrará especial protagonismo.

En 1727 se instala en Júzcar la fábrica de hojalata de San Miguel,¹⁷ los primeros altos hornos de España. La elección del lugar obedece a la riqueza maderera de esta zona de la Serranía de Ronda, indispensable para el carbón vegetal necesario como fuente energética con la tecnología de la época, a la existencia de minas de hierro de aparentemente fácil beneficio (superficiales) y a la posibilidad de aprovechamiento de la pendiente y del agua del río Genal.

Se añaden a esta pionera actividad minera, otras instalaciones y explotaciones que aprovechan los recursos minerales de Sierra Bermeja desde el siglo XVI: las fábricas del molinillo (Benahavís) y del Almarchal (Genalguacil),¹⁸ las importantes minas del lápiz o de Marbella (Benahavís), que son de las pocas minas de grafito conocidas en Europa en el siglo XVIII,¹⁹ o las numerosas minas de hierro o cobre repartidas por todo el macizo.²⁰

De las diversas fuentes documentales que desde el siglo XVIII dejan constancia de la explotación de los recursos minerales de Sierra Bermeja, entre otras, William Bowles²¹ o Cristóbal Medina Conde,²² destacan por su carácter científico los diarios del naturalista Simón de Rojas Clemente Rubio (1809),²³ los trabajos para el Instituto Geológico y Minero de España de José de Aldama (1848),²⁴ los pioneros estudios sobre las peridotitas de José Mac-Pherson y Domingo Orueta Aguirre,²⁵ y finalmente, el trabajo del gran estudioso de la Serra-

¹⁶ ROMERO SILVA *et al* (2013).

¹⁷ GÓMEZ ZOTANO "La hojalatería en Málaga..." (2004).

¹⁸ ROMERO SILVA *et al* (2017).

¹⁹ NAVARRO GARCÍA (2010).

²⁰ Entre otras, San Pedro, Herrumbrosa, Majal del Toro, Robledalillo y Piña, en la zona del grupo minero del Arroyo de la Cueva, todas en el término municipal de Genalguacil; Cerro Anicola, entre los términos municipales de Jubrique y Júzcar; mina de los Reales y grupo de las Cobatillas, en Estepona; Palmitosa de Bezimra, en Jubrique; Loma del Castaño y Robledal, en Pujerra; grupo del Robledal, en Igualeja; Venta Natías, en Benahavís, en la Cuenca del Río Guadalmanza. ROMERO SILVA (2003).

²¹ *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*, 1752.

²² *Conversaciones históricas malagueñas*, 1790.

²³ MARTOS MARTÍN (2011-2013).

²⁴ *Informe sobre la minería de la provincia de Málaga en 1848 y noticias geológicas de su suelo, por el ingeniero primero del Cuerpo de Minas D. José de Aldama, en Memorias de la Academia Real de las Ciencias de Lisboa* (1857)

²⁵ *Bosquejo fisicogeológico de la región septentrional de la provincia de Málaga* (1877).

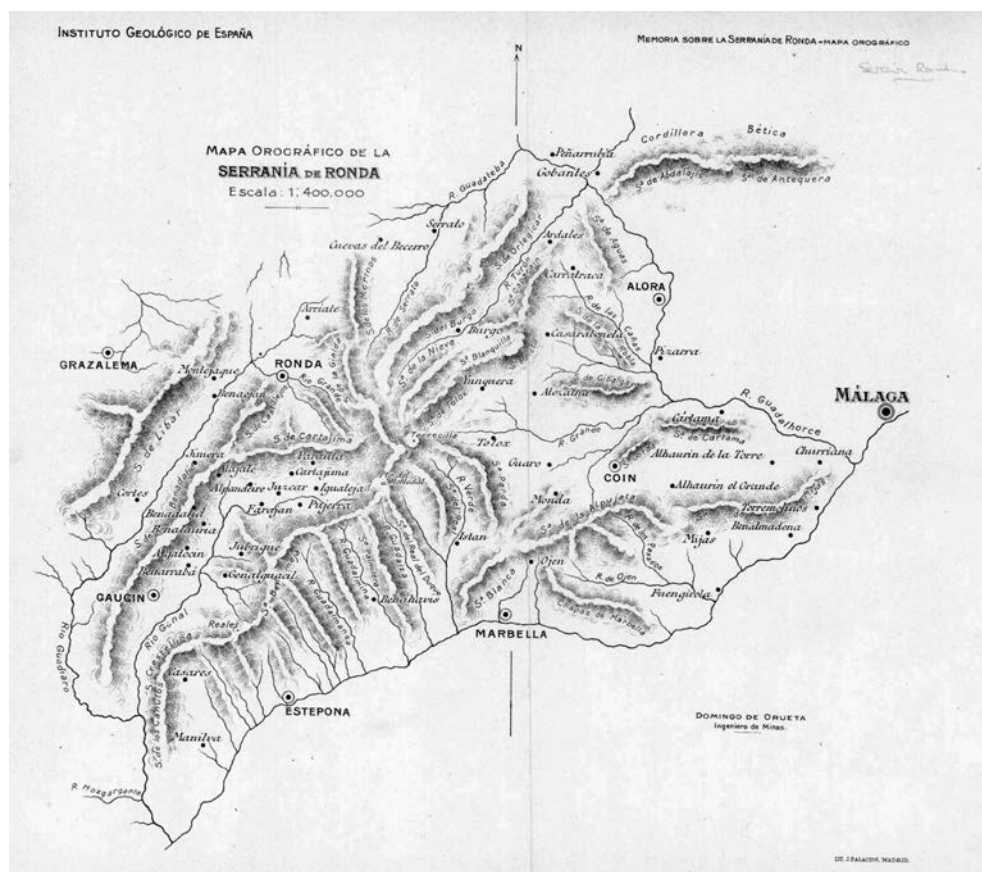


Figura 7. Mapa orográfico de la Serranía de Ronda de Domingo de Orueta (1917)

nía de Ronda y de las peridotitas malagueñas en particular, Domingo de Orueta y Duarte,²⁶ ya a principios del siglo XX.

Del estudio de las peridotitas realizado por Orueta se desvela la existencia en los macizos alpinos de Málaga de yacimientos potenciales de metales de baja concentración en la corteza, como son el níquel, cromo, cobalto, platino, bismuto, telurio, oro, o wolframio, este último explotado por él mismo en la década de 1920 en la mina Conchita²⁷ (Estepona), la única de la provincia de Málaga de donde se extrajo este estratégico mineral.

Las características minerales de las peridotitas también han propiciado la presencia en Sierra Bermeja de manantiales de aguas magnésicas, ferruginosas y sulfura-

²⁶ Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda (1917).

²⁷ ROMERO SILVA *et al* (2012).

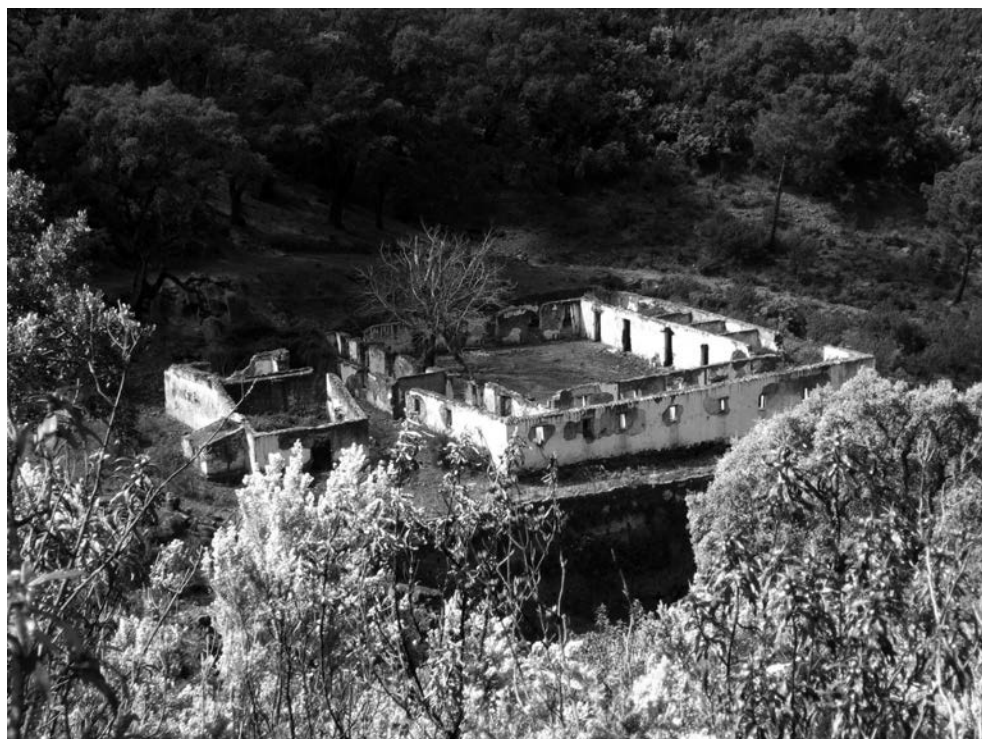


Figura 8. Baños de la Fuensanta (Casares)

das, usados desde antiguo como balnearios. Tal es el caso de los Baños de la Corcha (Pujerra), situados en la cuenca del río Guadalmanza, para el que existen citas documentales que refieren su uso desde el s.XIX,²⁸ o los Baños de la Fuensanta o del Duque (Casares),²⁹ en uso desde el s. XVIII.

4.1. SIERRA BERMEJA COMO FUENTE DE RECURSOS FORESTALES

La importante masa forestal de Sierra Bermeja ha motivado que la explotación de los recursos que ofrecen sus bosques se haya utilizado desde antiguo, pero será a partir del siglo XVIII cuando el uso que se hace de este recurso se realizará con carácter más intensivo; por un lado, por el avance de la tecnología metalúrgica y la facilidad para proporcionar desde Sierra Bermeja recursos energéticos (carbón vegetal y

²⁸ RODRÍGUEZ CABALLERO Y AMANDI (1857).

²⁹ RODRÍGUEZ SÁNCHEZ (1994).



Figura 9. Pinares serpentínicos de pino resinero

el propio cauce de los ríos) y mineros para su producción (minas de hierro), y segundo, por su ubicación estratégica, cercana al Estrecho y a zonas portuarias.

En 1748, Fernando VI promulga una ordenanza para “el cuidado y conservación de los montes situados en las inmediaciones de la mar y ríos navegables, en distancias que pueda facilitarse su conducción a las playas”³⁰ que responde al deseo de los Borbones de fomentar la marina de guerra y mercante tras la pérdida de Gibraltar. Con esta política forestal se realiza un inventario de árboles maderables cercanos a los astilleros, que recoge posición, uso y destino de sus maderas, número y tipos de pies, y posibilidades de tala y transporte a la costa. Según este inventario estadístico, Sierra Bermeja contaba en 1749 con casi tres millones de pies de árboles censados en sus montes de Casares, Estepona, Genalguacil, Jubrique, Pujerra y Benahavís. La especie predominante es el pino negral, con 1.702.816 pies censados, seguido del alcornoque, con 811.011 árboles. Del inventario sorprenden los 263.195 pies de quejigos, los 30.150 pinsapos que se contabilizan o las 47.900 encinas que se censan en Casares.

En el siglo XIX, los montes de Sierra Bermeja y otras sierras contiguas también aportan el combustible vegetal para los altos hornos de la fábrica de hierro colado o

³⁰ Estadísticas de la Secretaría de la Marina, de 1748, en GÓMEZ ZOTANO “El papel de los espacios...” (2004).

fundido “La Concepción”, en Marbella,³¹ fundada en 1828 por Manuel Agustín Heredia y que, junto a la ferrería “La Constancia”, en Málaga, protagonizan el importante episodio de la anticipación andaluza a la moderna siderurgia nacional. Este protagonismo está en vigor hasta la aparición de la tecnología metalúrgica que utiliza el carbón mineral como fuente energética y que, a la postre, conlleva el cierre de estas industrias, en 1884 y 1891, coincidiendo con la fase de desindustrialización de la provincia de Málaga, a finales del siglo XIX.

En el siglo XX continúa la explotación de los recursos forestales de Sierra Bermeja, en esta ocasión de la mano de LURE, “La Unión Resinera Española”, empresa fundada en 1898, con sede en Bilbao.³² En 1905 ya existe en Estepona una de las 25 fábricas de resinas que llega a tener LURE en la Península; según los archivos de la compañía, la fábrica de Estepona fue de las más productivas de España. La empresa desarrolló al principio una intensa labor repobladora en el monte aunque empleando únicamente pino resinero, lo que configuró el actual paisaje arbóreo de Sierra Bermeja.

LURE mantuvo la explotación de resinas en Estepona hasta los años 50 de la centuria pasada. De la resina procedente de los pinos que explotaba se obtenían dos productos: colofonia y esencia de trementina (aguarrás). La empresa llegó a explotar el 60% de la resina nacional hasta que con la irrupción de productos sintéticos a mediados del siglo XX, comienza su declive empresarial.

4.3. OTROS USOS TRADICIONALES EN SIERRA BERMEJA: LA ARRIERÍA, LA GANADERÍA, EL CARBONEO Y LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA

La altura de Sierra Bermeja y proximidad al mar la sitúan como barrera montañosa a franquear en las comunicaciones entre el litoral y la Serranía de Ronda. A partir del siglo XVI, después de las últimas rebeliones moriscas, las reatas de bestias cargadas atravesando la montaña serán una constante en el paisaje serrano. La precariedad de sus caminos, muchas veces inviables para el tránsito de ingenios rodados, favorecerá el desarrollo de la arriería y la persistencia del transporte a lomos de caballerías hasta bien entrado el s. XX.

Una red de vías pecuarias atraviesa el espacio serrano con llegada y salida en el puerto de Estepona, aduana de 3ª categoría hasta 1956. De esta forma, tanto productos frescos (frutas, hortalizas, etc.) como manufacturados (telas, cerámicas,...) de buena parte de la serranía rondeña y de los municipios del ámbito de Sierra Bermeja han

³¹ NAVARRO GARCÍA (2009).

³² URIARTE AYO, (1996).



Figura 10. Horno de miera del Arroyo de la Cueva (Genalguacil)

salido históricamente desde el puerto de Estepona en dirección a diversos mercados nacionales (Cádiz, Málaga,...) e internacionales (Gibraltar y norte de África), donde a su vez se embarcaban hacia otros destinos (vinos a Gran Bretaña, frutas a Francia, etc.). Las rutas también han servido para traer nieve, para la trashumancia o se han recorrido a la inversa: desde el puerto de Estepona se han llevado a lomos de caballerías hasta diversos puntos de la serranía, pescado fresco, vegetales y manufacturas.

Los bosques bermejenses han suministrado materia prima, además de para los astilleros o para los altos hornos ya citados, para el desarrollo de la actividad del carboneo, una constante hasta la mitad del s. XX, cuando la aparición de otras fuentes energéticas desplazan este uso tradicional de los bosques. Asociados al carboneo aún permanecen en el espacio serrano los alfanjes, pequeñas superficies que nivelan las pendientes de la montaña y donde presumiblemente se armaban los boliches para la obtención del carbón.

Como uso tradicional hasta poco después de la mitad del siglo XX también perviven en la montaña diversos hornos contruidos con peridotitas donde los pegueros cocían sarros y tocones de pinos para la obtención de la brea. La brea o pez se ha venido utilizando, entre otros usos, para cubrir heridas en los troncos de los frutales, para impermeabilizar odres, botas de cuero, toneles, cubiertas de edificios o para calafatear barcos.

El aprovechamiento ganadero tradicional en Sierra Bermeja y su entorno, fundamentalmente de ganado caprino, ovino y bovino, aparece en numerosas citas documentales a lo largo de la historia. La compatibilidad de la ganadería con el sector forestal, la abundancia de pastos tanto en el piedemonte bermejense como en la húmeda Serranía de Ronda, y la densa red de caminos que atraviesan Sierra Bermeja desde el litoral hacia el interior, denotan la importancia histórica de la actividad, situándola además en la órbita de la trashumancia.

Aún hoy en día es importante la cabaña ganadera que alberga aún esta montaña, destacando las cabezas de caprino (razas malagueña y payoya), ovino (raza merina) y, en menor medida, de ganado caballar. La apicultura también supone una considerable fuente de ingresos para los lugareños.

La actividad cinegética ha sido desarrollada a lo largo de los tiempos aunque con escasa intensidad, a pesar de sustentar una variada fauna codiciada tanto para la caza mayor como menor, y de formar parte de la Reserva de Caza de la Serranía de Ronda. Al respecto, cabe resaltar como curiosidad las expediciones realizadas por los británicos Abel Chapman y Walter J. Buck, recogidas en su obra *Wild Spain* (1893),³³ donde dedican un capítulo a la caza de la cabra montés en Sierra Bermeja, lugar bastante alejado de las otras expediciones descritas por las sierras de Castilla. En esta rareza en la literatura naturalista del siglo XIX los autores describen, además de las grandes habilidades de los cazadores del lugar moviéndose por los agrestes terrenos de Sierra Bermeja, la presencia del quebrantahuesos en sus cielos o las extraordinarias vistas de los dos continentes desde las cimas más altas.

CONCLUSIÓN

En resumen, la historia moderna de Sierra Bermeja desde el siglo XVI en adelante refleja el carácter repulsivo de este territorio para la presencia humana, al menos en lo que respecta a una presencia constante, y para la mayoría de los cultivos. Pero estas dificultades han sido precisamente las garantes de una conservación más que notable. Aislamiento, inaccesibilidad y pobreza de los suelos han sido las tres premisas para que estemos en presencia de una montaña milagrosamente preservada, a dos tiros de piedra de una de las mayores concentraciones humanas del Mediterráneo que, como se ha visto, ha tenido un protagonismo clave en algunos momentos de la historia.

³³ CHAPMAN Y BUCK (1893).

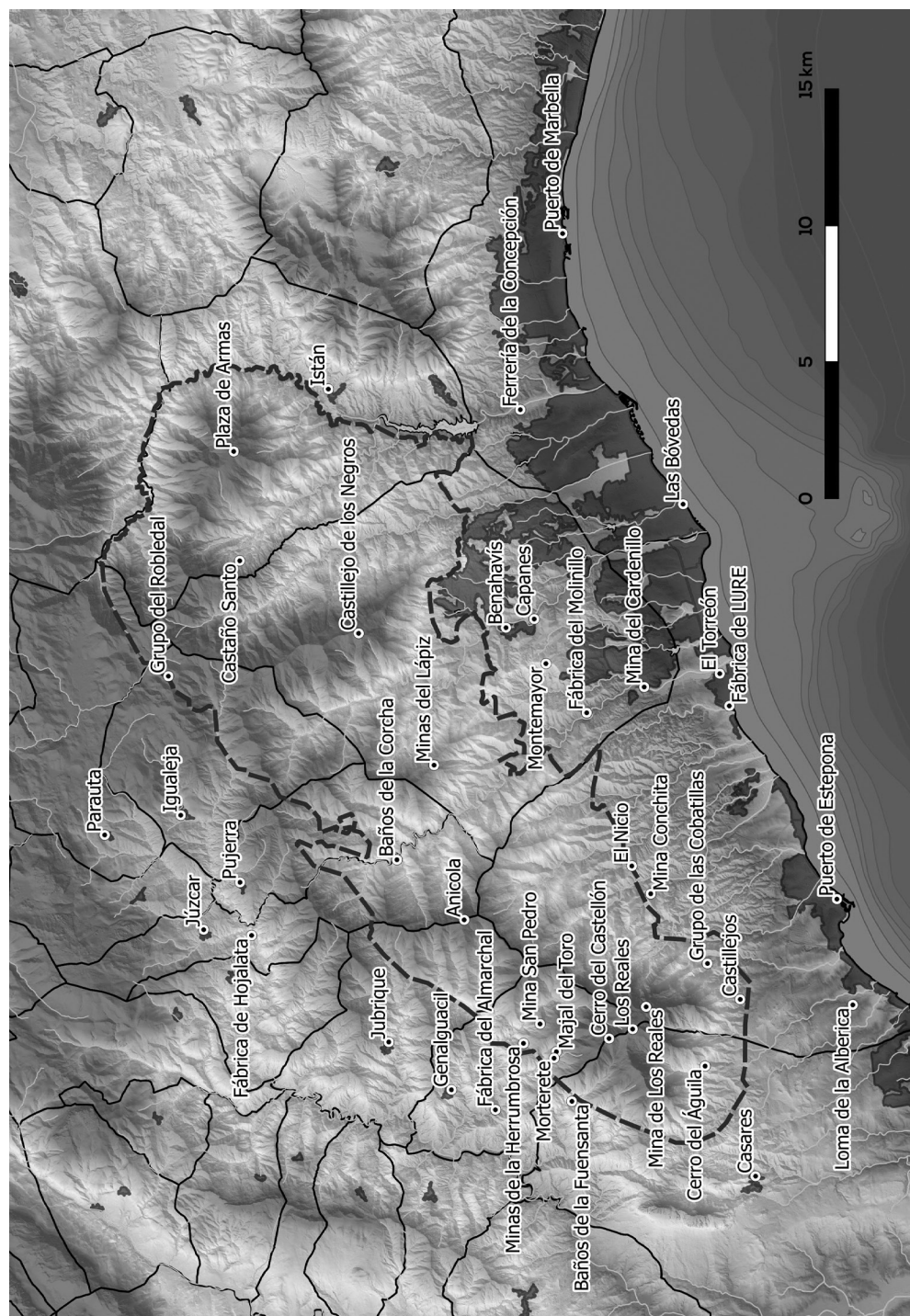


Figura 11. Mapa del ámbito de Sierra Bermeja, con yacimientos y elementos referenciados

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación forman parte del Proyecto de I+D “Reconstrucción geohistórica de la vegetación arbórea sobre sustratos ultramáficos mediterráneos” (ULTRAFORESTS – CSO2013-47713-P), perteneciente al Programa Estatal de Investigación Científica y Técnica de Excelencia – Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento (Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, Convocatoria 2013).

BIBLIOGRAFÍA

- ALDAMA, José de. (1857) *Informe sobre la minería de la provincia de Málaga en 1848 y noticias geológicas de su suelo, por el ingeniero primero del Cuerpo de Minas D. José de Aldama*, en Memorias de la Academia Real de las Ciencias de Lisboa, Volumen 2, Número 1, año 1855. 26pp.
- BOWLES, G. (1752) *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*. Imprenta de D.Francisco Manuel de Mena, edición 1775.
- BRAVO JIMÉNEZ, S. (1991-1992), “Un nuevo asentamiento fenopúnico en la costa malagueña”, Revista *Mainake* XIII-XIV, CEDMA.
- CHAPMAN A.; BUCK, W.J.; (1893) “La España agreste. La Caza”. Edición facsímil, 2010. Ediciones Giner.
- RODRÍGUEZ CABALLERO Y AMANDI, J. (1853). Hidrología médica española: monografía de *las aguas sulfúrico-carbónico-gaseoso-frías de la Fuente del Duque* (Fondo antiguo Universidad Complutense de Madrid).
- FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ, C.; LUQUE CEBALLOS, I.M.; (1995) *Inventario de yacimientos arqueológicos de la Provincia de Málaga*, Archivo Central de la Consejería de Cultural (IAPH).
- GÓMEZ ZOTANO, J. (2004) “La hojalatería en Málaga durante el siglo XVIII” *Cuadernos Geográficos*, 35 (2004-2), pp.43-54.
- GOMEZ ZOTANO, José. *El papel de los espacios montañosos como traspaís del litoral mediterráneo andaluz. El caso de Sierra Bermeja (Provincia de Málaga)*. (2004) Tesis doctoral Universidad de Granada. 689 pp.
- LÓPEZ PARDO, F.; SUÁRZ PADILLA, J. (2003) Memoria del Proyecto de Investigación *Procesos de interacción fenicios-indígenas en el ámbito costero entre Málaga y el Estrecho de Gibraltar*.

- MARTÍNEZ ENAMORADO, V.; MARTOS MARTÍN, J.; NAVARRO GARCÍA, J.M.; (2012) “Una propuesta de identificación arqueológica y etimológica para una alquería de la Tierra de Estepona: Benamorave” *Revista Takurunna. Anuario de Estudios de Ronda y la Serranía* (2): 167-186.
- MARTINEZ ENAMORADO, V.; CASTILLO RODRIGUEZ, J. A.. “Allí donde la gente de guerra fue vencida. Una propuesta de identificación para el lugar de la rota del Calaluz”. *El fin de Al-Andalus en la Serranía de Ronda* (Editorial La Serranía Real Maestranza de Caballería de Ronda, 2007, 167 pp).
- MARTOS MARTÍN, Javier. “El viaje de Simón de Rojas Clemente Rubio por Sierra Bermeja (Málaga) en 1809”, *Revista Cilniana*, Núm.24-25, 2011-2013, pp. 87-104.
- MEDINA CONDE, Cristóbal (1789), *Conversaciones históricas malagueñas* (Ed. Facsimil).
- NAVARRO GARCÍA, J.M. (2009) “Sierra Blanca y las ferrerías de Río Verde”, www.iluana.com (Consulta 24/12/2009).
- NAVARRO GARCÍA, J.M. (2010) “El grafito de Benahavís”, www.iluana.com (Consulta 21/02/2010).
- NAVARRO LUENGO, I.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, L. E.; SÁNCHEZ HERRERA, J. M.; SANTAMARÍA GARCÍA, J. A.; SOTO IBORRA, A.; SUÁREZ PADILLA, J.; RODRÍGUEZ VINCEIRO, F.J. Y SÁNCHEZ BANDERAS, P. (1993): “Avance al estudio del yacimiento de “Los Castillejos” (Estepona, Málaga)”. *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología*. Vigo, pp, 147-152.
- NAVARRO LUENGO, I.; MÁRQUEZ, J.E.; ARAGÓN, J.; CARO, J.L. (2012) “El yacimiento neolítico de la Loma de la Alberica (Arroyo Vaquero, Estepona-Málaga). Actuaciones arqueológicas realizadas en la zona del CHARE en la campaña 2011”, *Actas del II Congreso de Prehistoria de Andalucía, “Movilidad, contacto y cambio”* (Ed. Eduardo García Alfonso, Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera), pp. 329-334.
- ORUETA AGUIRRE, Domingo. “Bosquejo fisicogeológico de la región septentrional de la provincia de Málaga” (1877) *Boletín del Mapa Geológico de España*, Tomo IV, 571 pp.
- ORUETA Y DUARTE, Domingo (1917) *Estudio geológico y petrográfico de la Serranía de Ronda* (*Memorias del Instituto Geológico de España*, 571 pp.
- ORUETA Y DUARTE, Domingo (1919) *Informe sobre el reconocimiento de la Serranía de Ronda* (*Memorias del Instituto Geológico de España*, 133 pp.
- RENZI, M.; MARZOLI, D.; SUÁREZ PADILLA, J.; BODE, M. (2014) “Estudio analítico de los materiales arqueometalúrgicos procedentes de Los Cas-

- tillejos de Alcorrín (Manilva, Málaga). Yacimiento del Bronce Final/Inicio de la Edad del Hierro en el entorno del Estrecho de Gibraltar”, *Madrider Mitteilungen* 55, pp.121-166.
- RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, J.A. (1994) *Historia de los Balnearios de la provincia de Málaga* (CEDMA).
- ROMERO SILVA, Juan Carlos (2003), *Minerales y rocas de la provincia de Málaga*, CEDMA, 318 pp.
- ROMERO SILVA, J.C., MARTOS MARTÍN, J. & NAVARRO GARCÍA, J.M. (2012). “La Mina Conchita de Estepona (Málaga): un raro yacimiento de metales complejos en Sierra Bermeja”. Revista *Takurunna. Anuario de Estudios de Ronda y la Serranía* (2): 9-40.
- ROMERO SILVA, J.C.; MARTOS MARTÍN, J.; NAVARRO GARCÍA, J.M.; SUÁREZ PADILLA, J.; NAVARRO LUENGO, I. (2013). “Las minas de cobre y el yacimiento de época romano-republicana del cerro del Cardenillo, río Guadalmanza (Benahavís, Málaga).” Revista *Takurunna. Anuario de Estudios de Ronda y la Serranía* (3): 9-56.
- ROMERO SILVA, J.C.; MARTOS MARTÍN, J.; NAVARRO GARCÍA, J.M. “El cobre de Sierra Bermeja”. Inédito.
- SALADO ESCAÑO, J.B.; NAVARRO LUENGO, I. (2001): “El Nicio (Málaga): un yacimiento de transición entre los últimos elementos feudales y la sociedad islámica”. *Mil anos de Fortificações na Península Ibérica e no Magreb (500-1500)*: Actas do Simposio Internacional sobre Castelos. Lisboa, Edições Colibri/ Câmara Municipal de Palmela, 200: 161-169.
- SUÁREZ PADILLA, J. (2017) *Comunidades autóctonas y expansión fenicia a las puertas del Estrecho de Gibraltar (ss.XII-VII)*. Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid .
- TOMASSETTI GUERRA, J.M.; SUÁREZ PADILLA, J; MARTOS MARTÍN, J. (2010) *Prospección arqueológica superficial del término municipal de Casares (Málaga)*, Anuario Arqueológico de Andalucía.
- URIARTE AYO, R. (1996) *La Unión Resinera española (1936-1986)*, Fundación Empresa Pública, 2000, 120 pp.

CONSECUENCIAS HIDRO-GEOMORFOLÓGICAS DEL SOBREPASTOREO EN RELIEVES METAMÓRFICOS ADEHESADOS DE UN SECTOR DE LA SERRANÍA DE RONDA (MÁLAGA)

JUAN F. MARTÍNEZ MURILLO, PALOMA HUESO-GONZÁLEZ Y JOSÉ D. RUIZ SINOGA

RESUMEN: El estudio analiza la influencia del sobrepastoreo en el funcionamiento hidro-erosivo de un ecosistema adhesionado en condiciones climáticas húmedas, en la Serranía de Ronda. La actividad pastoril en la zona de estudio es de tipo caprino (todo el año) y vacuno (de octubre a mayo); el área experimental se encuentra en la zona de tránsito diario del ganado. Se consideraron dos factores en este estudio a escala de detalle: exposición y características superficiales del suelo. Mediante el registro continuado de la escorrentía y la erosión del suelo en parcelas, se evidenció la importancia de la exposición de la ladera porque influía en las características superficiales de los suelos, favoreciendo el crecimiento de plantas anuales y musgo en umbría a pesar del paso continuo de ganado, mientras que en solana quedaba completamente desnudo. En consecuencia, la ladera de solana respondió de modo similar a lo que se ha observado en condiciones climáticas mediterráneas más áridas debido al impacto del pastoreo en la cubierta vegetal y los suelos. Por todo ello, mediante una gestión del territorio sostenible, es muy importante alcanzar un equilibrio entre la capacidad de carga ganadera de ámbitos geográficos, como el estudiado en la Serranía de Ronda, y la carga real en cabezas de ganado y no ver perjudicados los recursos hídricos y edáficos que sustentan la vegetación mediterránea de la zona.

PALABRAS CLAVE: procesos geo-ambientales, degradación, resiliencia, sobrepastoreo, incendios forestales.

SUMMARY: The study analyzes the influence of overgrazing on the hydro-erosive functioning of a developed ecosystem in humid climate conditions, in the Serranía de Ronda. The shepherding in the area of study includes goats (all year round) and cows (from October to May); the experimental area is transited by herds on daily basis. Two factors were considered in detail in this study: exposure and surface characteristics of the soil. Through the continuous recording of the runoffs and soil erosion on the plots, the importance of hillside exposure was evidenced as it influenced the surface characteristics of the soils, favoring the growth of annual plants and moss in shade despite the continuous passage of livestock. Meanwhile, the sunny part was completely bare. Consequently, the sunny slope responded similarly to what had been observed in most arid Mediterranean climate conditions due to the impact of grazing on the vegetation cover and soils. Accordingly, it is very important to achieve a balance between the capacity of livestock through sustainable land management in geographical areas, such as the one studied in the Serranía de Ronda, and the realistic impact of livestock numbers, thus avoiding damage to the water and soil resources that support the Mediterranean vegetation of the area.

KEY WORDS: geo-environmental processes, degradation, resilience, overgrazing, forest fires.

1. INTRODUCCIÓN

La Serranía de Ronda es un espacio geográfico complejo tanto desde un punto de vista físico como humano. En este espacio confluyen una serie de elementos físico-naturales en cuanto a relieve, climatología, hidrología, vegetación, etc., como socioeconómicos en cuanto a su uso histórico y actual, que lo hacen partícipe de una serie de procesos geo-ambientales que, en algunas ocasiones, pueden ocasionar la degradación del sistema geo-ambiental y, en otras, su recuperación o resiliencia. En definitiva, en este espacio confluyen intereses de diversa índole que hacen difícil su ordenación y gestión. A continuación, se expone un caso de estudio acerca de un proceso geo-ambiental que tiene una serie de consecuencias paisajísticas, ambientales y socioeconómicas en la Serranía de Ronda, como es la actividad pastoril cuando alcanza niveles de carga ganadera superiores a las sostenibles. Se trata de un estudio centrado en el efecto que tiene el sobre-pastores en la respuesta hidrológica y erosiva de laderas de relieves metamórficos adherados en la Serranía de Ronda, determinando los factores más influyentes y sus consecuencias en la gestión de los recursos hídricos y de usos en este ámbito geográfico.

2. LOS EFECTOS DEL SOBREPASTOREO EN EL SISTEMA ECO-GEOMORFOLÓGICO MEDITERRÁNEO

La región mediterránea se caracteriza por una gran variedad de usos del suelo y cambios en ellos durante siglos afectando directamente a determinados procesos geo-ambientales (Kosmas et al., 1997). En el caso del pastoreo, esta actividad humana introduce profundas modificaciones desde el punto de vista ambiental e hidro-geomorfológico (Cerdà, 1998). Las modificaciones son especialmente claves en la cubierta vegetal y las propiedades edáficas (Thornes, 1990; Boix et al., 1995) resultando en una reducción de las áreas potenciales de infiltración para el agua de lluvia (Cammeraat y Imeson, 1999) y en un incremento de los procesos de degradación que dirigen al sistema natural hacia la desertificación (López-Bermúdez y Albaladejo, 1990). De hecho, cuando el pastoreo alcanza cotas insostenibles, por encima de la capacidad de carga del medio, el sobre-pastoreo puede afectar gravemente a la susceptibilidad del suelo a la erosión y a la resiliencia del sistema para recuperarse del impacto de esta actividad, por ejemplo, de la elevada erosión del suelo que produce (Coppus et al., 2003).

Los relieves metamórficos de la Serranía de Ronda, compuestos por pizarras, filitas y esquistos, básicamente, dada su facilidad para el arado, suelen presentar usos agrícolas

(olivos, almendros, viñedos), si bien, en una gran extensión aparecen cubiertos por bosque mediterráneo, de alcornoques o encinas acompañados por el sotobosque propio, que en algunas zonas adquiere tintes de dehesa por su uso ganadero, fundamentalmente, caprino, aunque también vacuno y, en menor medida, ovino. Estos relieves rondeños suelen presentar una pluviometría superior a los 800 o 900 mm anuales, es decir, un clima mediterráneo de régimen sub-húmedo que, en algunas zonas bien orientadas los vientos húmedos atlánticos, rebasan los 1.000 mm anuales llegando a presentar un régimen húmedo. La consecuencia es que, en ausencia de una actividad humana que merme la cubierta vegetal, esta adquiere un grado de cobertura sobre el suelo muy superior al 80-90%.

Los sistemas eco-geomorfológicos adeshados se caracterizan por un funcionamiento hidrológico complejo debido a esta actividad humana (Bergkamp, 1998) debido a que los mecanismos de generación de escorrentía varían enormemente en el espacio y en el tiempo (Schnabel, 1997). El pastoreo provoca la disminución de la cubierta vegetal a pesar de la notable precipitación que reciben algunas áreas de la Serranía de Ronda, resultando en un patrón temporal y espacial de vegetación lejos del esperado como ocurre en otras áreas de montaña mediterránea (Boix et al., 1995; Kosmas et al., 2000; Ruiz-Sinoga et al., 2011). En consecuencia, pueden observarse zonas de suelo desnudo, especialmente en laderas de solana, que se constituyen en áreas proclives a la generación de escorrentía (Arnau-Rosalén et al., 2008; Ruiz et al., 2010; Ruiz-Sinoga et al., 2010a), a pesar de que, en estas áreas húmedas, donde los factores bióticos del sistema eco-geomorfológico (cubierta vegetal, plantas anuales, musgo y materia orgánica del suelo) son dominantes y claves en los procesos de erosión del suelo (Lavee et al., 1998).

Estas áreas de suelo desnudo que pueden observarse en zonas pastoreadas de los relieves metamórficos en la Serranía de Ronda, presentan en ocasiones una cubierta de pedregosidad consecuencia del lavado y erosión de los horizontes superficiales del suelo. La abundancia y disposición de esta pedregosidad en la superficie del suelo tiene efectos directos sobre la respuesta hidrológica y erosiva de dichos relieves. Junto a esta pedregosidad, el crecimiento de plantas anuales a lo largo del otoño y el invierno tendrá también efectos importantes en los mecanismos de generación de escorrentía y, por tanto, en la erosión del suelo (Cerdà, 1998; Cerdà, 2001; Calvo et al., 2005; Martínez-Murillo and Ruiz-Sinoga, 2007; Ruiz-Sinoga et al., 2010b). De hecho, la superación de la capacidad de infiltración de los suelos por parte de la intensidad de lluvia en esas zonas desnudas de vegetación, puede llegar a ser un mecanismo de generación de escorrentía de gran importancia (Boix et al., 1995).

Los cambios que introduce un sobrepastoreo en el sistema eco-geomorfológico de los relieves metamórficos de la Serranía de Ronda, como ocurre en ambientes similares,

puede hacer que aparezcan rasgos propios de medios más áridos (Martínez-Murillo et al., 2011), como costras superficiales y pedregosidad embebida en la superficie del suelo, haciendo que la respuesta hidrológica y erosiva de sus laderas se aleje de la que es característica de dichos relieves (Katra et al., 2007; Ruiz-Sinoga et al., 2010c).

3. ÁREA DE ESTUDIO

La figura 1 muestra la localización del área experimental donde se llevó a cabo este estudio. El estudio se centró en un sector de la Serranía de Ronda, en el área occidental de la provincia de Málaga, en concreto, en el entorno de la Sierra del Hacho, en Gaucín. El área de estudio se caracterizaba por un clima mediterráneo de régimen húmedo (precipitación media anual: 1.010 mm/año; temperatura media anual: 14,7 °C), una topografía montañosa, con pendientes generalizadas superiores al 25%, y sustrato geológico de origen metamórfico conformado por filitas y pizarras. El uso del suelo principal era la dehesa, con bosque mediterráneo aclarado en diferentes grados, afectados por pastoreo caprino (todo el año) y bovino (desde octubre hasta mayo), lo cual hacía descender la cubierta vegetal, por término medio, de un 90-100% al 40-60% aproximadamente, dependiendo de la orientación de las laderas.

En este ámbito de estudio, se seleccionaron dos laderas representativas las características eco-geomorfológicas descritas en el apartado anterior: sobrepastoreadas, una en exposición de umbría y otra de solana, con pendientes medias superiores al 25%, patrón de vegetación discontinuo y en mosaico (40-60% en la solana y 50-70% en la umbría). Cada día, el ganado caprino y bovino pastaban por ambas laderas, haciendo que la presión ganadera fuera elevada durante la estación de lluvias, desde octubre a mayo, coincidiendo con el crecimiento de las plantas anuales en las teselas desnudas de suelo desnudo, especialmente, en la ladera de umbría.

Como consecuencia de estos rasgos eco-geomorfológicos, la erosión hídrica era el principal proceso geomórfico en ambas laderas, si bien era más intenso en la de solana por una mayor superficie de suelo desnudo. En esta ladera, el suelo desnudo se caracterizaba en superficie por la presencia de costras y pedregosidad embebida creando una superficie sellada continua. La ladera de umbría presentaba también teselas de suelo sin cubierta de matorral y/o arbórea, aunque no totalmente desnudas pues era frecuente la presencia de musgo y plantas anuales. También, a consecuencia del paso continuo de ganado, aparecían morfologías erosivas como vías de paso y micro-terrazas en el perfil topográfico de las laderas.

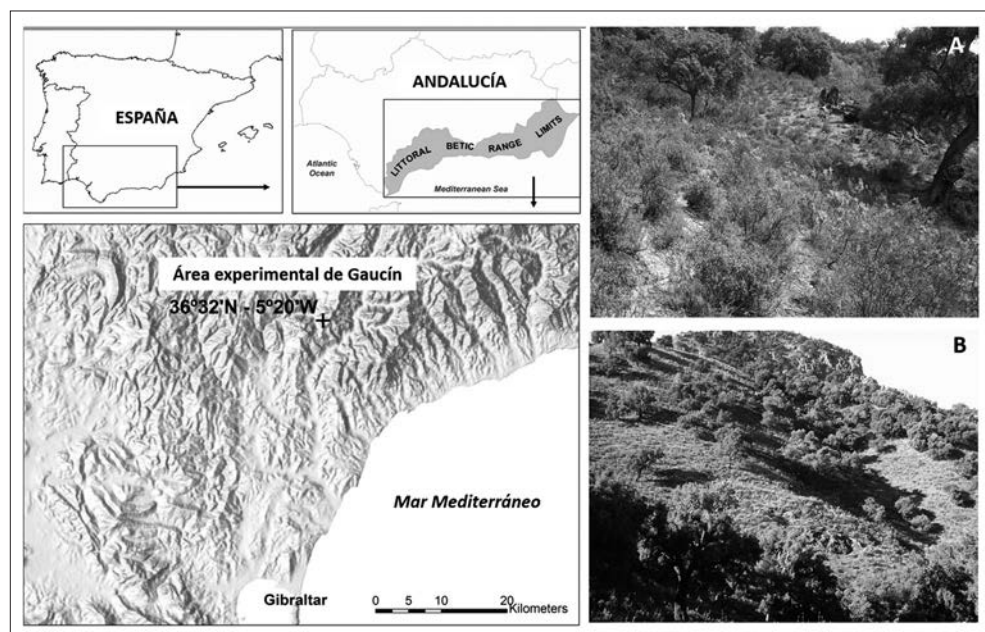


Fig. 1. Localización y vista general del área experimental. A: ladera de exposición sur; B: ladera de exposición norte.

4. METODOLOGÍA

En las laderas seleccionadas para el estudio, se implementó el diseño experimental de acuerdo a los objetivos del trabajo (Fig. 2). En ambas laderas, se instalaron un conjunto de 4 parcelas similares en longitud y superficie: 1,5 m de largo y 1,3 m² de área. Estas parcelas tenían las características de incluir las condiciones eco-geomorfológicas propias de cada ladera: teselas de matorral y suelo desnudo, consecuencia del paso de ganado. En cada ladera, dos parcelas incluían el matorral en su mitad superior y en las otras dos, en su mitad inferior, con el objetivo de inferir las consecuencias del paso de ganado en la generación de escorrentía y la erosión del suelo; durante el periodo de estudio, que abarcó desde febrero de 2008 a febrero de 2010, el ganado tenía permitido el paso al interior de las parcelas. La escorrentía se recogía en tanques de 25 L después de cada evento de lluvia. Del total de escorrentía, se tomaba una muestra alícuota para su secado mediante evaporación del agua en estufa, en el laboratorio, a fin de obtener la cantidad total de sedimentos transportada por la misma. También, se instaló una estación meteorológica que registraba información de precipitación y temperatura (con un intervalo temporal de 10 minutos), así como sondas de humedad para conocer el contenido de humedad del suelo después de cada evento de lluvia.

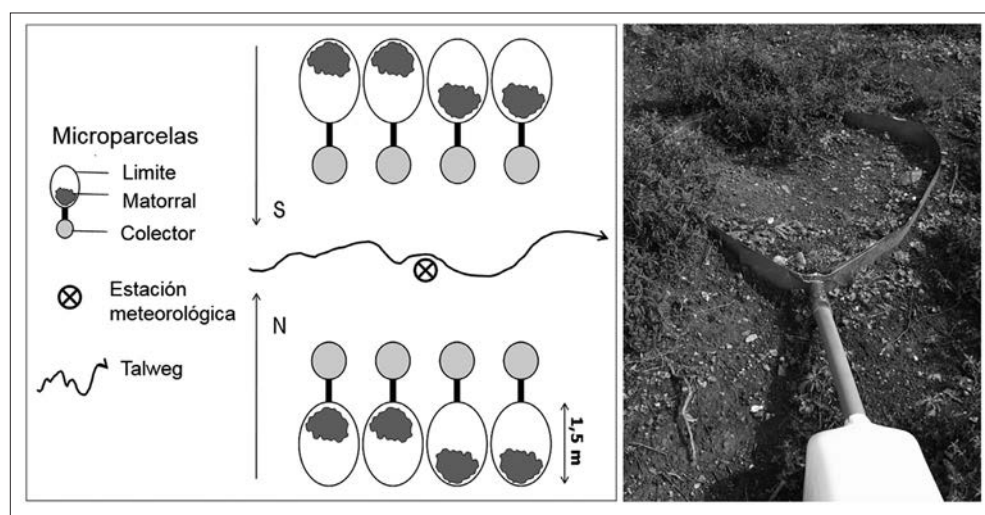


Fig. 2. Esquema del diseño experimental e instrumentación instalada en el área de trabajo, y detalle fotográfico de una de las micro-parcelas de la ladera con exposición sur

En cada parcela, se describieron los componentes superficiales que caracterizaban el sistema eco-geomorfológico de cada parcela, atendiendo a la cubierta de vegetación y de pedregosidad, disposición de esta pedregosidad en relación a la superficie del suelo, así como la presencia o ausencia de encostramientos, musgo y plantas anuales. También, en condiciones eco-geomorfológicas similares, pero fuera de las parcelas, se tomaron muestras de suelo superficiales para analizar en laboratorio propiedades edáficas claves en los procesos hidro-geomorfológicos, a la escala de trabajo, como son: contenido de gravas, textura, densidad aparente, materia orgánica y estabilidad de agregados.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS ECO-GEOMORFOLÓGICAS DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

La Tabla 1 muestra las características eco-geomorfológicas de las parcelas objeto de estudio. La pendiente del terreno en las parcelas era escarpada o muy escarpada (>20%). En la ladera de umbría, debido a la mayor humedad en el suelo, el porcentaje de cobertura vegetal fue siempre mayor que en la ladera de solana. En la primera, la presencia de la especie *Phlomis purpurea* L. era indicativa de la frecuente presencia de flujos sub-superficiales. De igual modo, en las zonas de suelo desnudo de la ladera de umbría, esas condiciones de humedad, favorecían la presencia de musgo en abundancia

(en este estudio toda superficie que no estaba cubierta por matorral se ha categorizado como suelo desnudo). Por otro lado, en la ladera de solana, dominaban las teselas de suelo desnudo o casi completamente desnudos que, en raras ocasiones, aparecían recubiertas por plantas anuales (grado de recubrimiento $\leq 20\%$) o con presencia de fragmentos rocosos en superficie (grado de recubrimiento $\geq 20\%$). Además, estas áreas mostraron las mayores evidencias de erosión hídrica y efectos del pastoreo.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS ECO-GEOMORFOLÓGICAS DE LAS PARCELAS

Exposición	Norte			
Parcela	SCN1	BSN-1	BSN-2	SCN-2
S ($m\ m^{-1}$)	0.15	0.20	0.20	0.15
VP	B	T	T	B
VS	<i>Cistus monspeliensis</i>			
VC (%)	30	30	40	40
D (cm)	5	80	90	10
RF (%)	10	20	15	20
SSC	1	1	1	1
Exposición	Sur			
Parcela	SCS-1	BSS-1	SCS-2	BSS-2
S ($m\ m^{-1}$)	0.25	0.25	0.25	0.25
VP	B	T	B	T
VS	<i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Phlomis purpurea</i>			
VC (%)	60	40	60	40
D (cm)	10	80	10	120
RF (%)	5	10	5	15
SSC	2	2	2	1

ABREVIATURAS: SCN, parcela norte con matorral; BSN, parcela sur con suelo desnudo; SCS, parcela sur con matorral; BSS, parcela sur con suelo desnudo; S, pendiente; VP, posición del matorral (B: baja; T: alta); VS, especie vegetal; VC, cubierta vegetal; D, distancia al colector; RF, cubierta de fragmentos rocosos; SSC, condición superficial del suelo (1: encostrado y con cubierta de fragmentos rocosos del 20 al 70% embebida en la superficie del suelo; 2: musgo y plantas anuales).

La Tabla 2 contiene los resultados de los análisis de las propiedades de los suelos de ambas laderas. Los suelos de la ladera de umbría presentaban un contenido de gravas y densidad aparente menor. Además, la textura del suelo era franco-arenosa. Por otro lado, el porcentaje de materia orgánica y estabilidad estructural de los agregados eran siempre mayores que los encontrados en la ladera de solana. El suelo bajo matorral de ambas laderas mostró una tendencia muy similar a la descrita anteriormente para la exposición al norte. Los resultados indican mejores condiciones eco-geomorfológicas y una posible respuesta hidrológica predominantemente infiltradora en las áreas de matorral. Las áreas desnudas del suelo parecían estar más degradadas desde el punto de vista de la erosión hídrica por el lavado superficial ejercido por el agua sobre las partículas de suelo.

TABLA 2. PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN LAS LADERAS NORTE Y SUR

Ladera	Umbría		Solana	
Propiedad edáfica	SC	BS	SC	BS
G (%)	26.6	49.8	46.4	69.4
S (%)	29.0	15.4	31.2	23.3
St (%)	43.2	60.4	46.8	55.7
C (%)	27.8	24.2	22.0	21.0
BD (g cm ⁻³)	0.90	1.11	1.01	1.30
OM (%)	10.0	7.9	9.5	5.8
ASF (%)	92.0	84.1	92.6	56.8

Abreviaturas: SC, matorral; BS, suelo desnudo; G, contenido de gravas; S, contenido de arenas; St, contenido de limos; C, contenido de arcillas; BD, densidad aparente; OM; contenido de material orgánico; ASF, fracción de agregados estables.

5.2. EVENTOS DE PRECIPITACIÓN Y CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

La Tabla 3 contiene la estadística básica de los datos de precipitación registrados en el área experimental durante el periodo de estudio. Durante los dos años del estudio, se registraron más de 2,000 mm en 400 días de lluvia. Los eventos de precipitación se agrupan tal como sigue: i) 50% de los eventos con un volumen comprendido entre los 0 y los 5 mm; ii) 24,5% de los eventos con un volumen comprendido entre

10 y los 25 mm; iii) 14,1% de los eventos con un volumen comprendido entre 5 y los 10 mm; iv) 6,5% de los eventos con un volumen comprendido entre 25 y los 50 mm; y v) 4,3% de los eventos con un volumen comprendido entre 50 y los 100 mm. Finalmente, un único día registró más de 100 mm (144.0 mm, 31 de octubre de 2008). La intensidad de las precipitaciones registradas fue siempre baja-moderada, excepto en eventos ocasionales: 76,2 mm/h (23/Dic/2010); 45,6 mm/h (18/Dic/2009); and 42,3 mm/h (20/Oct/2009).

TABLA 3. RESUMEN DE LOS DATOS DE PRECIPITACIÓN REGISTRADOS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

T (mm)	2.232,1		
N	392		
	Media	SD ($\pm$)	Máx.
D (mm)	12,0	18,9	144,3
T (h)	0,92	3,5	19,0
I60 (mm/h)	2,9	1,6	10,0
I10 (mm/h)	8,1	9,7	76,2

Abreviaturas: T, precipitación total; N, número de días con lluvia; D, precipitación del evento; I60, intensidad de precipitación en 60 minutos; I10, intensidad de precipitación en 10 minutos.

La Figura 3 muestra la variabilidad de la precipitación a lo largo del periodo de estudio. La distribución temporal fue la típica del clima Mediterráneo, concentrándose la mayoría de eventos en los meses correspondientes con la estación húmeda (desde septiembre a mayo). Únicamente, se midieron tres meses sin precipitación, lo que es indicativo de que el área experimental se encuentra bajo condiciones húmedas mediterráneas. Respecto a las intensidades máximas, los mayores valores se observaron en las estaciones de otoño e invierno (>20 mm/h), mientras que los eventos menos intensos se asocian a los meses de primavera (<20 mm/h). Asimismo, la relación entre el volumen y la intensidad de la lluvia mostró dos tendencias opuestas: a mayor volumen, menor intensidad y viceversa.

En relación al contenido volumétrico del agua en el suelo medido durante el periodo de estudio, en términos generales, los mayores valores de humedad se midieron en la ladera de umbría y en las zonas bajo matorral. En las zonas bajo matorral con exposición norte, el contenido volumétrico del agua en el suelo fue de $21,0\% \pm 11,8\%$ por término medio,

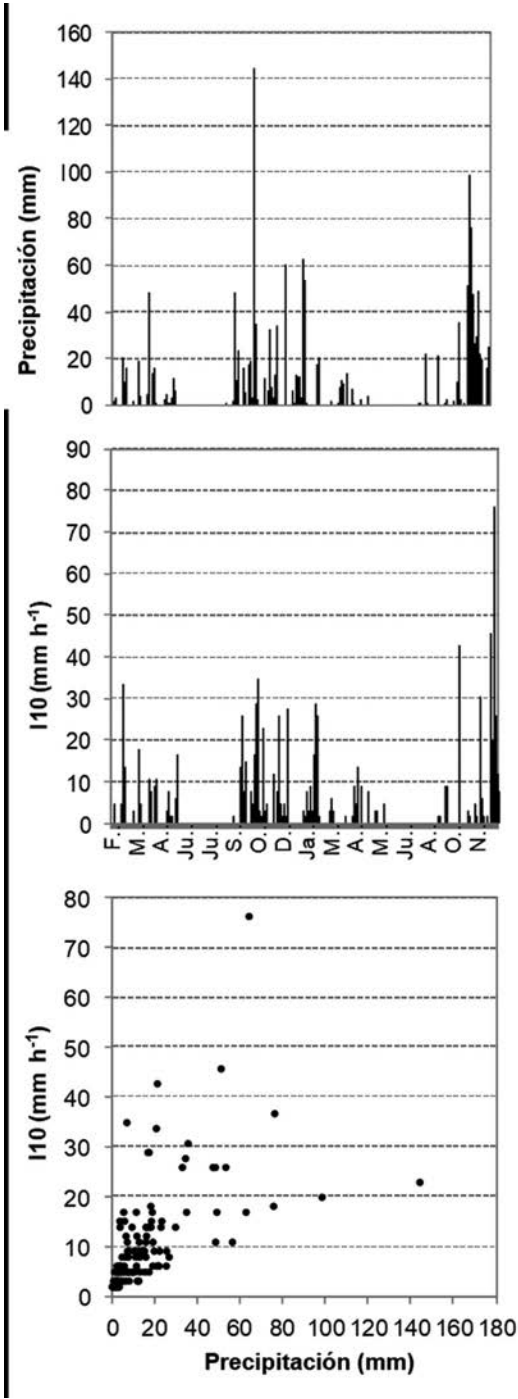


Fig. 3. Variabilidad de la precipitación (arriba) e intensidad de precipitación I_{10} (mitad) registrada en el área experimental. Relación entre la precipitación y la intensidad de precipitación en 10 minutos I_{10} (abajo).

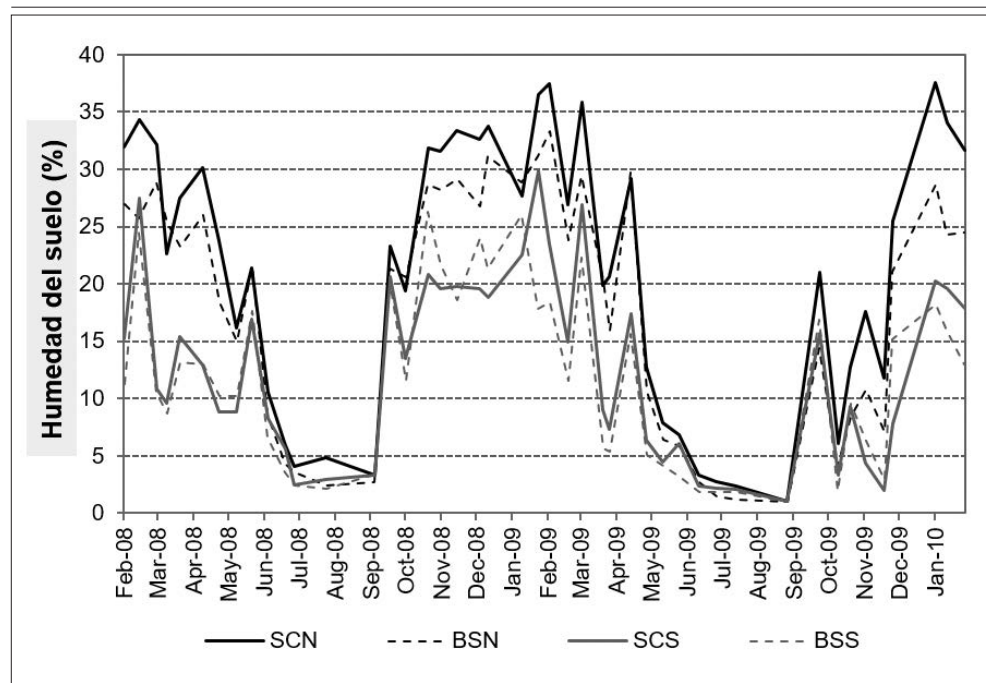


Fig. 4. Variabilidad de la humedad del suelo en los micro-ambientes de las parcelas en ambas laderas

mientras que en las zonas bajo suelo desnudo $17,9\% \pm 10,6\%$. En el caso de la ladera sur, las zonas bajo matorral también presentaron un mayor contenido en humedad ($12,4\% \pm 11,6\%$) mientras que las zonas de suelo desnudo, los valores más bajos: $8,0\% \pm 7,7\%$.

Respecto a las Figuras 3 y 4, el contenido volumétrico de agua en el suelo se caracterizó por un patrón temporal similar al observado para las precipitaciones. En general, los suelos de la ladera de umbría presentaron mayor contenido de agua en la capa superficial del suelo que los de solana. Durante la estación húmeda las diferencias entre los valores de humedad superficial para las dos laderas se hacían más evidentes. Independientemente de la exposición, al final de estación seca (junio), los suelos se secaban rápidamente y el contenido de agua en el suelo decaía por debajo del 5%. Durante los periodos de precipitación continua, los suelos en la ladera de umbría se encontraban por encima de la capacidad de campo. De hecho, las áreas con pendientes menores al 5% alcanzaban la saturación y mostraban dificultades de drenaje.

5.3. ESCORRENTÍA Y EROSIÓN DEL SUELO

La Tabla 4 muestra los datos estadísticos de la escorrentía y erosión del suelo medidos en las parcelas. En general, considerando únicamente el factor exposición,

las parcelas de la ladera de umbría emitieron en torno a 20 litros menos que las parcelas de la ladera de solana (174.8 l y 190.3 l, respectivamente). En ambas exposiciones, la media de los datos de escorrentía fue muy similar: Norte = 0,82 L/m², y Sur = 0,97 L/m². Los coeficientes de escorrentía fueron muy bajos en ambas exposiciones (Norte = 0,8% y Sur = 1,4%). Finalmente, un gran número de eventos de precipitación no generó escorrentía, esto se debió a la gran cantidad de eventos de lluvia inferiores a 5 mm y con intensidades bajas que no produjeron ninguna generación de escorrentía. Cuando se comparan los datos hidrológicos considerando la posición del matorral dentro de las parcelas (mitad superior o inferior), las diferencias eran mucho más evidentes. La primera generó un total de 95,9 L, mientras que la segunda generó 265,0 L. Esto supuso un incremento del 250% en la escorrentía superficial según la posición del matorral, evidenciando la importancia de su presencia y localización en las laderas. De hecho, la tasa media de escorrentía en el suelo desnudo fue más del doble de la registrada en las micro-parcelas con matorral (1,31 L/m² y 0,60 L/m², respectivamente). Diferenciando las parcelas de umbría y solana, la tasa media de escorrentía para aquellas con matorral situado en su parte inferior y exposición de umbría fue igual a 0,28 L/m², mientras que en el sur las parcelas con el matorral en similar situación, emitieron 0,66 L/m². Por el contrario, en parcelas con suelo desnudo en su mitad inferior, la escorrentía total fue muy similar en ambas exposiciones: umbría = 132,6 L; solana = 132,5 L.

La Figura 5 muestra los incrementos para la escorrentía total y el total de sedimentos emitidos en las parcelas. Salvo con una excepción, todos los eventos de precipitación generaron escorrentía en la ladera de solana. La exposición se constituyó en un factor decisivo en la introducción de diferencias significativas entre las parcelas, al igual que con las variables de erosión (sedimentos totales, concentración de sedimentos y tasa de erosión). Respecto a la variable “Posición de la vegetación dentro de la parcela”, todas las variables hidrológicas (escorrentía total, tasa de escorrentía y coeficiente de escorrentía) mostraban diferencias significativas dependiendo si el matorral se encontraba en la parte alta o baja de la misma. Sin embargo, no se encontraron diferencias para las variables erosivas y la “Posición de la vegetación en la parcela”. Así, no se producían cambios significativos en la escorrentía total debido a los factores ‘Exposición’ o ‘Posición de la vegetación dentro de la parcela’. Tampoco se obtuvieron cambios significativos en la escorrentía total considerando el efecto de ambos factores, por separado.

En este estudio, la relación entre la escorrentía, la precipitación y los datos de humedad se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados indicaron la existencia de relaciones significativas entre el volumen total de escorrentía

TABLA 4. EVENTOS Y RESULTADOS ESTADÍSTICOS GENERALES DE LOS DATOS HIDROLÓGICOS Y REGISTRADOS

Parcela		R (l)	Rr (l m ²)	Rc (%)	S (g)	SC (g l ⁻¹)	SL (g m ⁻²)
SCN-1	Total*/Media	4.18/0.13	0.09	0.1	2/0.2	0.33	0.14
	Ds	0.37	0.27	0.2	0.2	0.62	0.28
SCN-2	Total*/Media	38.1/1.19	0.47	0.3	2.4/0.2	0.35	1.85
	Ds	5.3	1.77	0.5	0.2	0.56	5.91
BSN-1	Total*/Media	16.4/0.51	0.22	0.2	4.4/0.4	0.25	0.19
	Ds	1.63	0.55	0.6	0.6	0.26	0.33
BSN-2	Total*/Media	116.1/3.63	2.49	2.8	25.8/1.3	0.81	1.05
	Ds	6.31	4.75	1.8	1.8	1.37	1.78
SCS-1	Total*/Media	38.8/1.21	0.87	0.7	24.2/2.2	0.45	0.14
	Ds	4.49	3.44	2.1	4.4	0.55	0.18
SCS-2	Total*/Media	19.0/0.59	0.46	1.0	38.4/2.7	2.29	4.21
	Ds	1.17	0.90	2.5	4.2	3.12	7.41
BSS-1	Total*/Media	63.7/1.99	1.04	1.1	30.3/2.0	0.83	1.96
	Ds	4.83	2.26	2.2	2.7	1.12	4.38
BSS-2	Total*/Media	68.8/2.15	1.50	2.6	69.0/4.3	1.78	5.72
	Ds	4.87	3.68	6.3	7.5	3.75	16.11
Umbría		198.3/1.4	0.82	0.8	37.4/0.63	0.48	0.85
Solana		190.3/1.5	0.97	1.4	161.8/2.89	1.40	3.31
Matorral		100.1/0.8	0.47	0.5	66.9/1.39	0.93	1.74
Suelo desnudo		265.0/2.1	1.31	1.7	129.5/2.06	0.97	2.35
Matorral (umbría)		42.2/0.7	0.28	0.2	4.4/0.19	0.3	0.96
Matorral (solana)		57.9/0.9	0.66	0.9	62.5/2.50	1.5	2.55
Suelo desnudo (umbría)		132.6/2.1	1.36	1.5	30.1/0.94	0.6	0.76
Suelo desnudo (solana)		132.5/2.1	1.27	1.9	99.3/3.20	1.3	3.84

Abreviaturas: R, escorrentía total; Sd, desviación estándar; Rr, tasa de escorrentía; Rc, coeficiente de escorrentía; S, sedimentos totales; SC, concentración de sedimentos; SL, pérdida de suelo.

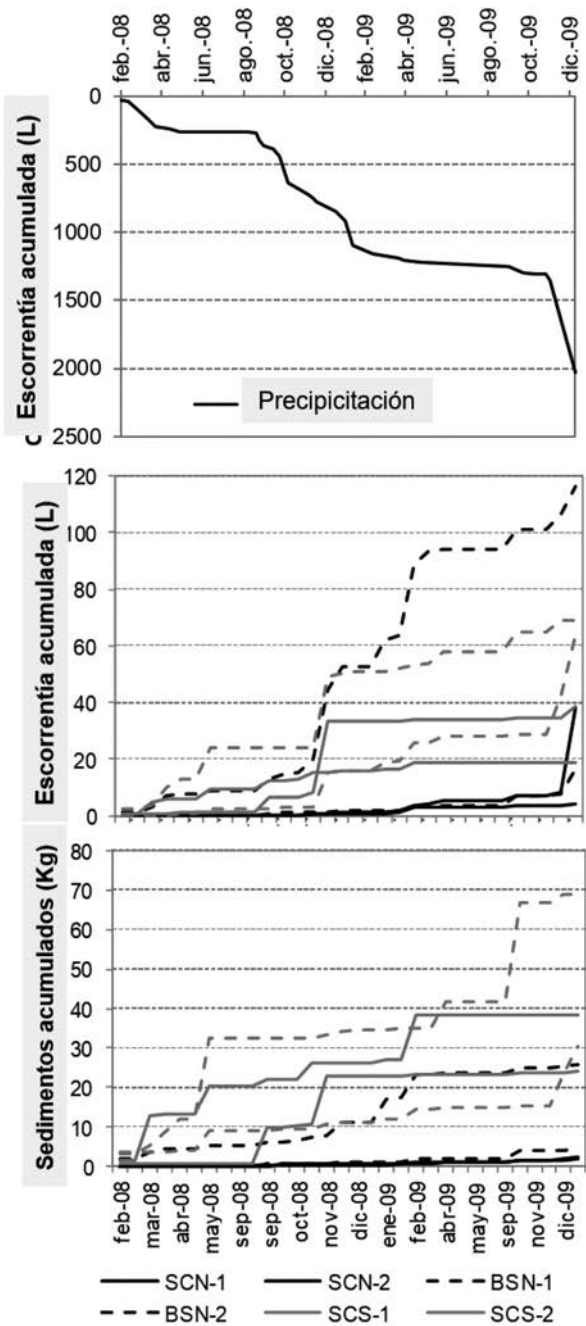


Fig. 5. Precipitación, escoorrentía y sedimentos acumulados en las micro-parcelas de exposición norte y sur durante el periodo de estudio

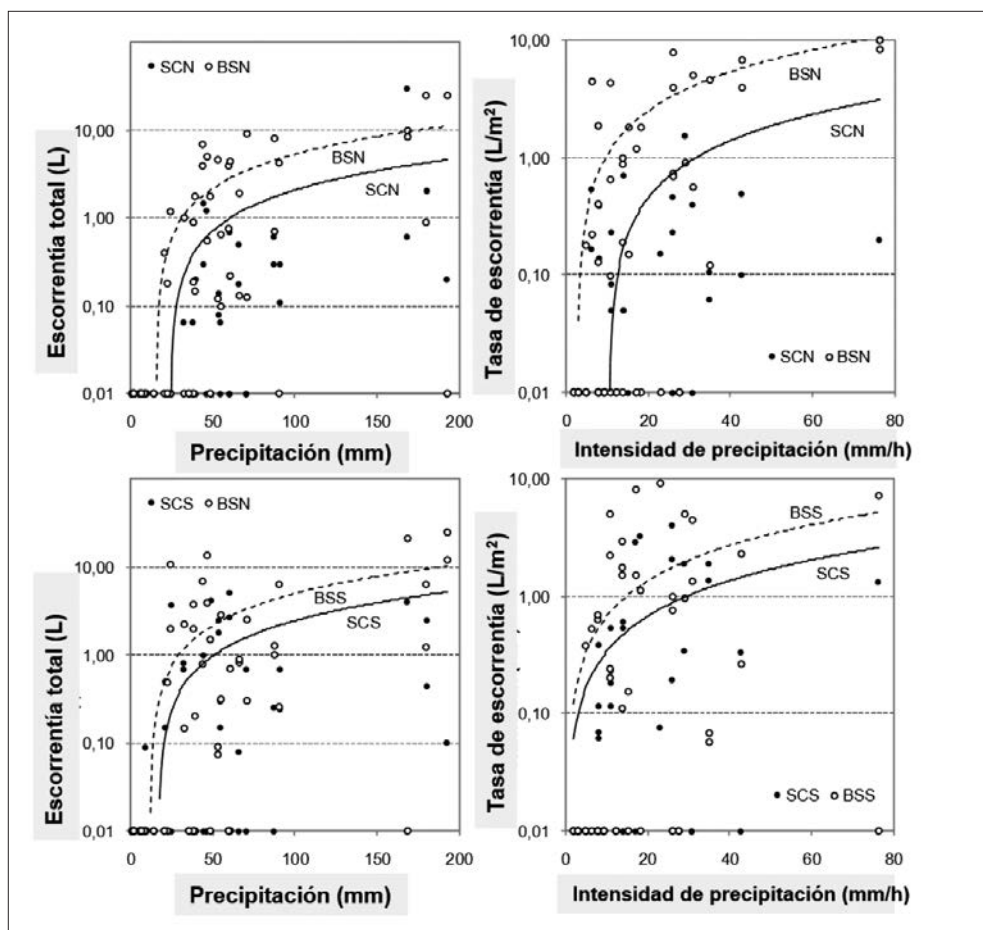


Fig. 6. Gráfico de nube de puntos y tendencia general de las relaciones establecidas entre precipitación total, intensidad de precipitación, escorrentía total y tasa de escorrentía registradas en las micro-parcelas con exposición de umbría y solana. Abreviaturas: I10, intensidad de precipitación máxima en 10 minutos.

/ lluvia y la escorrentía total / I10 ($r^2 = 0,47$, $p < 0,01$; $r^2 = 0,39$, $p < 0,01$, respectivamente). Por otro lado, la tasa de escorrentía también se correlacionó positivamente con el volumen de la precipitación ($r^2 = 0,28$, $p < 0,01$), y el coeficiente de escorrentía con la humedad presente en el suelo ($r^2 = -0,19$, $p < 0,05$).

La Figura 6 muestra las relaciones entre diferentes variables hidro-meteorológicas. Aunque los datos presentan cierta dispersión, se podrían asumir algunas tendencias. El umbral del volumen de precipitación mínimo necesario para la generación de escorrentía fue siempre menor en parcelas de suelo desnudo que en las de matorral. Aunque se registraron muchos eventos pluviométricos con más de 50 mm y / o 20 mm/h que no registraron la escorrentía. Sin embargo, y especialmente en las parcelas de umbría,

algunos eventos de lluvia con menos de 20 mm/h también produjeron tasas de escorrentía mayores de 1 L/m². Las líneas de regresión indicaron incrementos notables en la escorrentía con pequeños incrementos en I10 en todas las parcelas.

6. DISCUSIÓN

En la zona experimental, el pastoreo, sin ser excesivo, produjo una disminución de la cobertura vegetal respecto a las condiciones observadas en áreas naturales cercanas y no pastoreadas. El resultado del pastoreo fue que ambas laderas mostraran un patrón de vegetación desigual. Este patrón de vegetación es muy frecuente en pastizales bajo condiciones climáticas mediterráneas (Lavee et al., 1998, Cammeraat, 2004, Arnau-Rosalén y otros, 2008, Ruiz-Sinoga et al., 2011). Como consecuencia del pastoreo, en las laderas de solana, con menor cubierta de matorral e individuos de alcornosques aislados, los suelos permanecieron completamente desnudos. Los suelos desnudos de sus parcelas se caracterizaron por la abundancia de costras superficiales que se intercalaban con fragmentos de roca embebidos en superficie, formando una superficie continua impermeable, limitando la infiltración de agua de manera similar a la observada por otros autores en condiciones de laboratorio y campo (Poesen y Lavee, 1994, Poesen et al., 1994, Katra et al., 2007, Ruiz-Sinoga y Martínez-Murillo, 2009b). De hecho, en las zonas de suelo desnudo, los análisis de las propiedades edáficas pusieron de manifiesto condiciones de mayor degradación (menor contenido de arcilla, materia orgánica y estabilidad estructural) y, por tanto, mayores tasas de erosión son esperadas (Lavee et al.; 1998). Al contrario, los suelos sin matorral de las parcelas de la ladera de umbría se encontraban recubiertos gran parte del año por plantas anuales y musgo. Esto era posible debido a que la humedad edáfica era mayor y más estable a lo largo del año hidrológico. Respecto a las condiciones eco-geomorfológicas de los suelos bajo matorral en ambas laderas, los efectos no fueron tan significativos como los descritos para las áreas de suelo desnudo. En estos ambientes, con independencia de la exposición, los procesos de infiltración siempre se veían favorecidos. Una respuesta hidrológica similar fue descrita por Ruiz-Sinoga y Martínez-Murillo (2009b) y Ruiz-Sinoga et al. (2010c) en zonas de pastizal mediterráneo en las Cordilleras Béticas Litorales. En base a lo expuesto, se pueden evidenciar las siguientes cuestiones.

En primer lugar, ante eventos de precipitación de las mismas características, las diferencias eco-geomorfológicas en las parcelas implicaron diferentes respuestas de la humedad del suelo. Con independencia de las características del evento, la humedad del suelo siempre fue mayor en la ladera de umbría, bajo matorral. Esto ocurría

debido a que en esta ladera se daban mejores condiciones para la infiltración del agua de lluvia y, específicamente, este hecho se veía favorecido en los suelos bajo matorral. De hecho, en las zonas bajas de dicha ladera, era frecuente ver áreas saturadas, encharcadas, después de lluvias abundantes y prolongadas. En ambas exposiciones, las parcelas alcanzaron un valor de escorrentía total similar. Sin embargo, en la ladera sur, la humedad del suelo fue siempre menor en las zonas de suelo desnudo que en las zonas bajo matorral. En la ladera sur, la presencia de costras superficiales podría haber sido el factor limitante para la entrada de agua, lo que justificaría el aumento de las tasas de escorrentía observados en esta ladera. En las áreas de suelo desnudo de la ladera sur, las áreas fuentes de escorrentía, esta se generó por mecanismos de superación de la capacidad máxima de infiltración (llamados mecanismos hortonianos), mientras que los suelos sin matorral de la ladera norte actuaban como áreas sumidero de la precipitación por su mayor capacidad de infiltración, al encontrarse recubiertos por plantas anuales y musgos; por tanto, estas áreas se vincularon con mecanismos de generación de escorrentía por saturación del suelo (Martínez-Murillo y Ruiz-Sinoga, 2007; Ruiz-Sinoga y Martínez-Murillo, 2009c, Calvo et al., 2003; Boix -Fayos et al., 2007). Esto puede explicar la ausencia de diferencias significativas entre los datos de escorrentía de las parcelas de ambas laderas cuando se consideraba la posición de la vegetación dentro de la parcela. Sin embargo, sí se evidenciaron algunas diferencias cuando se analizaban los datos de las parcelas por eventos de lluvia. Así, las parcelas con exposición sur, suelo desnudo en su mitad inferior, registraron tasas de escorrentía superiores a 1 L/m^2 con intensidades de lluvia menores de 20 mm/h .

En segundo lugar, los mecanismos de pérdida de suelo parecían estar directamente relacionados con las características eco-geomorfológicas presentes en el área. Así, la presencia de suelo desnudo en las laderas orientadas al sur justifica la gran cantidad y frecuencia de partículas de suelo emitidas, frente a las de umbría. Salvo para una parcela con orientación norte, todas las parcelas con orientación sur presentaban un orden de magnitud mayor en la emisión de sedimentos. Las costras y los pedregosidad embebida en la superficie del suelo favorecían los mecanismos de generación de escorrentía y el transporte de partículas del suelo. A lo largo del periodo de estudio, no se identificaron tendencias temporales, ya que no se observaron diferencias significativas en cuanto a la emisión de sedimentos entre laderas. Un ejemplo de ello es el mayor arrastre de partículas medidas para las estaciones de otoño. En contraposición, el suelo sin matorral de las laderas de umbría, al quedar protegido por plantas anuales, y musgo registró una disminución en la emisión de sedimentos. En este sentido, únicamente una parcela de orientación norte presentó en un evento lluvioso del mes de otoño de 2008 tasas similares de pérdida de suelo respecto

a las parcelas de solana. La causa fue la perturbación ocurrida por el pastoreo, de modo más intensivo durante los días previos, lo que había conllevado a la desaparición del musgo y la presencia total de suelo desnudo en superficie. Una vez pasó la temporada de lluvias correspondiente, en dicha parcela se recuperó la cubierta de musgo y las plantas anuales crecieron. Esto conllevó la reducción de la pérdida de suelo como puede observarse en Figura 4.

7. CONCLUSIONES

Este estudio se llevó a cabo en un ámbito geográfico ampliamente representado en la Serranía de Ronda: un espacio adehesado, con una intensidad de pastoreo (caprina) no demasiado elevada, que ocasiona la reducción de la cubierta vegetal. Ello, en determinadas condiciones eco-geomorfológicas, puede desencadenar notables problemas en la gestión de los recursos hídricos, por la pérdida de capacidad de infiltración de los suelos y el consiguiente aumento de la escorrentía superficial que alimenta los cursos de agua de la Serranía, las cuales pueden ir cargadas con abundantes sedimentos procedentes de la erosión del suelo de aquellas áreas pastoreadas y, por consiguiente, implica la reducción de la calidad de las aguas de escorrentía. Este proceso es mucho más activo e impactante en aquellas laderas con exposición a solana, donde la mayor radiación solar implica menores tasas de humedad edáfica y, por tanto, menor disponibilidad de agua para las plantas, especialmente, para el crecimiento de musgos y plantas herbáceas anuales, aunque con menor porte comparado con individuos de matorral, pueden reducir notablemente la erosión del suelo, como se ha observado en las laderas de umbría. Por todo ello, mediante una gestión del territorio sostenible, es muy importante alcanzar un equilibrio entre la capacidad de carga ganadera de ámbitos geográficos, como el estudiado en la Serranía de Ronda, y la carga real en cabezas de ganado y no ver perjudicados los recursos hídricos y edáficos que sustentan la vegetación mediterránea de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación de este estudio por parte de la Agencia Andaluza del Agua, de la Consejería de Medio Ambiente y Territorio de la Junta de Andalucía.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNAU-ROSALEN, E., CALVO-CASES, A., BOIX-FAYOS, C., SARAH P., LAVÉE, H., (2008) "Analysis of soil surface component patterns affecting runoff generation. An example of methods applied to Mediterranean hillslopes in Alicante (Spain)", *Geomorphology*, 101, pp. 595–606.
- BERGKAMP, G., (1998) "Hydrological influences on the resilience of *Quercus* spp dominated geoecosystems in central Spain", *Geomorphology*, 23, pp. 101–126.
- BOIX, C., SORIANO, M.M., TIEMESSEN, I.R., CALVO, A., IMESON, A.C., (1995) "Properties and erosional response of soils in a degraded ecosystem in Crete (Greece)", *Environmental Monitoring Assessment*, 37, pp. 79–92.
- BOIX, C., CALVO, A., IMESON, A.C., SORIANO, M.D, TIEMESSEN, I.R., (1998) "Spatial and short-term temporal variations in runoff, soil aggregation and other properties along a mediterranean climatological gradient", *Catena*, 33, pp. 123–138.
- BOIX-FAYOS, C., MARTÍNEZ-MENA, M., CALVO-CASES, A., ARNAU-ROSALEN, E., ALBALADEJO, J., CASTILLO, V., (2007) "Causes and underlying processes of measurement variability in field erosion plots in Mediterranean conditions" *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, pp. 85–101.
- CALVO, A., BOIX, C., IMESON, A.C., (2003) "Runoff generation, sediment movement and soil water behaviour on calcareous (limestone) slopes of some Mediterranean environments in Southeast Spain", *Geomorphology*, 50, pp. 269–291.
- CALVO-CASES, A., BOIX-FAYOS, C., ARNAU-ROSALEN, E., (2005) "Patterns and thresholds of runoff generation and sediment transport on some Mediterranean hillslopes", en Garcia, C., Batalla, R.J. (Eds.), *Catchment Dynamics and River Processes: Mediterranean and Other Climate Regions*, Amsterdam, Elsevier, pp. 31–51.
- CAMMERAAT, E.L.H., (2004) "Scale dependent thresholds in hydrological and erosion response of a semi-arid catchment in southeast Spain", *Agriculture Ecosystems and Environment*, 104, pp. 317–332.
- CAMMERAAT, H.C., IMESON, A.C., (1999), "The evolution and significance of soil vegetation patterns following land abandonment and fire in Spain", *Catena*, 37, pp. 107–127.
- CERDÀ, A., (1998) "The influence of geomorphological position and vegetation cover on the erosional and hydrological processes on a Mediterranean hillslope", *Hydrological Processes*, 12, pp. 661–671.

- CERDÀ, A., (2001), "Effects of rock fragments cover on soil infiltration, inter-rill runoff and erosion" *European Journal Soil Science*, 52, pp. 59–68.
- COPPUS, R., IMESON, A.C., SEVINK, J., (2003), "Identification, distribution and characteristics of erosion sensitive areas in three different Central Andean ecosystems", *Catena*, 51, pp. 315–328.
- KATRA, I., BLUMBERG, D.G., LAVEE, H., SARAH P., (2007), "Topsoil moisture patterns on arid hillsides—micro-scale mapping by thermal infrared images", *Journal of Hydrology*, 334, pp. 359–367.
- KOSMAS, C., DANALATOS, N., CAMMERAAT, L.H., CHABART, M., DIAMANTOPOULOS, J., FARAND, R., GUTIERREZ, L., JACOB, A., MARQUES, H., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J., MIZARA, A., MOUSTAKAS, N., NICOLAU, J.M., OLIVEROS, C., PINNA, G., PUDDU, R., PUIGDEFÁBREGAS, J., ROXO, M., SIMAO, A., STAMOU, G., TOMASI, N., USAI, D., VACCA, A., (1997), "The effect of land use in runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions", *Catena*, 29, pp. 45–59.
- KOSMAS, C., GERONTIDIS, ST., MARATHIANU, M., (2000), "The effect of land use on soils and vegetation over various lithological formations on Lesvos (Greece)", *Catena*, 40, pp. 51–68.
- LAVEE, H., IMESON, A.C., SARAH P., (1998), "The impact of climate change on geomorphology and desertification along a Mediterranean arid transect", *Land Degradation and Development*, 9, pp. 407–422.
- LÓPEZ-BERMÚDEZ, F., ALBADALEJO, J., (1990), "Factores ambientales de degradación del suelo", en López-Bermúdez, F., Albadalejo, J., Díaz, E. (Eds.), *Degradación y regeneración del suelo en condiciones ambientales mediterráneas*, Murcia, CSIC, pp. 15–46.
- MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., RUIZ-SINOGA, J.D., (2007), "Seasonal changes in the hydrological and erosional response of a hillslope under dry-Mediterranean climatic conditions (Montes de Málaga, South of Spain)", *Geomorphology*, 88, pp. 69–83.
- MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., RUIZ-SINOGA, J.D., GABARRÓN-GALEOTE, M.A., (2011), "Assessment of over-grazing effects on water and soil resources in Southern Spain", *Geophysical Research Abstracts*, 13, pp. 1756.
- POESEN, J., LAVEE, H., (1994), "Rock fragments in topsoils: significance and processes", *Catena*, 23, pp. 1–28.
- POESEN, J., TORRI, D., BUNTE, K., (1994), "Effects of rock fragments on soil erosion by water at different spatial scales: a review", *Catena*, 23, pp. 141–166.
- RUIZ, J.D., MARTÍNEZ, J.F., GABARRÓN, M.A., (2010), "Control de la orientación y los componentes superficiales del suelo en la escorrentía y pérdida de

- suelo en parcelas pastoreadas (Sur de España)", en: Úbeda, X., Vericat, D., Batalla, R.J. (Eds.), *Avances de la Geomorfología en España, 2008-2010*, Solsona, Sociedad Española de Geomorfología, pp. 177-182.
- RUIZ-SINOGA, J.D., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., (2009a), "Eco-geomorphological system response variability to the 2004-06 drought along a climatic gradient of the Littoral Betic Range (southern Spain)", *Geomorphology* (103), pp. 351-362.
- RUIZ-SINOGA, J.D., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F. (2009), "Effects of soil surface components on soil hydrological behaviour in a dry Mediterranean environment (Southern Spain)", *Geomorphology*, 108, pp. 234-245.
- RUIZ-SINOGA, J.D., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F. (2009c), "Hydrological response of abandoned agricultural soils along a climatological gradient on metamorphic parent material in southern Spain", *Earth Surface Processes and Landforms*, 34, pp. 2047-2056.
- RUIZ-SINOGA, J.D., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., GABARRÓN- GALEOTE, M.A. GARCÍA-MARÍN, R., (2010a), "Effects of exposure, scrub position, and soil surface components on the hydrological response in small plots in southern Spain", *Ecohydrology*, 3, pp. 402-412.
- RUIZ-SINOGA, J.D., FERRE-BUENO, E., ROMERO-DÍAZ, M.A., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., (2010b), "The role of soil surface conditions in regulating runoff and erosion processes on a metamorphic hillslope (Southern Spain)", *Catena*, 80, pp. 131-139.
- RUIZ-SINOGA, J.D., GARCÍA-MARÍN, R., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., GABARRÓN- GALEOTE, M.A., (2010c), "Pluviometric gradient incidence and the hydrological behaviour of soil surface components (southern Spain)", *Land Degradation and Development*, 21, pp. 484-495.
- RUIZ-SINOGA, J.D., MARTÍNEZ-MURILLO, J.F., GABARRÓN- GALEOTE, M.A., GARCÍA-MARÍN, R. (2011), "The effects of soil moisture variability on the vegetation pattern in Mediterranean abandoned fields (Southern Spain)", *Catena*, 85, pp. 1-11.
- SCHNABEL, S. (1997), *Soil erosion and runoff production in a small watershed under silvo-pastoral landuse (debesas) in Extremadura, Spain*, Geoforma ediciones, Logroño, España.
- THORNES, J.B. (1990), *Vegetation and Erosion*, John Wiley, Chichester, United Kingdom.

CARRETERAS DE LA SERRANÍA DE RONDA. VIAJES POR EL PAISAJE DE CARRETERA

SEBASTIÁN GONZÁLEZ SUÁREZ (FOTÓGRAFO DE NATURALEZA Y PAISAJE, MIEMBRO DE AEFONA)

RESUMEN: En los párrafos siguientes se muestra una visión particular sobre la historia y evolución de la Carretera, concretamente, las de la Serranía de Ronda. Una visión particular por el uso que se puede hacer de las mismas, no sólo como infraestructuras para facilitar la movilidad, sino también como elemento de uso y disfrute, tratando sobre la integración de las vías de comunicación con el paisaje como parte de la geografía del territorio. Mostrar las vías de comunicación como algo más que trazos de colores en un mapa o simples caminos asfaltados por donde circular para desplazarse. Deseo con esta publicación rendir honores a aquellas personas anónimas que tras repetir su paso por el mismo lugar hicieron caminos, y a otras esas personas ya conocidas, que hicieron su parte para mejorarlos y contribuir a la evolución de las ahora carreteras que nos rodean, en definitiva es también dar un poco de vida o alma tanto a las carreteras como a todos los que hacen uso de ellas. Transitándolas o conservándolas.

PALABRAS CLAVE: Real Fábrica de San Miguel, Júzcar, Ronda, Lieja, industria, hojalata, siglo XVIII.

SUMMARY: The following paragraphs show a personal vision of the history and evolution of the Road, specifically, the roads of the Serranía de Ronda. This is a personal vision of their possible use, not only as infrastructures to facilitate travel, but also as an element of usage and enjoyment, describing the integration of communication channels with the landscape as part of the geography of the territory. Also, showing the communication routes as something more than colourful lines on a map or simple asphalted roads used to move around. With this publication, I wish to pay tribute to those anonymous people who, having travelled repeatedly through the same places, had created roads, and to those, already familiar, who did their part to improve these roads and to contribute to the evolution of the roads which now surround us. I intend to lend a little life and soul to the roads themselves as well as to all those who use them, either by passing through them or by conserving them.

KEY WORDS: Vías de comunicación, veredas, caminos, carreteras, Serranía de Ronda, peones camineros.

Escribir sobre la evolución de las vías de comunicación desde que nace la necesidad de comunicarse entre las distintas poblaciones o asentamientos, necesita de un comienzo imaginario, que estará más o menos acertado según la concepción de cada uno. A mi modo de ver es como sigue.

En un principio existirían **sendas o veredas** que facilitarían el acceso a lugares cercanos, para el abastecimiento de agua o bien para la recolección de los distintos productos



Foto 1. Multitud de veredas formadas por el paso de ganado (cabras) que con el tiempo y debido al uso quedarán sólo las más pronunciadas y evidentes.

que la Tierra ofrecía en las cercanías. Con la frecuencia del paso de la gente, estas veredas se irían concentrando en un solo trazo, cada vez más marcado y notorio. (*Foto 1*).

También aparecerían las primeras señales indicando el recorrido a base de colocar montones de piedras formando hitos en el margen de la vereda. Imagino que con el aumento de población y la creación de otras necesidades, amén del puro hecho de la exploración de territorios nuevos, estas veredas se iban prolongando sobre el terreno hasta dar con otras poblaciones con la que realizar intercambios culturales y de comercio. Se formaría una red de veredas ocasionadas por la frecuencia del tránsito, ya que además de recorrerlas en ambos sentidos, se irían extendiendo hacia otras poblaciones a la vez que se fueran ampliando las fronteras de lo desconocido. Más tarde, estas veredas serían usadas para llevar y traer mercaderías con lo que aparece el empleo de ganado para aprovechar los “viajes” usándolos como medio de locomoción y transporte de objetos; herramientas, aperos, alimentos, medicinas. Este ganado que por lo general eran caballos, burros y mulas ataviados con talabartes y alforjas donde transportar las mercancías. (*Fotos 2, 3 y 4*).

Con motivo de aumentar el volumen de cosas a transportar y la aparición de la rueda, se inventó un artilugio dispuesto de una plataforma con ejes y ruedas, lo que



Foto 2. Hito de piedras indicando el camino. Cara sur de la Torrecilla. Sierra de las Nieves



Foto 3. Camino o Carril en Sierra Blanquilla. T.M. El Burgo



Foto 4. Cordel de los Pescadores. Este camino conectaba la costa con la ciudad de Ronda atravesando la práctica totalidad de la Sierra de las Nieves

hoy se conoce como carro o carreta y que eran tirados por animales mediante unos enganches. Esto conlleva obligatoriamente a una adaptación de estas estrechas sendas, ya que se deben de realizar obras para que resultara posible la cabida de las carretas cuando se cruzaran, así mismo hubo que acometer remodelaciones en el trazado, ya que ahora con estos artilugios de tracción animal se limitaba el grado de pendiente para facilitar las condiciones de tirar y poder superar los distintos desniveles. Es por tanto cuando aparecen los CAMINOS,¹ que llegaron muchos de ellos a nuestros días con el nombre de carriles. Un gran salto en la movilidad humana, ya no sólo se transportaban mercancías sino también personas apareciendo por los caminos los primeros coches de caballos y diligencias.

A estas alturas ya era necesario denominar estos caminos para poder distinguirlos y poder hacer referencias al respecto. Como curiosidad, si en un principio se llamaban las veredas con nombres dados de la toponimia del lugar por donde transcurría o simplemente por el uso de la que fuera objeto, como ejemplo; Vereda de la Cañada de las Ánimas, Vereda de la Fuente, Senda de los Cazadores, Vereda del Río. Es decir, son

¹ Y distintos tipos de caminos existentes: Cañada Real, Camino Real, Colada...

nombres que identificaban las sendas con el objeto que se formaron –que no construyeron. Ahora tenemos que los caminos o carriles se les bautizan generalmente con el nombre de la población a donde llegan; Camino de Málaga, Camino de Parauta-El Burgo, Camino del Cortijo del Fraile. En estos caminos, generalmente de más longitud y en los que se emplea más tiempo en su recorrido aparecen las primeras instalaciones de servicios al transeúnte como eran los abrevaderos adaptados al ganado, ventas, posadas, fondas... y todo aquello que pudiera serle útil a los personajes que frecuentaban los caminos: viajeros, estudiantes, comerciantes, arrieros, bandidos, camineros.

Cuando en 1900 se contempla con estupefacción la circulación de vehículos que no necesitaban de tracción animal para moverse, es sin duda cuando se podría decir que comienza la historia de la CARRETERA como vía de comunicación propiamente dicho. La gran diferencia entre los caminos y las carreteras puede decirse que estriba en el piso o firme y existen referencias de 1755 del uso del alpechín del aceite mezclado con tierra molida o hecha polvo para aplicar al suelo y así conseguir un piso más homogéneo y *resistente*. Es en el primer cuarto del siglo XX cuando en España se cuenta con una red de carreteras de 36.000 kilómetros, existiendo en 1900 escasos vehículos a motor.

Llegados a este periodo en la historia y a partir de aquí, sí que se hace necesario y obligatorio el denominar con alguna nomenclatura la cantidad de carreteras existentes. La evolución de estos trazados se hace palpable construyendo grandes zonas de servicios y en algunos casos arrastrando un pronunciado cambio en la geografía del terreno por donde se construía, lo que conllevaría un gran impacto ambiental y paisajístico, aparejado a esto el inevitable incremento de contaminación y un gran deterioro del paisaje en algunas localizaciones de forma irreversible.

Pues así llegamos a nuestros días, con una red de carreteras en España de más de 165.000 kilómetros (Ministerio de Fomento, Diciembre de 2013), de las que gracias a la sensibilización modernas se han tenido muy en cuenta estos impactos mencionados haciéndolas más integradas en el medio, con toda una infraestructura de servicios a cargo de la construcción, conservación y explotación.

Hasta aquí y de forma muy breve lo que puede ser un resumen de la historia y evolución sobre los caminos y carreteras. En resumidas cuentas, tenemos una red viaria que en mejor o peor estado nos ayuda a desplazarnos por la geografía de un territorio. Y es aquí donde entra esta infraestructura como bien de uso público, no sólo como una construcción que los usuarios necesitan para desplazamientos para el sustento laboral o mera instalación para ir de un lugar a otro, sin interesar lo que hay en medio y a lo largo de la carretera. En ella se desarrollan historias, anécdotas, vivencias. Fue y es, escenario de acontecimientos tristes y alegres, desde las aventuras de los viajeros románticos allá por el siglo XVIII, el masivo éxodo de la carretera de Almería



Foto 5. Invierno en la Serranía. Nieve y nubes sobre Sierra Cabrilla, desde la carretera A-366 de Ronda a Coín

en el XX o el contemporáneo auge que ha tomado en múltiples formas el Camino de Santiago. La carretera es una arteria de unión entre poblaciones, entre horizontes, debiendo ser un lugar *al que ir* y no sólo *por el que ir*. Me explico con algunos ejemplos de lo que trato de decir.

Es fascinante conducir hasta el Puerto del Viento, en la carretera de Ronda a Coín (A-366) en invierno tras una nevada -evidentemente cuando la carretera haya sido despejada-, donde veremos un paisaje agreste con la ciudad de Ronda al fondo hacia poniente y al lado opuesto la continuación de la carretera hacia el Hueco del Boquerón en las estribaciones de la Sierra Blanquilla, donde aún puede observarse algunos tramos de la Cañada Real de Málaga y afinando la mirada en la parte superior del margen derecho (sentido hacia El

Burgo) se atisba los zigzag existentes en dicha Cañada Real que desembocan en las ruinas de la Venta de los Empedrados, lugar donde se asume que nació Juan Mingolla Gallardo, Pasos Largos. (*Fotos 5, 6, 7 y 8*).

Otro fantástico escenario paisajístico nos ofrece la carretera de Ronda a San Pedro Alcántara (A-397), que nada más salir de Ronda nos ofrece el incomparable marco de las Sierras Hidalga, de las Nieves y Oreganal, más hacia delante atravesando este macizo calizo nos encontramos con el contacto de las peridotitas de Sierra Bermeja, enclave muy visitado por geógrafos y geólogos dado el interés que tiene el poder observarse con tanta claridad. En este mismo punto debería haber una zona adaptada -que no la hay, aunque habría espacio para crearla- para admirar la majestuosidad de la cabecera del Valle del Genal, salpicado de pequeños pueblos blancos colgados en las laderas (Júzcar no se ve desde aquí) y perdidos entre verdes, ocre o dorados castaños según la época del año. Continuando, ahora entre frondosos pinos resineros, se puede descansar en algunas de las pertrechas áreas de descanso y ver los torrentes que bajan de la Sierra Palmitera, de aguas cristalinas que terminan pasando bajo la carretera a través de antiguos pontones



Foto 6. Carretera A-366. Desde el interior de la desaparecida Casilla de Peones Camineros hacia el Hueco del Boquerón



Foto 7. Puerto del Viento en la carretera A-366. Las ovejas aprovechan para comer la sal vertida en la calzada como fundente para evitar la congelación y formación de placas de hielo.



Foto 8. Invierno, cerca del Puerto del Viento. A la derecha el Cancho de la Pepa



Foto 9. Cascada del Arroyo de los Muertos en el trazado antiguo de la carretera A-397 de Ronda a San Pedro de Alcántara

construidos de cantería. Estos pontones se encuentran sobre todo en el margen izquierdo, en las curvas del trazado antiguo de la carretera y que por desgracia se encuentran abandonados no siendo posible acceder a casi ninguno de ellos, ¡que buenos sitios serían para hacer una breve parada al frescor del arroyo y del bosque! (Foto 9).

Si proseguimos nuestra ruta desde Gaucín hacia la gaditana población de San Pablo de Buceite (A-405) unos pocos kilómetros, se llega a alcanzar en días claros las montañas del norte de África, ese continente tan cercano geográfica y culturalmente de nuestras tierras y a la vez tan lejano, separados por un estrecho mar.

Con el espíritu, al menos en parte, de hacer una carretera para uso y disfrute del viajero



Foto 10. Valle del Genal desde la carretera A-369 de Ronda a Gaucín

se construyó la carretera Ronda a Gaucín (A-369), disponiendo de nueve miradores con vistas hacia un paisaje amplio de las Sierras Blanca, Oreganal, Palo, Líbar, Alcornocales, Crestellina, ... incluso durante un tramo se trazó por la misma cuerda que separan los valles del Genal y Guadiaro, a izquierda y derecha de la carretera, ofreciendo una vertiginosa panorámica a varios cientos de metros desde los valles. Los miradores en la actualidad se encuentran muy deteriorados con aspecto de abandono debido al vandalismo por un lado y poco o ningún presupuesto para el mantenimiento de estos, que en un principio contaban con papeleras, mesas y bancos y unos murales realizados con azulejos para la interpretación del paisaje. (*Fotos 10, 11 y 12*).

Ya vemos, aunque brevemente, lo que puede dar de sí una simple parada en la carretera, un ejercicio de visión, mirando y reflexionando. Disfrutemos pues, de una comida o merienda en la carretera, en aquél lugar donde poder acercarnos con el vehículo y disfrutar del entorno, bien para contemplar un paisaje alejando la vista, bien para dar un paseo por alguna vereda, senda, camino o cañada cercana a la carretera.

Disfrutemos la carretera y cuidémosla (*Foto 13*).



Foto 11. Amanecer divino sobre el Valle del Genal. A la izquierda se aprecia los muros de contención de la carretera de Ronda a Gaucín



Foto 12. Pequeños pueblos “embarrancados” en la carretera de Ronda a Gaucín. De derecha a izquierda: Benalauría, Faraján y Alpandeire



Foto 13. Ruinas del Cortijo del Pollo en la carretera A-377 de San Luis de Sabinillas a Gaucín. En la actualidad esta carretera se encuentra a punto de culminar su rehabilitación del firme

BIBLIOGRAFÍA

- GOZALBES CRAVIOTO, CARLOS, “La vía romana Iluro-Arunda. La conexión del Valle del Guadalhorce con la Meseta de Ronda en época romana”. *Estudios de Ronda y su Serranía*. Granada, Universidad, 1988.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, MARÍA, “El paisaje como seña de identidad territorial: valorización social y factor de desarrollo, ¿utopía o realidad?”. *Boletín de la A.G.E.* núm. 49, 2009, pp. 169-183.
- MAJADA NEILA, JESÚS, *Viajeros románticos en Málaga*. Salamanca, Edita Librería Cervantes, 1986.
- MARTÍNEZ DE PISÓN, EDUARDO. *Miradas sobre el paisaje*. Madrid, Biblioteca Nueva, 2009.
- MORETI, JUAN JOSÉ. *Historia de Ronda*. Ronda, Fundación Unicaja, 1993 (edición facsimil del original, 1867).
- MORALES FOLGUERA, JOSE MIGUEL, “Historia de las Obras Públicas en Málaga en el siglo XVIII”, *Jábega*, núm. 50, 1985, pp. 59-80.

- ORTEGA CANTERO, NICOLÁS. *Imágenes del paisaje*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Fundación Duques de Soria, 2006.
- URIOL SALCEDO, JOSE I. “Las calzadas romanas y los caminos del siglo XVI”, *Revista de Obras Públicas*, 1985, pp. 553-563.
- VVAA. *Jornadas sobre Paisajes Culturales*. Ronda, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003.
- ZORIO BLANCO, V. “Breve historia de las Carreteras”, *Revista de Obras Públicas*, 1987, pp. 27-38.

CARTOGRAFÍA

Colección Topográfica de la Serranía de Ronda. Escala 1:20.000. CEDER Serranía de Ronda. 2013.



ANTROPOLOGÍA, PALEOPATOLOGÍA Y RITUAL de un grupo humano neolítico en el dolmen del Juncal (Ubrique, Cádiz)

ADOLFO MORENO-MÁRQUEZ, JOSÉ M^a GUTIÉRREZ-LÓPEZ, SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA,
ANA MARÍA DOYAGUE-REINOSO (INVESTIGADORES DEL GRUPO PAIDI HUM-440)

RESUMEN: El Juncal es un dolmen de galería integrante de una necrópolis inédita en el valle alto del río Majaceite. Se sitúa en la transición entre los relieves calcáreos y el dominio de las areniscas de las Unidades del Aljibe, al oriente de la actual provincia de Cádiz. La excavación arqueológica, consistente en una actuación de emergencia, permitió recuperar tanto la arquitectura de la tumba como los depósitos óseos y su ajuar, integrado en parte por elementos exóticos que iban asociados de manera disimétrica entre los individuos. Presentamos la reconstrucción del proceso de enterramiento y el consecuente ritual seguido, junto al estudio antropológico de los individuos sepultados, precisando de modo preliminar su número, edad, sexo y paleopatologías observadas. A partir de estos datos y desde la perspectiva teórica de la Arqueología Social se aporta una interpretación de la estructura de esta sociedad de mediados del IV milenio a.n.e. En ella se cuestiona el aparente carácter colectivo de estos sepulcros y se pone de nuevo en evidencia la desintegración de la sociedad tribal igualitaria en el Neolítico.

PALABRAS CLAVE: Antropología física, Paleopatología, Megalitismo, Neolítico, Sociedad tribal, materiales exóticos.

SUMMARY: “El Juncal” is a passage dolmen belonging to an unpublished megalithic necropolis in the upper Majaceite River valley. It is located in the transition between the calcareous reliefs and the bassets of flysch sandstone of the facies of Aljibe, in the East of the current province of Cádiz. The archaeological excavation, consisting in an emergency intervention, allowed to recover both the architecture of the tomb, the bone deposits and grave goods, formed in part by exotic components that were associated unequally to the different individuals. We present the reconstruction of the burial process and the consequent ritual, together with the anthropological study of the entombed individuals, defining preliminarily their minimum number, age, sex and the paleopathologies observed. Based on this information and Social Archeology as theoretical perspective, we propose an interpretation of the social structure during the mid of the 4th millennium B.C.E. With this hypothesis we challenge, on the one hand, the apparent collective meaning of these burials and demonstrate on the other hand the disintegration of the egalitarian tribal society during the Neolithic.

KEY WORDS: Physical Anthropology, Paleopathology, Megalithism, Neolithic, Tribal Society, exotic materials.

En el estudio de las manifestaciones conservadas de la Prehistoria reciente, partimos desde un posicionamiento teórico que es la Arqueología Social (Lumbreras, 1974) y de un marco conceptual en el que consideramos cualquier evidencia formal o material para acceder al estudio de estas formaciones económicas y sociales. Desde esta perspectiva, consideramos estos monumentos megalíticos desde una óptica integral, donde el enterramiento es un todo, no sólo como manifestación espiritual e ideológica, sino también como un ejemplo del que recabar inferencias sociales y productivas.

El Dolmen del Juncal es una significativa galería megalítica de largo corredor que fue excavada como proyecto de intervención de urgencia. Sobre los resultados de dichos trabajos se han publicado algunos avances donde se consideran de forma general los resultados aportados (Gutiérrez, 2007; Gutiérrez *et ál.*, 2010), o se destacan aspectos puntuales, como las evidencias acerca de las grafías megalíticas existentes (Bueno *et ál.*, 2005b, 2007, 2009, 2013). Aquí hacemos una síntesis de los estudios, describiendo con detalle la arquitectura del Juncal y el estado de la cuestión sobre las áreas-fuente de aprovisionamiento de las rocas empleadas, así como una relación descriptiva de la distribución de los depósitos funerarios y de objetos muebles registrados en su interior. Indicamos por primera vez las evidencias de una compartimentación interna del espacio funerario en la línea con atestaciones semejantes en otros dólmenes peninsulares.

El estudio bio-antropológico es el núcleo central de este trabajo. Este análisis aporta una gran información sobre las poblaciones antiguas, no sólo desde el punto de vista biológico, como puedan ser los aspectos relacionados con el sexo, edad, estatura o patologías que pudieron sufrir los individuos, sino que también ofrece datos de tipo cultural e ideológico, en lo relativo al tratamiento dispensado a los individuos tras su muerte, si existe o no diferenciación por razones de género y/o edad de los fallecidos en el momento de su inhumación, etc. Este análisis permite hacer inferencias de tipo social sobre los mecanismos y la manifestación de contradicciones que llevaron a la desintegración del igualitarismo en la sociedad tribal neolítica que serán discutidas al final del artículo.

1. ASPECTOS GENERALES: SITUACIÓN, ESTADO DE CONSERVACIÓN Y METODOLOGÍA DE EXCAVACIÓN

El Dolmen del Juncal se encuentra en el extremo noroccidental del Término Municipal de la localidad gaditana de Ubrique, a 196 m snm y al pie de un pequeño arroyo de régimen irregular entre la confluencia de los ríos Ubrique y Majaceite, cuyos cauces actualmente están embalsados en el Pantano de los Hurones. Se emplaza

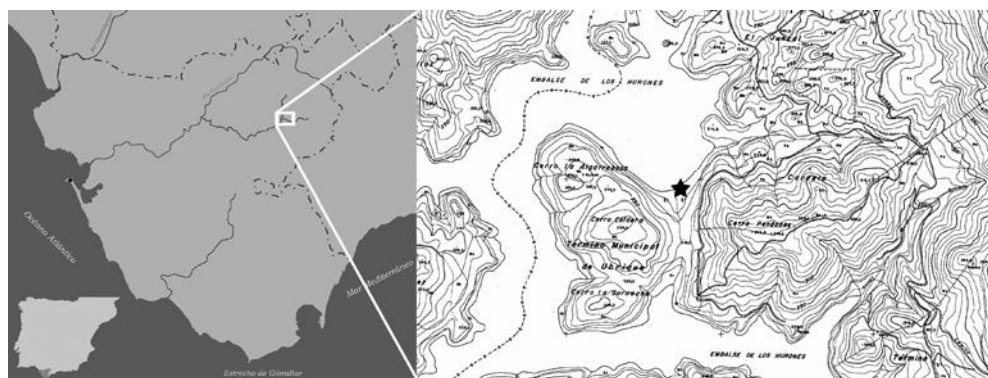


Figura 1. Situación del dolmen del Juncal en la confluencia de los ríos Majaceite y Ubrique, ahora embalsados por el Pantano de los Hurones, en el marco provincial y del extremo sur de Iberia.

dentro del Parque Natural Sierra de Grazalema, en las vertientes sur-occidentales del Pico de Adrión y Sierra de la Silla (Figura 1). En el año 2002, la bajada de nivel del Embalse de los Hurones, dejó al descubierto en la antigua Venta del Juncal, una estructura megalítica de la que se informó a la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura en Cádiz. El yacimiento arqueológico era inédito hasta esas fechas, aunque después supimos que en el ámbito local era conocido como la “*Tumba del Gigante del Juncal*”, asociada además a una tradición oral de interés etnográfico sobre la provisión de sal a Ubrique desde las salinas de Hortales en Prado del Rey-El Bosque (Valiente *et al.*, 2017), ofreciendo datos sobre los caminos tradicionales. Acerca de su existencia también había quedado otra noticia en la toponimia menor de la zona en la “*Angarilla de la Sepultura*”.

La situación del Dolmen del Juncal en el vaso inundable del Pantano con sus periódicas fluctuaciones junto a otros factores antrópicos directos, habían incidido negativamente en su estado de conservación. Por este motivo la Delegación de Cultura de la Junta en Cádiz promovió una actividad arqueológica urgente autorizada por resolución de la Dirección General de Bienes Culturales en el año 2005, bajo la dirección de uno de los firmantes (J. M^a G. L.).

La actividad erosiva del Embalse había producido unos efectos muy negativos en la misma estructura megalítica que se apreciaban a simple vista al inicio de los trabajos. Lo más patente era la dislocación de los ortostatos del lateral este de la galería desplazados en el sentido del vaciado de la lámina de agua (Figura 2). También es conveniente destacar que durante el desarrollo de los trabajos se observó que los procesos estacionales de humectación/secado y los fenómenos de disolución y carbonatación habían influido también en la conservación del registro mueble y muy específicamente en el estado de los restos óseos.



Figura 2. Vista general del Dolmen al inicio de la excavación arqueológica. Se observan los ortostatos del lateral este (a la izquierda del espectador) cómo están basculados en la dirección de la bajada de las aguas del embalse. Se aprecia en primer plano el bloque calcáreo que taponaba la puerta de acceso a la galería megalítica

Los trabajos de campo en la estructura dolménica se desarrollaron entre el 8 de agosto y el 27 de septiembre de 2005. Los cortes y la organización interna de esta excavación arqueológica se adecuaron a una distribución microespacial en complejos, referenciados en un eje de coordenadas cartesianas (Laplace, 1971), donde se valora tanto el registro en extensión como en profundidad. Seguíamos un modelo que habíamos aplicado a otras excavaciones de características y problemáticas similares con gran éxito (Ramos Muñoz *et al.*, 1996: 33-77), y se ha venido denominando como sistema o método de excavación alternante (Arteaga *et al.*, 1998: 80). Éste unifica en sí las preocupaciones estratigráficas y planimétricas para la fijación de las fases de ocupación y el proceso de sedimentación de la estructura arqueológica. Se trabajó con un sistema de complejos, donde la excavación correspondiente a un área determinada, en X, Y, Z, era enumerada correlativamente en función del proceso de trabajo o de la estrategia de excavación en un momento concreto de su desarrollo (Complejos 1 a 14). Cuando se dieron las circunstancias para ello, se individualizaron los denominados como hallazgos especiales, ubicados tridimensionalmente en el espacio. También éstos van en

correlativo (Hallazgos 1 a 115) y reflejan una estrategia diferente de orden microespacial. Por ello, en una perspectiva contextual se ubicaba cualquier objeto que pudiera aportar inferencias, permitiendo registrar siempre la procedencia del mismo. De acuerdo con el planteamiento teórico y metodológico que se ha resumido, el proceso técnico consistió en la apertura sucesiva de dos cortes de excavación y unos sondeos.

Se planificó una unidad de excavación en área abierta de 10 por 4'25 metros donde se insertaba toda la galería megalítica, con una orientación de sus ejes de coordenadas de x, a 22° N, e y, a 112° E. Ésta permitía intervenir tanto en el exterior de la estructura megalítica para estudiar los sistemas de cimentación y calzos, ya que nos interesaba obtener la mayor información posible sobre los sistemas constructivos, como para el análisis de los depósitos funerarios del interior. Dicha área de trabajo se subdividió longitudinalmente en complejos de dos metros de anchura en el sentido de la cámara funeraria, distinguiéndose cinco tramos diferentes, empezando a numerar desde el más cercano al punto 0, sobre uno de los dos ortostatos de cierre de la galería. La propia delineación del sepulcro de corredor imponía la diferenciación entre complejos interiores (1-5 y 10-14) y exteriores, éstos últimos en los laterales Este (6-7, 9) y Oeste (8).

La segunda cuadrícula, transversal a la anterior, con unas dimensiones de 1'80 por 4'25 m fue planteada anexa a la jamba-puerta que se conservaba *in situ*. A partir de ella se trataba de analizar la posibilidad de accesos preparados, el reconocimiento de actos rituales en relación con los enterramientos, de culto a los antepasados, etc. Esta cuadrícula permitió disponer de una sección frontal del acceso a la galería, con su jamba-puerta y sus sistemas de calzos, ofreciendo un conocimiento exhaustivo de cómo se había producido la clausura del enterramiento. Una vez conocida la estratigrafía del sitio y a lo largo del desarrollo de la excavación arqueológica, se abrieron una serie de sondeos longitudinales de control a partir del lateral Este de la galería. Estos estaban enfocados al conocimiento de las características del relleno tumular, la posible existencia de algún tipo de estructura delimitadora, preparaciones del atrio, etc.; en definitiva, para intentar acceder a la comprensión de las características y dimensiones del túmulo que pudieran haberse conservado.

2. LA ARQUITECTURA

La estructura megalítica del Juncal es una galería cubierta, un dolmen de galería o largo corredor orientado en dirección NNE-SSO (con el acceso en torno a 22° N y 203° S en el final de la cámara), de planta sensiblemente trapezoidal, compartimentada en su desarrollo por una única jamba transversal situada en el espacio central de

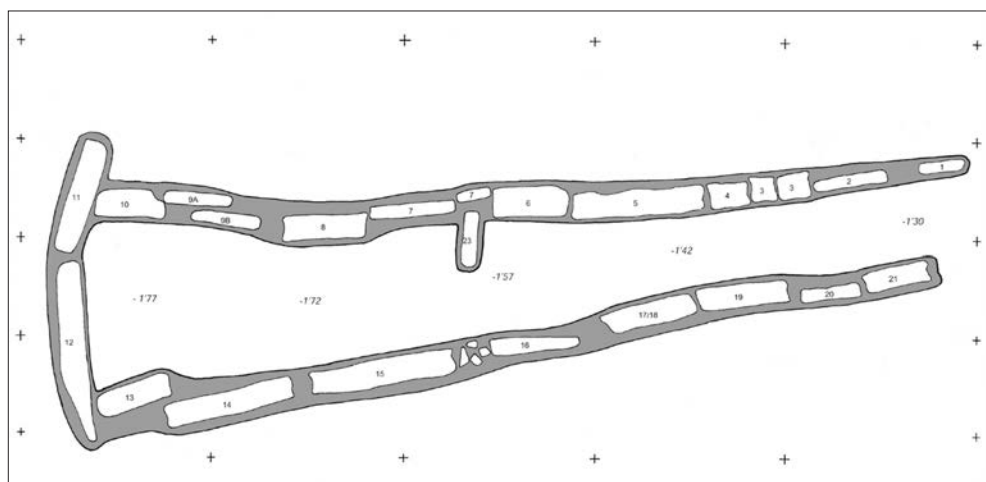


Figura 3. Dolmen del Juncal. Planimetría final con delineación de la fosa de la cimentación, numeración de los ortostatos y cotas de profundidad de la planta interior de la galería.

la galería. El enterramiento presenta unas dimensiones de 9'50 m de desarrollo longitudinal, mostrando un ensanchamiento progresivo pero muy suave desde el atrio, con 0'86 m de anchura, hasta el final de la cámara, de 1'80 m. El megalito fue erigido empleando un mínimo de 26 ortostatos, ya que sólo se ha identificado conservada una laja de cobertura aunque desplazada de su posición original por empuje de los laterales. De esta manera, forman el lado oeste de la galería 13 elementos pétreos y 8 el lateral este. La cámara se cierra con 2 grandes ortostatos y completan los elementos arquitectónicos dos jambas, una de ellas la que actúa de puerta de cierre. La galería muestra por tanto una visible descompensación entre sus laterales oeste y este, lo que en unión de otras particularidades que se describen posteriormente, podrían interpretarse como un replanteo del diseño estructural originario.

Respecto al sistema constructivo empleado por la comunidad que erigió el enterramiento, el sustrato geológico fue sólo ligeramente modificado. Se trata de una costra calcárea de tonalidad amarillenta blanquecina que cementa cantos y gravillas angulosas de caliza y arenisca que tienen su origen en los glaciares de piedemonte. En esta base únicamente se procedió a la excavación de una zanja corrida de cimentación con una profundidad aproximada entre 30 y 50 cm y una anchura entre 60 ó 40 cm, que seguía más o menos fielmente el desarrollo de lo que posteriormente sería la planta del enterramiento (Figura 3). Asimismo, el sustrato fue rebajado en el interior de lo que sería posteriormente la galería formando un desnivel entre el inicio del vestíbulo a -1,30 m y el final de la cámara a -1,77, tomados ambos desde el punto 0 de la excavación. Fue en esta fosa de cimentación donde se insertaron los ortostatos,

convenientemente calzados con grandes guijarros y tabletas. En el caso de los intersticios entre las diversas piezas, se emplearon arcillas amarillentas con la función de un mortero de compactación.

Durante el proceso de excavación del interior y exterior de la galería pudo observarse como el estado de conservación en el que el monumento había llegado hasta nosotros permitiría pocas aproximaciones a los tipos y características de los soportes empleados para la cubierta adintelada, ya que apenas se había conservado algún indicio. Únicamente se puede señalar en el tramo inicial de la galería una cobija de techo desplazada que se encontraba en posición vertical por empuje de los ortostatos del lateral este (Figura 4). Otros fragmentos más reducidos fueron identificados fuera de su posición original en el relleno de la galería. Esta ausencia debe ser achacada a las actuaciones contemporáneas documentadas en los estratos superficiales, con la finalidad probable, entre otras, de usar la estructura arqueológica de El Juncal como cantera de construcción en la Venta anexa conocida con el mismo topónimo. Tras los sondeos exteriores realizados en el lateral este del megalito, tampoco ha llegado hasta nosotros ningún indicio sobre cómo se efectuó la contención de toda la masa tumular, ni otros indicios como podrían ser hitos o zanjas delimitadores de su perímetro.

Como se ha indicado, se ha podido observar en la construcción del dolmen una rectificación del planteamiento previsto inicialmente. La disposición de uno de los ortostatos del cierre de la cámara sobrepasa la alineación definitiva que muestra el lateral oeste de la galería y cómo el primer ortostato que lo forma, se retranqueo hacia el interior desde el teórico vértice de la losa de cierre. De igual forma, uno de los ortostatos del lateral oeste de la galería fue, en realidad, una pieza doble formada por dos rocas diferentes. En esta línea de interpretación también se encuentra la disimetría en número y dimensiones de los ortostatos entre el lado oeste y el este. Todo parece indicar que la planificación inicial de una cámara con alrededor de tres metros de anchura tuvo que ser modificada hasta unas dimensiones mucho más modestas y en algún punto, la erección del sepulcro estuvo mediatizada por algún factor del aprovisionamiento pétreo a disposición de sus constructores.

En el estudio de la composición general de las materias primas pétreas empleadas para la construcción del Juncal, durante la excavación se llevó a cabo un análisis *a visu* con el que se pudieron establecer características generales de textura, color y forma de cada una de las piezas integrantes de la arquitectura megalítica. El resultado preliminar mostraba que se emplearon dos litologías distintas. La litología mayoritaria era calcárea y a priori, se observaba un grupo de color crema claro de aspecto noduloso. El resto de calizas eran de tonalidades que giraban desde el gris al gris oscuro y, al contrario de las anteriores, su textura era lisa y en algunos casos tableada. En



Figura 4. Vista en primer plano de la jamba que actuaba como puerta de la galería. En segundo plano, del lado derecho del espectador, la única laja de la cobertura adintelada que pudo ser documentada aunque desplazada sobre los ortostatos del lateral oeste.

menor proporción se emplearon algunas areniscas de grano fino, salvo en uno de los ortostatos cuyo grano es más grueso. Todas las areniscas presentaban la misma coloración amarillenta de tonos oscuros.

Con la finalidad de ejecutar posteriormente un análisis mediante microscopía óptica, durante la intervención arqueológica también se tomaron muestras de cada uno de los ortostatos, jambas y cobija de techo para poder concretar la litología, estudio que está en proceso actualmente. Inicialmente se han observado estas muestras con una lupa *triple* 10X pudiendo afinar y añadir matices a la caracterización de las materias primas planteadas inicialmente. Estas se concretan en ciertas especificidades para las calizas que efectivamente se clasificarían en dos grupos. En el primero, de calizas de color crema, se pueden apreciar venas de calcita recristalizada. En el segundo grupo, los elementos más abundantes en esta arquitectura, son calizas de color gris oscuro con tendencia al negro muy recristalizadas que pudieran tratarse de dolomías.

Queda aún pendiente la necesaria contrastación de las muestras tomadas del dolmen con un muestreo geológico a través del estudio con Lámina Delgada, para poder identificar con fiabilidad las áreas-fuente de captación de estas materias primas. No obstante, observando la geología regional por analogía con las litologías descritas, si cabe plantear posibles enclaves susceptibles de haber actuado como canteras de materiales.

El dolmen del Juncal se sitúa en un medio geológico transicional entre las sierras calcáreas del Subbético occidental y las areniscas de las Unidades del Aljibe. En este sentido cabe destacar que las dolomías se encuentran al Noroeste del dolmen, en torno a los dos kilómetros de distancia, en el cabezo de Santa María. Estas son dolomías jurásicas datadas como Liásico Inferior, caracterizadas por ser masivas, de grano fino-medio y con un color que oscila entre grises y oscuras en superficie y al corte fresco, dando algunas tonos beige. De la misma manera se indica que a techo las calizas son dolomitizadas (Jerez Mir, 1991). Idénticos materiales al del dolmen y de la misma edad, encontraríamos en la Sierra de la Silla y Adrión (Moreno Serrano, 1991). Entre ambos afloramientos se destaca la presencia de bancos de calizas que, como hemos citado anteriormente, han podido ser dolomitizadas en algunos de ellos (Jerez, 1991 y Moreno, 1991). Por lo tanto, en principio se podrían destacar estas áreas por contener las litologías respectivas y por la relativa cercanía a la estructura funeraria. No obstante, sigue siendo necesario un estudio más exhaustivo en el que se puedan observar matrices, cementaciones o microfósiles para proponerlas como áreas-fuente de la materia prima constructiva o, en su defecto, descartarlas. La misma problemática puede ser apuntada en el caso de las areniscas, que fueron empleadas de forma más puntual para la construcción funeraria. Tanto en dirección Sur como Sureste desde el dolmen, la cartografía geológica indica la presencia masiva de

las Unidades del Aljibe, que llegan a caracterizar estos terrenos (García de Domingo et al., 1991; Olmo y Pablo, 1987) y con las que se debe relacionar esta litología.

En el Juncal se han identificado diversos ortostatos y un elemento mueble con Arte megalítico convirtiéndose en otro ejemplo de construcción compleja donde aparecen graffías tanto en grabado como en pintura. Durante el transcurso de la construcción del enterramiento y en el proceso de utilización ritual, se procedió a disponer diversas decoraciones simbólicas a lo largo de esta galería. Nos parece especialmente interesante indicar que en la arquitectura del Juncal se reutilizó como elemento estructural del lateral oeste una estela que añade a sus complejos grabados, la realidad de una materia prima -arenisca silíceas-, muy diferente a la del resto del sepulcro. Su cara interior se cubre tanto en su parte visible, como en la enterrada dentro de la fosa de cimentación, de los motivos denominados cazoletas realizados con grabado profundo en bajo relieve. Asimismo aparecen varios motivos alargados realizados por abrasión (Bueno *et ál.*, 2007).

En el mismo lateral oeste, otro ortostato con diversos indicios de pintura y grabado permite identificar la pieza como una estela con representación antropomorfa (Bueno *et ál.*, 2005b, 2007). En el tramo previo al acceso de la galería se identificó un gran canto rodado de arenisca rojiza que debido a su forma natural con diversas modificaciones por incisión e impregnación de colorante rojo, parece tratarse de una escultura de tipo megalítico, ejemplos de un arte mueble que cada vez van siendo mejor conocidos (Bueno y Balbín, 2004). Tanto la estela antropomorfa como la escultura se localizan al inicio de la galería, siguiendo las pautas de organización de la decoración simbólica de este tipo de enterramientos (Bueno y Balbín, 1996; Bueno *et ál.*, 2004; Bueno *et ál.*, 2007). Al final de la cámara, en el último ortostato del lateral este se muestran series de grabados muy finos, formando marañas de trazos pareados y triples (Bueno *et ál.*, 2013), que recuerdan muy vivamente motivos parietales de cuevas del sur de la Península ocupadas durante la Prehistoria reciente (Gutiérrez *et ál.*, 1994). La alta representación de los motivos grabados-incisos frente a los pintados parece deberse a factores erosivos ya mencionados, que podrían haber afectado de forma diferencial la conservación de los más frágiles testimonios pintados.

3. DEPÓSITOS FUNERARIOS

Según la metodología propuesta en el proyecto arqueológico, inicialmente la excavación intervino los complejos exteriores de la galería megalítica interesándose por los sistemas constructivos antes de iniciar la investigación del espacio interno del dolmen. El acceso al sepulcro se mostraba clausurado con una laja calcárea

actuando de puerta y el sellado exterior se completaba con la colocación de un gran bloque calizo que dificultaba una posible apertura de la tumba. Relacionada con la jamba de puerta se había confeccionado una especie de encachado pétreo muy bien trabado, en todo el alzado del ortostato de cierre, con una cimentación de gruesos mampuestos calizos. Toda la estructura de soporte se complementaba con un gran tapón de pigmento mineral de ocre rojo. Dicho aparato constructivo se levantaba sobre un pequeño pasillo frente a la entrada de la galería, excavado en el terreno geológico del conglomerado, definiendo una transformación del sustrato base. Entre los objetos muebles recuperados en este espacio se encontraban restos óseos de *bovidae indet.* y, como se ha indicado, formando parte con los otros bloques del encachado pétreo, una escultura mueble confeccionada sobre un gran canto rodado de arenisca compacta modificado mediante incisión. Este tipo de representaciones muebles está en sintonía con otros elementos similares, como las piezas antropomorfas exentas localizadas en el atrio de Alberite I y otros megalitos (Bueno y Balbín, 2004; Bueno *et ál.*, 2007).

Ya en el interior del Dolmen, tras un estrato superficial que contenía cantos y grava como resultado del aporte de piedemonte y las fluctuaciones del embalse, el nivel que cubre todo el enterramiento y que debió constituir también la masa tumular del dolmen, está formado por arcillas marrones compactas. En este estrato se documentó un enterramiento sin ninguna relación estratigráfica con el contexto funerario del dolmen. Se trata de un enterramiento secundario en el inicio de la galería, en un espacio muy circunscrito por el desplazamiento de los ortostatos del lateral este, a modo de cista. Los huesos pertenecían a un enterramiento doble con restos de cráneo y huesos largos sin conexión anatómica. A éstos acompañaban un conjunto de seis cuentas de collar de color verde y una pequeña sierra de cobre. Tanto la posición estratigráfica separada del resto del contexto funerario, como la presencia del objeto metálico, la interpretan como una reutilización posterior del contenedor funerario.

La mayor parte del ritual de enterramiento, con el depósito óseo y sus ajuares, tuvo lugar sobre un nivel de arcilla amarillenta, también utilizada para la compactación de los ortostatos, un sedimento que es resultado de la pedogénesis del sustrato geológico. En este nivel y a lo largo de la mitad interna de la galería se producen episodios de coloración roja, ocre, tanto en formato de delgadas capas como en bloques de diferentes tamaños. En estrecha relación con los ocre se presentan los enterramientos y el ajuar asociado. Los cadáveres se dispusieron fundamentalmente junto a las losas del final de la cámara y contra ambos laterales hasta la zona media de esta galería cubierta (Figura 5). La descripción de los depósitos funerarios se realizará en dicho orden, desde el espacio terminal, al fondo de la galería, y en dirección hasta el

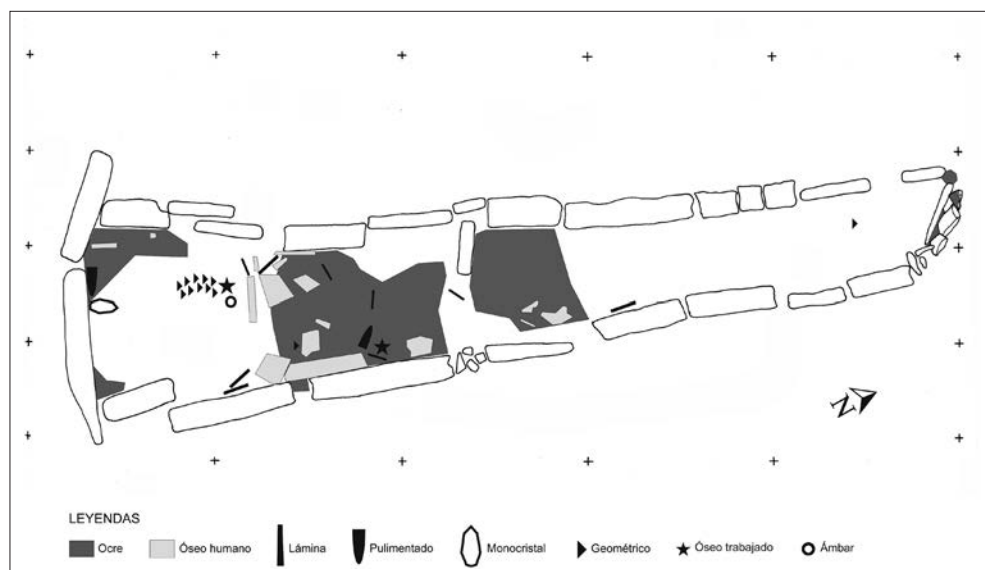


Figura 5. Dolmen del Juncal. Planimetría del nivel de enterramiento neolítico con la distribución de los depósitos funerarios, ajuares y niveles de ocre

espacio que conforma el acceso al dolmen, que en buena lógica y sin datos que lo contradigan, parece el proceso de uso de este enterramiento colectivo.

El área final de la cámara de este dolmen de corredor es particularmente interesante pues en su espacio central se definía una estructura de tendencia circular confeccionada con pequeñas losetas de piedra en posición vertical (Figura 6). Dicha construcción contenía pequeños fragmentos de restos óseos humanos donde se identificaban cráneo, costillas y extremidades, junto a una mandíbula inferior con evidencias de reabsorción alveolar, como testimonio de la pérdida de dientes *ante mortem*. Por tanto, ya durante el proceso de excavación era notorio que se tratara de un individuo maduro y, como veremos en el estudio antropológico, que sea este enterramiento muy destacable en el contexto general del sepulcro. Además a él se vincula el ajuar más significativo. La asociación se compone de un pulimentado de doble bisel, un monocrystal que corresponde a una Base Negativa de 1ª Generación (BN1G), de la que se habían extraído una serie de microlaminillas cuyos productos no fueron registrados, por lo que habría que interpretar que nunca llegaron a pasar al ritual de enterramiento. Además de su carácter funcional debe ser valorado como objeto suntuario o de prestigio, al igual que un objeto trabajado en marfil, dado el exotismo de las materias primas. Se relacionan también con el mismo espacio una decena de trapecios geométricos, probablemente dos láminas de sílex, una cuenta de ámbar y otras diminutas cuentas realizadas en esquisto u otra roca afín, que por



Figura 6. Nivel de enterramiento neolítico en la zona terminal de la galería donde se localiza la estructura subcircular construida que delimitaba los restos óseos y el ajuar del individuo masculino maduro, posiblemente el primer enterramiento realizado en el megalito.

su tamaño son producto de una artesanía especializada. Tanto la importancia y el exotismo del ajuar como la posición de estos restos en el fondo de la cámara parecen indicar la relevancia del finado.

Fuera de la estructura circular y en el lateral oeste de la galería, se pusieron al descubierto otros restos óseos muy deteriorados, que por la dentición mixta, dientes de leche y permanentes aún no erupcionados, alertaban de la presencia de individuos infantiles. Cercanos a éstos, vuelven a registrarse huesos pertenecientes ya a adultos, en concreto huesos largos y partes de cráneo, que se asociaban a una hoja fracturada y una laminilla de sílex. En este mismo sector pero en el lateral este, se levantaron conjuntos de pequeños huesos y parte de la estructura ósea de una extremidad superior, bajo la cual se detectaron más restos óseos del mismo tipo.

En el sector casi inmediato al complejo anterior se sitúan transversalmente a la galería, un gran bloque calizo que parece haber tenido alguna modificación antrópica y una plaqueta de arenisca colocada verticalmente sobre su eje mayor que juntas producen otra demarcación de la galería en este punto, esta vez con una divisoria transversal (Figura 7). Tras este límite se sitúa un cráneo que se presentaba completamente



Figura 7. Nivel de enterramiento neolítico en la zona media de la galería donde se localizan diversas estructuras de segregación entre los distintos depósitos funerarios. A la izquierda de la imagen, una delimitación transversal y en el centro otra en el sentido longitudinal de la galería. En el espacio delimitado pueden observarse depósitos óseos y ajuar en este sector.

aplastado por uno de los ortostatos del lateral este que había caído sobre él, más un paquete óseo con el maxilar y fragmentos de huesos largos. Alrededor de los huesos se concentraban claramente manchas de ocre y en asociación con ellos una pequeña azuela de dolerita y un geométrico en sílex. También junto al ortostato más próximo del lateral este se documenta *in situ* una lámina de sílex sobre la que se situó un punzón en hueso. Sobre el espacio central de este sector se colocó una placa de caliza dolomítica en sentido longitudinal a la galería, tras ella, en el lateral oeste existe un espacio vacío de cualquier clase de registro junto a la única pieza que actúa de jamba de esta arquitectura. Tras la jamba se documentan unas alineaciones de guijarros de río, con una disposición que parece haber actuado como delimitación de esta zona dentro de la galería. Aquí se localizan los dos últimos grupos de huesos humanos en asociación con grandes manchas de ocre, constituyendo delgadas capas de colorante. Junto a la base del ortostato que cierra el lateral este en el sector, se identifica un paquete de huesos que corresponde a un conjunto de costillas y se recogen otros huesos largos y algunas falanges. Estos son los últimos testimonios de restos óseos humanos

en el nivel de enterramiento de la galería hasta el acceso, un espacio donde únicamente se documentaron materiales líticos puntuales, una lámina y un geométrico.

El registro material de los productos arqueológicos ha sido coherente con la atribución al Neolítico reciente-final, inicialmente supuesta para esta construcción megalítica. Significativamente más de la mitad del registro corresponde a restos óseos humanos. Se han realizado cinco dataciones de radiocarbono de las cuales fueron viables solamente dos sobre muestras óseas humanas. Aún son inéditas pero afianzan la datación avanzada para el enterramiento con fechas de la primera mitad del IV milenio. En el caso de los objetos que pueden ser interpretados como ajuar acompañando a los enterramientos, se encuentran materiales líticos tallados, pulimentados, objetos de adorno y hueso trabajado. Destacar que el Dolmen del Juncal viene a corroborar también la escasa consideración que la cerámica tenía como contenedor de ofrendas en los ajuares funerarios del megalitismo neolítico de la comarca.

Diversos tipos de herramientas líticas y objetos realizados en roca participaron como ajuar de los enterramientos del megalito y permiten inferencias sobre la economía de la comunidad que erigió este dolmen. En primer lugar figuran numerosos microlitos geométricos, fundamentalmente trapecios. Diez de estos ejemplares, trapecios con un lado cóncavo -G5- (Fortea Pérez, 1973: 95-96), se concentran juntos y en disposición seriada dentro de la estructura circular del extremo final de la cámara de enterramiento. Siguiendo la interpretación que vincula los geométricos con armaduras o proyectiles de flecha (Gibaja y Palomo, 2004: 81-97) queda testimonio de la existencia de actividades venatorias en la economía de este grupo. Dada la disposición agrupada de éstos geométricos, pensamos que estas flechas estarían reunidas en un mazo y contenidas en una aljaba o carcaj de materia orgánica que no se ha conservado. Igualmente aparecen cerca de una decena de láminas en sílex talladas por presión. Se trata fundamentalmente de productos de formato significativo (alrededor de 160 mm de longitud), aunque existen dos ejemplares de laminillas. Todas se relacionan muy estrechamente con los depósitos óseos humanos hasta el punto de poder hacer asociaciones de una o más piezas con los restos de los distintos individuos inhumados.

4. ANALÍTICAS PETROGRÁFICAS Y MINERALÓGICAS DE LOS COMPONENTES DEL AJUAR

Hemos realizado un estudio litológico previo (caracterización macroscópica) de los materiales arqueológicos, y otro posterior, en detalle, en el que se han empleado técnicas analíticas usuales en Mineralogía y Petrología. Así, hemos trabajado con

difracción de rayos-X, fluorescencia de rayos X, espectroscopía de infrarrojos, microscopía óptica (estereomicroscopía y luz transmitida para lámina delgada), microanálisis FRX. Ocasionalmente se han realizado estudios de materias primas mediante el uso de Espectroscopía Raman y susceptibilidad magnética. Estas muestras están siendo comparadas, en sus características mineralógicas, petrológicas y geoquímicas, con muestras de materiales geológicos similares, procedentes de unidades geológicas de esta y otras regiones, todos ellos catalogados en nuestra litoteca.

Se ha realizado un estudio macroscópico y microscópico (estereoscopia) de las muestras.

El objetivo final ha sido el poder determinar las posibles áreas-fuente de las materias primas minerales (aquí fundamentalmente las cuentas de pizarra, roca verde, ámbar y diferentes rocas), así como el carácter autóctono o alóctono de estos materiales. Este tipo de trabajos sobre las materias primas, y el estudio y determinación de sus posibles áreas fuente, nos permite obtener una importante información sobre las posibles redes de distribución de materiales de largo recorrido para productos líticos de prestigio, en sociedades de la Prehistoria Reciente.

Entre los materiales caracterizados podemos citar las cuentas de ámbar, cuentas verdes, posiblemente de naturaleza micácea, cuentas de collar elaboradas en pizarra gris, hachas y azuelas elaboradas en dolerita y posiblemente en una roca volcánica. Todos estos materiales, junto con el marfil, tendrían un carácter exótico al área geográfica del Juncal y por tanto serían de procedencia alóctona, de zonas muy alejadas de esta región.

5. RESTOS ÓSEOS HUMANOS, ESTUDIO ANTROPOLÓGICO

Durante la excavación se localizó un importante conjunto de restos humanos que se concentraban dispuestos en el fondo de la estructura y agrupados cerca de los ortostatos. Esta dispersión ósea parece el resultado de inhumaciones secundarias depositadas sucesivamente a lo largo del tiempo, ya que sólo han sido encontrados casos muy puntuales y parciales de restos en conexión anatómica. Esto indicaría tal vez cierto desplazamiento en las inhumaciones primeras para el acondicionamiento de otras nuevas, como tampoco debe ser descartado el efecto sobre los mismos de fenómenos diagenéticos posteriores al enterramiento, como diferentes agentes bioturbadores, la posterior movilización de los restos por empuje de los elementos estructurales, etc.

Dentro de la estructura se habían observado dos fases generales de enterramiento. Una primera donde se documentó un nivel homogéneo con múltiples enterramientos que ocupaba una buena parte de la galería. Este momento es de cronología

neolítica en base a las dataciones de radiocarbono y el contexto arqueológico. La segunda estaba bien individualizada estratigráficamente y era claramente posterior, cuando el megalito se encontraba en parte desestructurado. Se trata de una inhumación doble acompañada de ajuar que se efectuó en el espacio interior, junto a la jamba de cierre de la galería, donde la losa transversal y desplazamiento de los ortostatos había creado un receptáculo a modo de cista. Esta segunda fase se data a partir del contexto arqueológico con la presencia en el ajuar de un elemento de cobre. Este fenómeno de reutilización de las estructuras megalíticas está bastante extendido y tiene un amplio recorrido cronológico (García Sanjuán, 2005 y 2008; García Sanjuán y Díaz-Guardamino, 2015), lo que en este caso no afectó directamente a la composición primaria del enterramiento.

El estado de conservación de la muestra osteológica era ya bastante deficiente en el momento de la excavación debido a las características del sedimento, duro, arcilloso y con caracteres de hidromorfia debido a los periódicos regímenes subacuáticos bajo el nivel del pantano. A esto se sumaba la propia presión de los sedimentos o de los mismos ortostatos que, fracturados en algunos casos por la base, habían aplastado el registro (Figura 8). Ante conservación tan deficiente, la mayor parte de los elementos óseos fueron extraídos por partes tras realizar previamente una limpieza superficial con pincel y engasados con una disolución adhesiva reversible.

Cuando se emprende el estudio de un material osteológico procedente de un enterramiento múltiple y, sobre todo, cuando no se observan los restos en conexión anatómica, el principal problema estriba en determinar el número de individuos allí localizados. Esa era la situación de partida de los restos óseos procedentes del Juncal, huesos sin una clara posición anatómica, muy fragmentados debido a las condiciones posteriores al enterramiento y a los que hubo que someter a una ardua tarea de remontaje (Figura 9).

Tras ser preparada y documentada toda la muestra, se comenzó el estudio inventariando todos los restos con el fin de determinar el Número Mínimo de Individuos (NMI). Para ello existen diversos métodos estableciendo distintas agrupaciones que consideran el tipo de hueso, lateralidad, grado de maduración, sexo ó cualquier característica que pueda ser discriminante. Seguidamente se confeccionó un inventario para registrar todo el material existente y clasificar según el hueso, ordenación por regiones anatómicas y lateralidad. Esto permite observar el más repetido, por ejemplo, fémur derecho, cúbito izquierdo, etc. A partir de aquí se determinará el NMI.

Una de las primeras agrupaciones efectuadas fue la que consideraba el tamaño de los restos óseos y su grado de maduración, clasificando los ya formados completamente y de mayor tamaño entre los adultos, mientras que los restos de menor tamaño



Figura 8. Estado de conservación de un cráneo y otros huesos en el momento de su descubrimiento. Factores erosivos como el empuje de los sedimentos arcillosos motivaron la rotura con desplazamiento de un ortostato del lateral este que cayó sobre el registro óseo.

y en claro proceso de formación se agrupan entre los subadultos. Junto a esto, el material óseo que más ayudó al análisis fueron los dientes debido a la localización en el conjunto tanto de dientes permanentes como deciduos. En este caso se contabilizó cada diente, por ejemplo, primer incisivo superior derecho permanente, segundo molar inferior derecho deciduo, y se acotó su fecha de erupción y/o desgaste, en base a diferentes estudios sobre la erupción y pérdida de los dientes deciduos.

Los dientes son los restos óseos humanos mejor representados en los yacimientos arqueológicos (Campillo y Subirá, 2004), debido a su dureza y en el caso del Juncal han sido los más útiles tanto para determinar el NMI y la edad de cada individuo, como también mediante técnicas odontométricas discriminar la variabilidad sexual con cierta aproximación, siguiendo el método propuesto por Joan Viciano (2013). Dado el estado de la muestra, se han utilizado en menor medida los huesos largos para determinar el sexo y agrupar los restos de un individuo u otro según el método de Inmaculada Alemán Aguilera (1997).



Figura 9. Vista general en laboratorio de una parte de los restos óseos tras la eliminación de los consolidantes y antes de proceder a su remontaje.

Tras el análisis y la presencia de varios restos similares, como era el caso de los primeros molares inferiores derechos permanentes y de los caninos superiores izquierdos, se ha podido determinar que la muestra total está compuesta por un número mínimo de 13 individuos. De ellos 3 son mujeres, 7 hombres y 3 alofisos, en los que no se puede determinar el sexo con seguridad. En función de las fases arqueológicas establecidas, el enterramiento más reciente de atribución al Calcolítico-Edad del Bronce es una inhumación doble correspondiente a una pareja adulta. El enterramiento colectivo neolítico está compuesto por un total de 11 individuos, 6 hombres, 2 mujeres y 3 alofisos. Respecto a la edad, en el enterramiento neolítico del Juncal hay presencia de 3 individuos infantiles, un joven, 6 adultos y un individuo maduro, mostrando un grupo poblacional relativamente amplio.

Al respecto de las patologías, las únicas representadas son de carácter dental, ya que como se ha citado anteriormente, los dientes son los restos mejor conservados y de los que disponemos de una colección más amplia. Esto contrasta con los huesos largos que están muy fragmentados por acciones tafonómicas, debido al tipo de suelo, la acción de raíces y otras bioturbaciones causadas por animales, lo que dificulta la determinación de otras patologías como traumatismos, fracturas, e indicios de marcadores músculo-esqueléticos o de estrés ocupacional.

Las patologías orales pueden tener diversos orígenes, siendo los principales sobre todo de tipo infeccioso y/o metabólico. Las alteraciones que han sido estudiadas en la población del Juncal son las caries, las pérdidas dentales en vida (*antemortem*), la hipoplasia del esmalte y las enfermedades periodontales.

El desgaste es la abrasión que afecta al diente, teniendo que diferenciar entre la atrición que hace referencia al desgaste de la cara oclusal -la corona del diente-, provocado por el rozamiento continuado de dos superficies, y la erosión, que define las abrasiones que tienen un origen de tipo físico o químico (Campillo, 2001). Basarse en el desgaste para estimar la edad no es un criterio muy fiable, pero ante una muestra en tan mal estado de conservación, donde predomina el cómputo de dientes, se ha recurrido a los niveles de desgaste para hacer una aproximación. Se ha utilizado para su clasificación el esquema clásico propuesto por Broca (1875), que divide el desgaste dental en cinco grados: (0) si no presenta nada de desgaste; (1) si el desgaste está solo a nivel de esmalte; (2) si comienzan a aparecer islas de dentina; (3) si las islas de dentina se unen y (4) si el desgaste es tan intenso que la corona desaparece. En este caso, y atendiendo a los grados anteriores, se ha agrupado a los adultos en distintos grupos de edad: adultos de entre 21 y 30 años, si tienen niveles de desgaste entre 1 y 2; adultos de entre 25 y 35 años si presentan un desgaste entre los niveles 2 y 3; y adultos-maduros, de entre 30 y 40 años, si presentan desgaste del nivel 3 y 4.

El resultado del análisis de casi todos los dientes refleja un desgaste considerable, afectando en muchos de ellos a la dentina, en especial a los primeros molares, lo que ha permitido determinar la edad. Existen diferentes grados de desgaste en los dientes, siendo el más extremo la abrasión hasta la dentina (Figura 10A).

La caries se considera como una enfermedad infecciosa que afecta a los dientes en diverso grado y tiene una estrecha relación con la dieta y la higiene bucal. Estas afectan primeramente al esmalte y una vez perforado este, progresan hasta llegar a la cavidad pulpar; en casos extremos puede llegar a eliminar incluso la raíz. La frecuencia de caries en una población se ve incrementada por la edad de los individuos y suele estar asociada a una enfermedad periodontal (Campillo, 2001). En la población inhumada en el Juncal sólo se ha documentado un único caso.

Respecto a las pérdidas de piezas dentales *ante mortem*, cabe decir que es una patología muy visible ya que tras la pérdida en vida de uno o varios dientes, el alveolo en la mandíbula se cierra (Campillo, 2001). En el Juncal se documenta esta casuística en el individuo masculino maduro depositado al fondo de la cámara y que probablemente inauguró el enterramiento (Figura 10C).

Una de las patologías más importantes documentadas es la presencia de bandas de hipoplasia en el esmalte, son unas alteraciones que se muestran con aspecto lineal

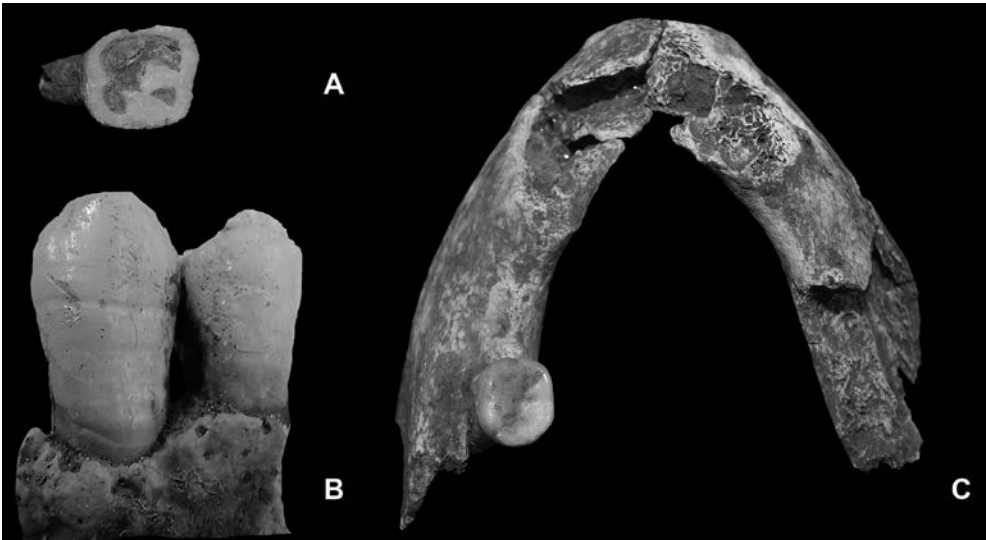


Figura 10. Muestra de dientes: desgaste dental (A); Bandas de Hipoplasia en el esmalte (B) y reabsorción alveolar (C)

TABLA I. RELACIÓN DE INDIVIDUOS, DIENTES CON BANDAS DE HIPOPLASIA Y EDAD DE DESARROLLO

INDIVIDUO	DIENTE	EDAD ESTIMADA DE FORMACIÓN
Nº 5	C (33)	6,5- (0,588* 6,31) = 2,7 años
		6,5- (0,588* 5,39) = 3,3 años
Nº 6	C (13)	6,0 - (0,625* 3,60) = 3,7 años
Nº9	C (13)	6,0 - (0,625* 5,68) = 4,4 años
		6,0 - (0,625* 3,60) = 3,7 años
	C (43)	6,5 - (0,588* 7,31) = 2,2 años
		6,5 - (0,588* 5,39) = 3,3 años
		6,5 - (0,588* 4,35) = 3,9 años
	M1 (36)	3,5- (0,449* 3,21) = 2,05 años

en la formación del esmalte dental, producidas durante el desarrollo del diente (Figura 10B). Posiblemente puedan estar en relación con episodios de estrés metabólico sistémico, carencia de vitamina A, D y Calcio, anomalías cromosómicas, enfermedades congénitas, deficiencias nutricionales o enfermedades infecciosas (Goodman y Rose, 1990; Ortner, 2003). Se ha estimado la edad de formación del episodio hipoplásico en la dentición permanente según G. Trancho y B. Robledo (2000), de algunos individuos infantiles del Juncal (Tabla 1).

Como conclusión, el estudio antropológico de los restos óseos del dolmen de El Juncal muestra una gran variedad poblacional, con representación de individuos de ambos sexos y diferentes edades, presentando una serie de patologías (Tabla 2 y Gráfico 1):

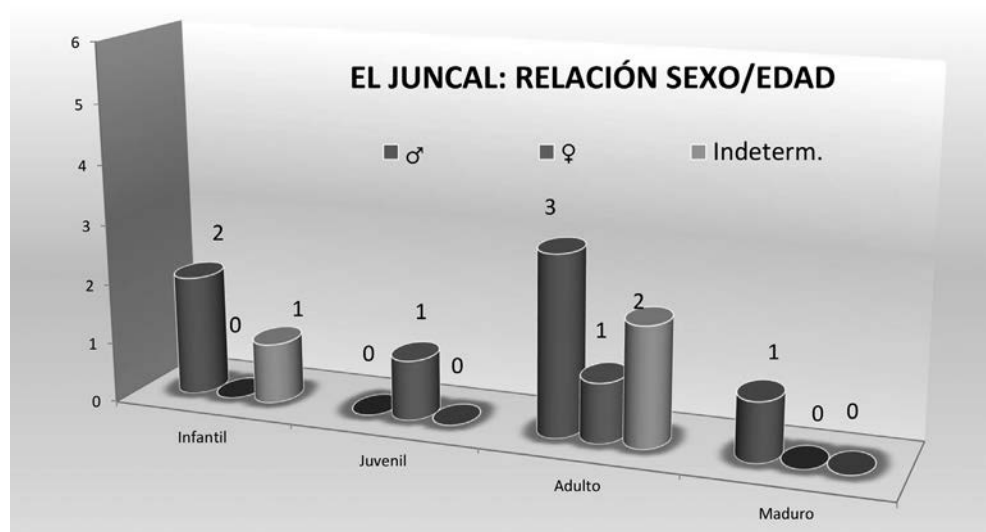
6. DISCUSIÓN

El Dolmen del Juncal ha dado la oportunidad de investigar un enterramiento megalítico datado en la mitad del IV milenio antes de la era y aproximarnos a las características del grupo de población que recibió sepultura en el mismo, así como al tipo de rituales que recibieron por parte de la sociedad tribal a la que pertenecían. El estado de conservación de estas evidencias antropológicas era deficiente por los motivos que se han venido aduciendo y ese hecho ha sido un factor limitante en el estudio. Se ha podido verificar a través de los datos de excavación que tras la inhumación de once individuos, la galería fue clausurada *ex profeso* con un dispositivo arquitectónico. En otras coordenadas temporales muy posteriores, sin datación absoluta pero con un contexto arqueológico ya del Calcolítico-Bronce, se empleó una parte muy concreta del dolmen para una inhumación secundaria doble de adultos jóvenes, un varón y una mujer acompañados de un ajuar con objetos de adorno y una herramienta metálica. Esta reutilización no interfirió estratigráficamente con el nivel de enterramiento neolítico, lo que ofrece garantías de la relativa integridad de la muestra contenida en el megalito.

En el Juncal nos encontramos ante un enterramiento múltiple, en la lógica de estas sepulturas colectivas, frente a casos excepcionales de un número muy corto de individuos inhumados como sucede en el Dolmen de Alberite, en la localidad próxima de Villamartín (Gómez Sánchez, 1996; Ramos Muñoz y Giles Pacheco, 1996). En el dolmen del Juncal fueron depositados once individuos que ocuparon la galería hasta su zona media, siguiendo un ritual que consistió en la inhumación secundaria tras el paso previo por un pudridero. No se han detectado marcas de corte sobre los huesos que implicasen la eliminación de parte de los tejidos blandos, pero sí está presente sobre ellos la pigmentación con colorante rojo. La desarticulación anatómica

TABLA 2 Y GRÁFICO 1. CÓMPUTO DE GENERAL DE INDIVIDUOS POR SEXO Y EDAD, CON PATOLOGÍAS PRINCIPALES.

Nº INDIVIDUO	SEXO	EDAD	PATOLOGÍA	ÉPOCA
1	♂	21-30 años	-	Calcolítico/ Bronce
2	♀	18-30 años	-	
3	ALOFISO	21-30 años	-	Neolítico
4	ALOFISO	21-30 años	-	
5	ALOFISO	9,5 años	Banda de Hipoplasia dental	
6	♂	5,5 años (± 24meses)	Banda de Hipoplasia dental	
7	♀	25- 35 años	Perdida dental <i>antemorten</i>	
8	♀	15 años (±3 años)	-	
9	♂	6 años (± 24 meses)	Banda de Hipoplasia dental	
10	♂	45- 50 años	Absorción alveolar. Enfermedad Periodontal. Caries en 2PM. Gran desgaste	
11	♂	25- 30 años		
12	♂	25-30 años		
13	♂	20-25 años		



que muestra la mayoría de los elementos esqueléticos no debe achacarse en exclusiva a una removilización sucesiva de las inhumaciones para dejar espacio a las nuevas, aunque no son descartables las operaciones de manipulación de los restos en el interior del dolmen. En esa línea de interpretación, no conviene obviar que se han documentado puntuales conexiones anatómicas, como es probable en el caso de un conjunto de vértebras y costillas perteneciente a la inhumación más próxima al acceso.

El Juncal muestra un grupo poblacional que a nivel de género está integrado por 6 hombres, 2 mujeres y 3 individuos alofisos o sin datos antropológicos suficientes para determinar el sexo. La mayor parte, seis individuos, se encuadran en la categoría de adultos, tres hombres, una mujer y dos alofisos, hay un adulto maduro, una mujer juvenil y tres infantiles, que son dos varones y un alofiso. En general, no han sido documentadas patologías relevantes, por ejemplo derivadas del estrés físico sobre las extremidades y articulaciones, aunque el estado de conservación del registro deje abierta la posibilidad a que hayan sido irreconocibles. Las patologías más extendidas son las dentales, mostrando un generalizado desgaste de las piezas que es bastante típico en las poblaciones de la Prehistoria reciente; algunas caries están presentes, pero sobre todo la documentación de rasgos de hipoplasia del esmalte en todos los individuos infantiles identificados, que pudiera estar en relación con deficiencias nutricionales en las primeras etapas de la vida.

Son particularmente interesantes las inferencias sociales que pueden extraerse de los individuos que se sitúan en los extremos de edad de esta población. El varón maduro que ocupa el final de la galería parece la persona que con su cadáver inicia el uso del enterramiento. Su posición en la célula terminal del corredor, el hecho de encontrarse

con un elemento constructivo especial que delimita claramente ese espacio, la relación estrecha que se establece con un ajuar numeroso y que muestra de manera exclusiva los elementos confeccionados sobre materias primas de procedencia lejana, parecen suficientes motivos para destacar su relevancia como principal representante del linaje. En relación con esto conviene destacar que en la arquitectura del Juncal se integró una estela de abigarrada decoración como elemento arquitectónico reutilizado, lo que muestra el propósito ideológico de perpetuar la memoria de los ancestros.

Desde unos presupuestos sociales semejantes, hay que valorar la presencia de tres individuos infantiles, que corresponden a dos masculinos con edades entorno a los cinco años y medio o seis (Infantil I), y un individuo alofiso de aproximadamente nueve años (Infantil II). Sus restos óseos parecen concentrarse contra el lateral oeste de la galería, en la proximidad de otros correspondientes a adultos, y compartiendo en el espacio la distribución del ajuar que hace de acompañamiento en esa zona. Debido al carácter colectivo del ritual, en la mayoría de los casos es imposible separar completamente los esqueletos de manera individual y asignarlos con los ajuares más generalizados. En este sector de la galería vuelve a aparecer otro dispositivo interno que segrega el espacio del nivel de enterramiento. Se trata de dos bloques de piedra natural, uno de ellos con evidencias de modificación, que cierran transversalmente el desarrollo longitudinal de la galería y marcan una delimitación entre estas inhumaciones y las siguientes.

Estimamos muy significativa para la reconstrucción social que se integrasen individuos infantiles dentro de la galería megalítica, personas que a pesar de su edad poseían por nacimiento el derecho a enterrarse entre los inhumados destacados del linaje. Un derecho que en vida podría extenderse a otros ámbitos sociales y económicos, como los que regían las relaciones con los recursos de la comunidad. Una posición dentro de la formación social que en el sepulcro colectivo viene reforzada por su proximidad espacial al individuo maduro que es referencia dentro del sepulcro, su integración con otros adultos con los que pudieran ligarlos estrechas relaciones familiares y su segregación de otros inhumados. Unas relaciones espaciales en el seno de los sitios funerarios que recuerdan la distribución de otras necrópolis de cronologías semejantes en el contexto regional (Vijande, 2009 y 2011).

En la zona media del dolmen del Juncal vuelven a aparecer otros dispositivos contruidos que delimitan nuevos espacios para la colocación de los restos humanos. En esta ocasión, junto a la jamba de la zona media se disponen una laja de dolomía en sentido longitudinal y grandes cantos de río, que sin conformar aparatos constructivos con excesivo alzado si tienen repercusión en la planta del enterramiento. Estos últimos elementos junto al resto de estructuras internas del megalito, como la circular que segrega el primer enterramiento, o la que transversalmente delimita otros depósitos funerarios,

son nuevos rasgos de la arquitectura megalítica que se están valorando recientemente en otras áreas peninsulares (Bueno *et ál.*, 2005; Beguiristain, 2008; Guerra *et ál.*, 2009). Estas estructuras internas, cuyo catálogo aumentará con una simple revisión bibliográfica, parecen tener aquí una función segregadora de un espacio funerario pretendidamente colectivo, lo que pone en entredicho nuestra propia definición para describir estas manifestaciones funerarias, y creemos que es un rasgo más de las contradicciones que se estaban dando en el seno de estas sociedades tribales.

A modo de conclusión se puede afirmar que estas estructuras megalíticas son un claro ejemplo de la existencia de contradicciones y relaciones disimétricas dentro de la formación social tribal, un reflejo del papel que juegan las relaciones basadas en el parentesco y de la preponderancia de ciertos linajes. Estos movilizan un destacado volumen de fuerza de trabajo colectivo y de recursos para unas arquitecturas que quedan reservadas y a las que no tiene acceso todo el grupo social. Los individuos que se enterran en estas estructuras pertenecen a linajes destacados de la comunidad y con total seguridad debieron compartir lazos de parentesco, una cuestión que únicamente podrá ser confirmada fehacientemente en el futuro a partir de análisis del ADN.

Respecto al ajuar encontrado en este tipo de enterramientos, reseñar la existencia de objetos que por las materias primas de soporte y la lejanía de las fuentes del recurso, pueden ser considerados como bienes de acceso restringido. Las nuevas informaciones que se obtendrán del estudio arqueométrico de los materiales líticos, ocre y elementos de adorno, van a reafirmar importantes novedades en la interpretación histórica de este periodo (Domínguez-Bella y Morata, 1995; Domínguez-Bella *et ál.*, 2001), abriendo nuevas perspectivas sobre las conexiones intra- y extra-peninsulares durante el Neolítico final, a través de mecanismos de intercambio a larga distancia.

7. CONCLUSIONES

El Dolmen de El Juncal es el ejemplo más destacado y el único excavado de una verdadera necrópolis formada, al menos, por dos galerías más. El resto de los sepulcros se localizan al Este, en la plataforma superior de los relieves próximos. En esta nueva necrópolis megalítica vuelve a repetirse un patrón ya observado en otras de la región como Alberite (Gutiérrez López, 2003; Bueno Ramírez *et ál.*, 2010). Un modelo de dispersión en el territorio que se caracteriza por la disposición centralizada de sus monumentos principales, en las vegas y llanos interiores, frente a la distribución periférica de los lugares de hábitat y el resto de los sepulcros en los relieves y piedemontes circundantes.

La Sierra de Ubrique y la cabecera de la cuenca del Majaceite y el río Ubrique, es un espacio de tránsito biogeográfico entre los Parques Naturales de Grazalema y los Alcornocales, y por lo tanto, un ecotono abierto a la influencia atlántico-mediterránea del Valle del Guadalquivir por el Norte y el Estrecho de Gibraltar por el Sur, en un medio geológico transicional entre las sierras calcáreas de Grazalema-Ronda, y las areniscas de las Unidades del Aljibe. En este marco se produce una verdadera territorialización del espacio por parte de la formación social productora de la mitad del IV milenio a.n.e. El Dolmen del Juncal demuestra bien a las claras como los ancestros, representados en el sepulcro por la incorporación de un elemento arquitectónico preexistente y por el enterramiento que probablemente inaugura el monumento acompañándose del ajuar más destacado, son los que legitiman la apropiación del territorio con su presencia y la de los ancestros de los linajes dominantes.

La monumental galería megalítica de Alberite I, donde toda la comunidad invirtió fuerza de trabajo en su construcción y en la plasmación de todo un programa iconográfico de contenido mítico-religioso, pero sólo dos de sus elementos se enterraron en él acompañados de un amplio y exótico ajuar (Ramos Muñoz y Giles Pacheco, 1996), ponía de manifiesto cómo se estaba produciendo la desintegración de la formación social tribal comunitaria en torno al V milenio a.n.e. (Pérez Rodríguez, 2002: 201-245; Vijande, 2010). En una fase cronológica posterior, el Dolmen del Juncal, desde esos mismos presupuestos, muestra datos sobre la relevancia de pertenecer a un determinado linaje. Esta condición se adquiriría por nacimiento como demuestran los individuos infantiles que poseyeron el “derecho” de enterrarse en una determinada posición dentro del sepulcro, integrados a cierto nivel entre los inhumados del linaje de esta clase dominante, marcando ya sin más-caras la ruptura definitiva de las relaciones sociales igualitarias y la emergencia de la sociedad clasista inicial (Arteaga, 1992 y 2000).

BIBLIOGRAFÍA

- ALEMÁN AGUILERA, I. (1997), *Determinación de sexo en restos esqueléticos. Estudios de una población mediterránea actual*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- ARTEAGA, O. (1992), “Tribalización, jerarquización y Estado en el territorio de El Argar”. *Spal*, 1, pp. 179-208.
- ARTEAGA, O. (2000), “La sociedad clasista inicial y el origen del Estado en el territorio de El Argar”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 3, pp. 121-219.

- ARTEAGA, O., RAMOS, J. y ROOS, A. M^a (1998), “La Peña de la Grieta (Porcuna, Jaén). Una nueva visión de los cazadores-recolectores del mediodía atlántico-mediterráneo desde la perspectiva de sus modos de vida y de trabajo en la cuenca del Guadalquivir”, en AA.VV., *Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. J. L. Sanchidrián y M^a D. Simón (eds.), Málaga, Patronato de la Cueva de Nerja, pp. 75-109.
- BEGUIRISTAIN, M^a A. (2008), “Un singular acondicionamiento del espacio interno en el Dolmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra)”, *Veleia*, 24-25 (2007-2008), pp. 703-721.
- BROCA, P. (1875), *Instructions craniologiques et craniométriques de la Société d'Anthropologie de Paris*. Extrait des Mémoires de la Société d'Anthropologie, II, 2^e Série. Paris, G. Masson, Éditeur, Libraire de l'Académie de Médecine.
- BUENO RAMÍREZ, P. y BALBÍN BEHRMANN, R. de (1996), “El papel del antropomorfo en el Arte Megalítico ibérico”. *Revue Archéologique de l'Ouest*, 8, pp. 41-81.
- BUENO RAMÍREZ, P. y BALBÍN BEHRMANN, R. de (2004), “Imágenes antropomorfas al interior de los megalitos: las figuraciones escultóricas”, en AA.VV., *Sinais de Pedra. Actas do 1º Colóquio Internacional sobre Megalitismo e Arte Rupestre na Europa Atlântica*. M. Calado (ed.), [cederrón], Évora. Ed. Fundação Eugénio de Almeida.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de, y BARROSO, R. (2004), “Arte megalítico en Andalucía: una propuesta para su valoración global en el ámbito de las grafías de los conjuntos productores del Sur de Europa”. *Mainake*, XXVI, pp. 29-62.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de y BARROSO BERMEJO, R. (2005a), *El dolmen de Azután (Toledo). Áreas de habitación y áreas funerarias en la cuenca interior del Tajo*. Monografías 02. Salamanca. Universidad de Alcalá de Henares, Diputación de Toledo.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de y BARROSO BERMEJO, R. (2005b), “Hierarchisation et métallurgie: statues armées dans la Péninsule Ibérique», *L'Anthropologie*, 109, pp. 577-640.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de, y BARROSO BERMEJO, R. (2007), «Chronologie de l'art Mégalithique ibérique: C¹⁴ et contextes archéologiques». *L'Anthropologie*, 111, n^o 4, pp. 590-654.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de, y BARROSO BERMEJO, R. (2009), “Pintura megalítica en Andalucía”, en AA.VV., *Estudios de Prehistoria y Arqueología en homenaje a Pilar Acosta Martínez*. R.

- Cruz-Auñón Briones y E. Ferrer Albelda (coord.), Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla, pp. 141-170.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de, GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. Ma y ENRÍQUEZ JARÉN, L. (2010), "Hitos visibles del megalitismo gaditano", en AA.VV., *Cuaternario y Arqueología: Homenaje a Francisco Giles Pacheco*, Mata Almonte, E. (ed.), Cádiz, Diputación de Cádiz, pp. 209-228.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. de y BARROSO BERMEJO, R. (2013), "Símbolos para los muertos, símbolos para los vivos. Arte Megalítico en Andalucía", en AA.VV., *Actas del II Congreso de Arte Rupestre Esquemático en la Península Ibérica*. Comarca de Los Vélez, 5-8 de Mayo de 2010. J. Martínez García y M. S. Hernández Pérez (coord.), Almería, Ayuntamiento de Vélez-Blanco, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 25-47.
- CAMPILLO, D. (2001), *Introducción a la Paleopatología*. Barcelona, Ed. Bellaterra.
- CAMPILLO, D. y SUBIRÁ, M. E. (2004), *Antropología física para arqueólogos*. Barcelona, Ed. Ariel.
- DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y MORATA, D. (1995), "Aplicación de las técnicas mineralógicas y petrológicas a la Arqueometría. Estudio de materiales del Dolmen de Alberite (Villamartín, Cádiz). *Zephyrus*, XLVIII, pp. 129-142.
- DOMÍNGUEZ-BELLA, S., ÁLVAREZ, Ma. A. y RAMOS, J. (2001), "Estudio analítico de las cuentas de collar de ámbar del Dolmen de Alberite (Villamartín, Cádiz). Naturaleza química y mineralógica e implicaciones sobre su origen", en AA.VV., *III Congreso Nacional de Arqueometría*. B. Ma Gómez, M. Respalda y Ma L. Pardo (eds.), Madrid, Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla, Fundación El Monte, pp. 621-630.
- FORTEA PÉREZ, F.J. (1973), *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español*. Salamanca.
- GARCÍA DE DOMINGO, A., HERNÁIZ HUERTA, P. P., GONZÁLEZ LASTRA, J., ZAZO CARDEÑA, C. y GOY GOY, J. L. (1991), *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Algar, 1063 (13-45)*. 2ª serie, 1ª edición. Madrid, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España.
- GARCÍA SANJUÁN, L. (2005), "Las piedras de la memoria. La *permanencia* del megalitismo en el suroeste de la Península Ibérica durante el II y I milenios a.n.e.". *Trabajos de Prehistoria*, 62 (1), pp. 85-109.
- GARCÍA SANJUÁN, L. (2008), "Muerte, tiempo, memoria. Los megalitos como memoriales culturales", en AA.VV. *Patrimonio Megalítico*. PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 67. L. García Sanjuán (coord.), Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, pp. 34-45.

- GARCÍA SANJUÁN, L. y DÍAZ-GUARDAMINO URIBE, M. (2015), "The Outstanding Biographies of Prehistoric Monuments in Iron Age, Roman and Medieval Spain", en AA.VV., *The Lives of Prehistoric Monuments in Iron Age, Roman and Medieval Europe*, In M. Díaz-Guardamino Uribe, L. García Sanjuán y D. W. Wheatley (eds.). Oxford, Oxford University, pp. 183-204.
- GUERRADOCE, E., DELIBES DE CASTRO, G., ZAPATERO MAGDALENO, P. y VILLALOBOS GARCÍA, R. (2009), "Primus inter pares: Estrategias de diferenciación social en los sepulcros megalíticos de la submeseta norte española" *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología-Arqueología*, LXXV, pp. 41-65.
- GIBAJA, J.A. y PALOMO, A. (2004), "Geométricos usados como proyectiles. Implicaciones económicas, sociales e ideológicas en sociedades neolíticas del VI-III Milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 61, 1, pp. 81-97.
- GÓMEZ SÁNCHEZ, R. (1996), "Estudio antropológico", en AA.VV., *El Dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el noreste de Cádiz*. J. Ramos Muñoz y F. GILES PACHECO (ed. y coord.). Salamanca, Servicio de Publicaciones de la UCA, Ayuntamiento de Villamartín, pp. 239-254.
- GOODMAN, A. H. y ROSE, J. C. (1990), "Assessment of Systemic Physiological perturbations from dental enamel hypoplasias, and associated histological structures", *Yearbook of Physical Anthropology*, 33, pp. 59-110.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M^a (2003), "Sepulcros megalíticos de galería en los piedemontes y Sierra de Grazalema-Ronda". *Almajar. Revista del Museo de Villamartín*, 1, pp. 36-56.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M^a (2007), "Un avance de la excavación del sepulcro megalítico de El Juncal (Ubrique, Cádiz)", *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 9, pp. 291-301.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M^a, GUERRERO MISA, L. J., SANTIAGO PÉREZ, A. y AGUILERA RODRÍGUEZ, L. (1994), "Avance al estudio de la ocupación prehistórica de las cavidades VR-7 y VR-8 (Cueva de las Palomas o de la Higuera) de la Manga de Villaluenga, Serranía de Grazalema (Cádiz)", *Boletín del Museo de Cádiz*, VI, pp. 7-21.
- GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M^a, REINOSO DEL RÍO, M^a C., AGUILERA RODRÍGUEZ, L. ARROYO ÁLVAREZ, J., GILES PACHECO, F. y PERDIGONES MORENO, L. (2010), "El sepulcro neolítico de El Juncal de Ubrique, ejemplo de megalitismo en la Sierra de Cádiz". *Papeles de Historia*, 6, pp. 279-288.

- JEREZ MIR, L. (1991), *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Arcos de la Frontera, 1049 (13-44)*. 2ª serie, 1ª edición. Madrid, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España.
- LAPLACE, G. (1971), «De l'application des coordonnées cartésiennes à la fouille stratigraphique», *Munibe*, 23, 2-3, pp. 223-236.
- LUMBRERAS SALCEDO, L. G. (1974), *La Arqueología como Ciencia Social*. Lima, Ediciones Histar.
- MORENO SERRANO, F. (1991), *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Ubrique, 1050 (14-44)*. 2ª serie, 1ª edición. J. Hernández Urroz (ed. y coord.), Madrid, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España.
- OLMO SANZ, A. del y PABLO MACÍA, J. G. de (1987), *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Cortes de la Frontera, 1064 (14-45)*. 2ª serie, 1ª edición. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España.
- ORTNER, D. J. (2003), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. San Diego (CA), Academic Press.
- PÉREZ RODRÍGUEZ, M. (2002), «Hipótesis de trabajo para el estudio de la sociedad tribal en Andalucía». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 5, pp. 201-245.
- RAMOS MUÑOZ, J. y GILES PACHECO, F. (ed. y coord.) (1996), *El Dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el noreste de Cádiz*. Salamanca, Servicio de Publicaciones de la UCA, Ayuntamiento de Villamartín.
- RAMOS MUÑOZ, J., GILES, F., GUTIÉRREZ, J. Ma, CASTAÑEDA, V., LAZARICH, Ma, PÉREZ, M., TORRES, J. MARTÍNEZ, C., AGUILERA, L., LOZANO, J., LOZANO, Ma J., CÁCERES, I., SANTIAGO, A., RUIZ, J. A., SAMPIETRO, D., PRIETO, Ma C. y HIGUERAS, A. (1996), «Excavación del dolmen de Alberite. Metodología y proceso técnico. Estratigrafía», en AA.VV., *El Dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el noreste de Cádiz*. J. Ramos Muñoz y F. Giles Pacheco (ed. y coord.). Salamanca, Servicio de Publicaciones de la UCA, Ayuntamiento de Villamartín, pp. 33-86.
- TRANCHO, G. y ROBLEDO, B. (2000), «Patología oral: Hipoplasia del esmalte dental», *Gaceta dental: Industria y profesiones*, 107 (abril), pp. 62-72.
- VALIENTE CÁNOVAS, S., GILES PACHECO, F., GUTIÉRREZ-LÓPEZ, J. Ma y REINOSO DEL RÍO, Ma C. (2017), «Surgencias salobres y producción de sal en la Vega Salada (Prado del Rey y El Bosque, Cádiz) de la Prehistoria a época

- medieval. Una aproximación geoarqueológica”. *Cuaternario y Geomorfología*, 31 (1-2), pp. 123-140
- VICIANO BADAL, J. (2013), *Métodos odontométricos para la estimación de sexo en individuos adultos y subadultos*. Tesis Doctoral. Granada, Editorial de la Universidad de Granada.
- VIJANDE VILA, E. (2009), “El poblado de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz): resultados preliminares y líneas de investigación futuras para el conocimiento de las formaciones sociales tribales en la bahía de cádiz (tránsito V-IV milenios a.n.e.)”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 11, pp. 265-284.
- VIJANDE VILA, E. (2010), *Formaciones sociales tribales en la región histórica del Estrecho de Gibraltar (VI-IV milenios a.n.e.). Los ejemplos de la Cueva de Benzú (Ceuta) y el asentamiento de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz)*. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz.
- VIJANDE VILA, E. Coord. (2011), *La necrópolis neolítica de Campo Hockey. La muerte hace seis mil años en la Isla de San Fernando. Catálogo de los materiales expuestos en el Museo Histórico Municipal de San Fernando*. Málaga, Fundación Municipal de Cultura, Ayuntamiento de San Fernando.



DE LIEJA A LA SERRANÍA DE RONDA

El itinerario del relojero Bourgeois

PEDRO SIERRA DE CÓZAR (IERS)

RESUMEN: En 1731 salió de los talleres la primera lámina de hojalata producida por la Real Fábrica de San Miguel de Júzcar. Se puso en marcha en nuestra Serranía una siderurgia integral en la que se aplicaron por primera vez en España procedimientos industriales que, hasta un siglo más tarde, no se comenzaron a aplicar en las fábricas de Río Verde (Marbella) y en las regiones del Cantábrico.

PALABRAS CLAVE: Industria siglo XVIII, Real Fábrica de Hojalata de San Miguel de Júzcar, Serranía de Ronda, Jean Léonard Bourgeois

SUMMARY: In 1731 the first sheet of tin produced by the Royal Factory of San Miguel in Júzcar had come out of the workshop. An essential steel industry was launched in our Serranía, where industrial procedures had been applied for the first time in Spain, which were not applied until a century later in the factories of Río Verde (Marbella) and the Cantabrian regions. Foreign specialists and workers had a lot to do with this process. This article narrates the journey through the Serranía de Ronda of one of such technicians: the French watchmaker Jean Léonard Bourgeois.

KEY WORDS: 18th Century industry, Real Fábrica de Hojalata de San Miguel de Júzcar, Serranía de Ronda, Jean Léonard Bourgeois.

1. LA POLÍTICA INDUSTRIAL DE LOS BORBONES EN EL SIGLO XVIII: LAS MANUFACTURAS REALES

En el año 1700 falleció sin sucesión el rey de España Carlos II, último representante de la Casa de Austria. Tras su muerte se desencadenó en Europa una larga y cruenta guerra entre los aspirantes al trono: el Archiduque Carlos de Austria y Felipe de Borbón, nieto de Luis XIV de Francia. Tras catorce años de conflicto, fue finalmente reconocido como Rey de España el pretendiente francés con el nombre de Felipe V. Con él se entronizó en nuestra patria una nueva dinastía: la Casa de Borbón.

España había llegado a las postrimerías del siglo XVII sumida en una profunda crisis. La situación se vio agravada por los severos daños causados por la guerra de Sucesión: mortalidad catastrófica, crisis económica, pérdida de amplios territorios en Europa, interrupción del comercio con América, etc. Una vez finalizado el conflicto, Felipe V se propuso reparar cuanto antes los daños causados y recuperar para España el papel de gran potencia que había desempeñado desde la época de los Reyes Católicos.

Con el asesoramiento de sus ministros (Orry, Patiño, Carvajal...), puso en marcha una política económica tendente a recuperar y proteger el mercado interior y el de las colonias de ultramar, restableciendo el comercio marítimo con América.

Esta política, copia del modelo impuesto en Francia por Colbert, ministro de Hacienda de Luis XIV, se basaba en dos tipos de actuaciones: en primer lugar, estimulando la iniciativa privada por medio de la concesión de privilegios fiscales y de otro tipo a los fabricantes y comerciantes que invirtiesen capitales en el desarrollo de la economía; y en segundo lugar, si la iniciativa privada se mostraba insuficiente, utilizando los recursos del Estado para fomentar la actividad industrial en aquellos campos donde los particulares se manifestaran incapaces.

Siguiendo esta política, la Corona impulsó la creación de multitud de establecimientos industriales, con el objetivo de satisfacer la demanda de los mercados metropolitano y colonial con productos nacionales a precios competitivos. Dichos establecimientos recibieron el nombre de MANUFACTURAS REALES.

Ahora bien, en el amplio campo de las manufacturas reales existió una gran variedad. Muchas de ellas se destinaron a mantener la tradicional artesanía de productos de lujo o a fabricar el mobiliario y equipamiento de los nuevos palacios reales: Palacio Real de Madrid, La Granja de San Ildefonso, Aranjuez, Riofrío. En este grupo se incluyen la Real Fábrica de Tapices de Madrid y la de cristal de La Granja.

Otras se propusieron recuperar antiguas manufacturas privadas, que habían entrado en decadencia, como la de tejidos de seda en Murcia, la de paños en Ezcaray (La Rioja) o la de papel en Capellades (Cataluña).

Un tercer grupo lo formaran los arsenales que suministraban armamento al ejército y la marina, como la Maestranza de Artillería de Sevilla y los astilleros establecidos en Cádiz, Ferrol y Cartagena. Dentro de este grupo se incluyen otras manufacturas estatales que abastecían el mercado de productos estancos: fábrica de tabacos de Sevilla, fábrica de naipes de Macharaviaya (Málaga).

Por último, el grupo que ofrece mayor interés estaba formado por aquellas manufacturas cuyo objetivo era fabricar productos que no se producían en España y debían ser importados. En este caso, el problema no radicaba tanto en la financiación, sino en el desconocimiento de las técnicas de fabricación y en la falta de mano de obra cualificada.

Era preciso, pues, atraer a España a los técnicos y obreros especializados en las diversas ramas de la producción industrial, e incluso importar la maquinaria necesaria para su labor. La Real Junta de Comercio y Moneda fue el organismo encargado de esa tarea, que resultó ser muy difícil porque los países que poseían dichas técnicas habían prohibido terminantemente la salida al exterior de sus especialistas.

Especialmente duras eran las leyes francesas, que castigaban con penas severas a los obreros que emigraban a países extranjeros para ejercer en ellos sus artes y oficios, llevándose los útiles e instrumentos necesarios, y a quienes los contratasen e indujesen a desertar.

Por ejemplo, a Jean Rulhière, que ejerció el cargo de inspector de manufacturas en España con el nombre de don Juan Dermont, acusado de contumacia en el delito, fue condenado a perpetuidad en las galeras reales de Francia. Antes de ser “amarrado al duro banco” de los remeros fue expuesto en el cepo durante tres días de mercado, con un cartel a sus pies que decía: *Seductor de obreros para pasar a los países extranjeros y transportar su arte y su oficio*.¹

Otro caso singular fue el de Antoine Berger, director de la Real Fábrica de Cristales de San Ildefonso, que viajó a Francia para reclutar vidrieros y fue encarcelado en La Bastilla en marzo de 1746.

Los diplomáticos españoles colaboraron activamente en esta política de atracción de técnicos franceses y de otras nacionalidades. Tal fue el caso del embajador en París Fernando Silva Álvarez de Toledo, duque de Huéscar. Durante los años de su embajada (1746-1749) mantuvo una prolija correspondencia con José de Carvajal, ministro de Estado de Fernando VI, y su amigo personal.

En una de esas cartas, el ministro Carvajal le pedía al embajador: *A el secretario que fue de Macanaz, que está encargado de traer el relojero de Lieja, se le encargará un fabricante (sic) del insigne papel finísimo, delgadísimo como vitela, otro de terciopelo delgado de Holanda y los que pueda de lienzo del mismo nombre, que sean católicos y quieran [...]*.²

El desarrollo de las manufacturas en España y la política de atracción de técnicos y obreros especializados del extranjero llegaron a causar seria preocupación en los gobiernos de los países afectados, particularmente en Francia. Muestra de esta preocupación fue un informe anónimo, con toda probabilidad obra de algún agente de la embajada francesa en Madrid, enviado a la Corte de Versalles bajo el título *Mémoire sur le progrès qui font les nouvelles manufactures établies en Espagne*.³

En dicho documento, redactado con posterioridad a 1750, su autor se mostraba alarmado por el desarrollo que habían llegado a alcanzar las manufacturas españolas

¹ M. F. Funck-Brentano: *Catalogue des manuscrites de la Bibliothèque de L'Arsenal*. (pág. 162) BIBLIOTHEQUE DE L'ARSENAL. París.

² Carta de Carvajal a Huéscar. Madrid, 28 de octubre de 1746. En Didier Ozanam: *La diplomacia de Fernando VI. Correspondencia reservada entre D. José de Carvajal y el Duque de Huéscar (1746-1749)*. (pág. 103) CSIC. Madrid. 1975.

³ BIBLIOTHEQUE DE L'ARSENAL. París. Manuscrito nº 11.660. Vid. Apéndice Documental.

y los graves perjuicios que causaban a las francesas, cuyos productos estaban a punto de perder su dominio sobre el mercado español.

Además denunciaba que este desarrollo se había logrado utilizando técnicas y trabajadores franceses, atraídos a nuestro país por las magníficas condiciones que se les ofrecían, no sólo en materia de salarios, sino también en el buen trato que recibían y en la alta consideración social.

En consecuencia, el autor del informe proponía a su gobierno que adoptase severas medidas contra la desertión de trabajadores de su país, entre ellas:

- renovar las antiguas ordenanzas que prohibían la salida del reino de los técnicos y obreros de las manufacturas francesas, aplicando penas más severas a los desertores, incluidos los castigos corporales.
- exigir pasaportes y permisos de las autoridades a todas aquellas personas que tuviesen intención de abandonar el país.
- establecer una vigilancia especial sobre los caminos que conducían a España y sobre los puertos marítimos.
- impedir por cualquier medio la acción de los agentes que incitaban a los obreros a la desertión.
- ofrecer una generosa amnistía a los que se encontraban ya en España y quisiesen regresar a su país.

2. LA REAL FÁBRICA DE HOJA DE LATA DE SAN MIGUEL

En este grupo de manufacturas que pretendían importar a España las técnicas más avanzadas se incluye la Real Fábrica de Hoja de Lata denominada de San Miguel, que fue construida a partir de 1725 en el valle del Genal, dezmería de Moclón y jurisdicción de la ciudad de Ronda. Sus restos se hallan en el actual término municipal de Júzcar.⁴

La técnica de fabricación de hojalata fue descubierta en Bohemia en el siglo XVI. De esta región dicha técnica pasó primero a Sajonia y más tarde a Francia. Pero la fabricación industrial de la hojalata no se desarrolló hasta los primeros años del siglo XVIII en Inglaterra.

⁴ Vid. P. SIERRA DE CÓZAR y J.E. SIERRA VELASCO: *La Real Fábrica de Hojalata de San Miguel de Júzcar*, Ronda, Editorial La Serranía, 2013.

España consumía grandes cantidades de hojalata, especialmente en el ámbito de las relaciones comerciales con las colonias americanas. Este consumo tan elevado de un producto de alto precio ocasionaba un serio perjuicio a la Real Hacienda. De ahí el interés del gobierno español por conocer el secreto de su fabricación.⁵

No es de extrañar, por tanto, que la Real Junta de Comercio y Moneda acogiese con gran interés la propuesta que en 1725 le presentaron los suizos Pedro Enrique Meuron y Emerico Dupasquier, los cuales declararon ser expertos en la técnica de “blanquear hierro”, como se decía por aquel entonces.

Visto el informe favorable de su Real Junta de Comercio, Felipe V promulgó un Real Privilegio concediendo a Don Pedro Enrique Meuron, su Compañía y sucesores licencia para erigir y establecer en sus Reinos una Fábrica de Hoja de Lata, con las franquicias y exenciones establecidas para este tipo de manufacturas.

Las franquicias y exenciones concedidas por la Corona se contienen en dos Reales Cédulas, de 30 de marzo y de 16 de julio de 1726. De la primera de ellas hemos resumido lo siguiente:

1. *Que durante los quinze años que han de empezar a correr, y contarse desde el día de la fecha de esta mi Real Cédula, el referido Pedro Meuron y su Compañía puedan poner y establecer las dichas fábrica o fábricas de la hoja de lata en cualquiera Ciudad, villa o Lugar de estos mis Reynos [...].*
2. *Que por los quinze años expresados les doy facultad para que puedan hacer, fabricar y que fabriquen hierro negro en la forma y cantidad que quisieren.*
3. *Assimismo concedo permissio y facultad al dicho Don Pedro Meuron y Compañía para que en cada uno de los quatro primeros años de dicho Assiento pueda entrar novecientos quintales de estaño en cada uno libres de derechos*
4. *Concedo al dicho Don Pedro Meuron [...] el que puedan conducir y entrar en la Corte y demás Ciudades, villas y Lugares de estos mis Reynos, ferias y mercados de ellos toda la hoja de lata que fabricaren y labraren [...].*
5. *Que el referido Don Pedro Meuron [...] pueda hacer y haga la corta de leña ó madera que necessitaren, assí en mis dehesas, montes y bosques reales, como las que fueren de Comunidades ó particulares, y llevarlas libremente a la fábrica [...].*
6. *Por lo respectivo a las minas que descubriesen [...] les concedo también licencia y facultad para poder usar de ellas [...] con la calidad de que primero ayan de dar quenta y manifestar el descubrimiento de la tal mina o minas en mi Consejo de Hacienda [...].*

⁵ La Real Junta de Comercio y Moneda (26. I. 1726) cifraba las importaciones de hojalata en 50.000 doblones anuales. Archivo General de Simancas (en adelante AGS), legajo 794.

7. *Que desde luego prohibo y mando que ninguna persona del estado y calidad que sea, pueda quitar, quite ni extravíe la corriente de las aguas que sirvieren para los martinetes, hornos y machinas convenientes para dicha fábrica [...].*
8. *Concedo al dicho Don Pedro Enrique Meuron y sus subcessores en ellas, Obreros, Maestros Operarios, y generalmente á todos los que fuesen empleados en dicha fábrica y estuviessen a su sueldo, la exempción y libertad de oficios y cargas concegiles, repartimientos municipales, y de que no sean incluidos en las quintas, levas ni reclutas de soldados, ni en los alojamientos de ellos, ni en los embargos de sus caballerías para vagajes, ni en otros qualesquiera gravámenes que se opongan a la asistencia y manejo de estas fábricas [...].*
9. *Que el dicho Don Pedro Enrique Meuron y Compañía y subcessores en dichas fábricas puedan gozar y tener facultad de trasspasar y ceder todos sus derechos y privilegios y exempciones que les concedo y concediere para el establecimiento de ellas durante los citados quinze años [...].*
10. *Assimismo les permito y doy licencia de que puedan poner y pongan mis Armas Reales con inscripção que diga: Fábrica Real de Hoja de Lata sobre las puertas de las casas o sitios en que se trabajasse la hoja de lata [...].*
Y mediante que el dicho Meuron con dos más de su Compañía de la misma Nación no profesan la Religión Cathólica Apostólica Romana, no podrán ser molestados por causa y motivo de su religión, ofreciendo(como han ofrecido) de abstenerse de todo ejercicio público e injuria de la Santa Fe Cathólica [...].
Que en reconocimiento de las gracias, privilegios y exempciones Pedro Meuron ha ofrecido que después de expirados los primeros ocho años de este Assiento, ha de enseñar y manifestar por escrito y obra el secreto de hacer hojas de lata a las personas que Yo o mi Real Junta de Comercio hallare por conveniente [...].⁶

A estas Reales Cédulas de 1726 siguieron otras ampliando las franquicias o precisando su contenido en los años siguientes de 1727, 1730, 1734 y 1738. De la lectura de la Real Cédula de 3 de noviembre de 1730, se deduce que cuando Meurón y Dupasquier presentaron su memorial al Rey ya habrían estudiado las posibles localizaciones. En el preámbulo de dicha disposición se lee:

Y por parte de los dichos interesados, se me ha representado ahora, que al tiempo de formar esta Compañía fue con intento de establecer la Fábrica de Hoja de Lata en poblado [...] pero

⁶ Real Cédula de 30 de marzo de 1726. Biblioteca Histórica “Marqués de Valdecilla”. Universidad Central. Madrid.

*que aviendo reconocido diversos parages [...] no se descubrió alguno a propósito, por lo que se vieron precisados a elegir el en que se está construyendo en la Sierra de Ronda, término del Lugar que fue con nombre de Mondon, sitio tan desierto e inaccesible que para facilitar su entrada fue necesario abrir un camino de más de media legua [...].*⁷

Pese a estos inconvenientes el proyecto siguió adelante, ante el asombro de los naturales del valle del Genal, que opinaban que era una tarea imposible. Por lo tanto, los promotores debieron de considerar otros factores favorables, como la abundancia y riqueza de las materias primas necesarias en el proceso de fabricación.

Hallamos referencias a dicha abundancia y riqueza en una descripción que hicieron los dueños de la Fábrica en 1738, en la que se lee:

Legua y media de Ronda, camino de la Fábrica, ay unas minas muy abundantes de hierro que llaman de los Perdigones [...] y las vetas, que son infinitas, tan sólidas y abundantes, que es nada la escoria que sale del Horno grande [...] de la misma calidad son las del Robledal, Parauta y otras muchas que se encuentran en aquellas cercanías de la Fábrica [...].

Son menester para dichas fundiciones 150 mil arrobas de mina que sacan quince a veinte hombres, asalariados a tres reales en quatro o seis meses; y el porte de cada arroba de mina a ocho maravedís

En dicho camino y a una legua de la Fábrica, ay un Cerro o Mina de Castilla, que es una piedra como pizarra, y es un género esencial para la liquidación y unión del hierro, y quien le da la mejor calidad y docilidad que se le encuentra [...]. La Castilla la carga sin saca un hombre o Harriero.

*El mayor gasto de la Fábrica es de Carbón; este no falta jamás, [...] porque son muy grandes las espesuras de Monte alto y baxo, que hay en muchas leguas, hasta el Campo de Gibraltar [...]. Son menester al año de ciento y cuarenta a ciento y cincuenta mil arrobas de carbón de Cepa, que se compra a seis quartos la arroba, y dos mil arrobas de Brezo y Castaño.*⁸

Los excesivos caudales invertidos en la construcción de caminos, presas, canales y edificios de la Fábrica hicieron desertar a la mayoría de los accionistas iniciales, que prefirieron perder su inversión a continuar en un negocio que pronto consideraron ruinoso. A Meuron sólo le quedó el apoyo de Benito Berbruighen, vecino de Sevilla, que consiguió interesar en la empresa a Miguel Topete Venegas, un hidalgo de Morón

⁷ Real Cédula de 3 de noviembre de 1730.

⁸ *Descripción puntual y relación verídica del estado y circunstancias de la Real Fábrica de Hoja de Lata.* A(rchivo) H(istórico) N(acional) Estado. Legajo 2928/64. Madrid.

de la Frontera. A partir de 1728, ambos personajes quedaron como únicos dueños de la industria al cincuenta por ciento.

Entretanto,

Necesitándose para el establecimiento de operarios Estrangeros, embiaron en dos ocasiones a Alemania por ellos a Don Emerico Dupasquier, quien últimamente traxo treinta Maestros y Oficiales, independientemente de sus familias de mugeres e hijos, con las cuales llegaron al número de quarenta y una personas, que transitaron por tierra ciento y cincuenta leguas, con evidente riesgo de sus vidas, por estarles prohibida la salida de aquel País para establecer en otros nuevas Fábricas, y solo pudo facilitarlos el interés de los crecidos sueldos que se les ofreció y están pagando [...].

Al frente de este grupo de operarios especializados en las labores de fundición estaba un tal Mr. Ployer, que poseía el secreto de la fabricación de la hojalata. Los operarios alemanes formaban el núcleo fundamental de los trabajadores de la Fábrica, pero la plantilla era mucho más numerosa y variada. Según un memorial que remitieron los dueños a la Real Junta de Comercio,

Para todas las operaciones referidas, y el total manejo de este establecimiento, ay empleadas y se necesitan de las personas siguientes:

Un Director con mil pesos de salario. Un Contador con cuatrocientos ducados al año. Un Oficial de Libros con doscientos. Un Capellán que sabe las lenguas Francesa, Alemana y Española con doscientos pesos al año.

Dos Maestros Fundidores para vaciar las piezas que se les ordena, con doscientos y cuarenta reales al mes cada uno. Un Blanqueador para estañar la Hoja de Lata con ciento y ochenta reales al mes. Dos Batidores con ciento y sesenta y cinco reales cada uno al mes. Veinte Oficiales de Forja, los dos principales para enseñar Españoles a doscientos reales al mes, y los restantes desde ciento y doce reales y medio al mes, hasta ciento y cincuenta y seis y medio.

Dos carpinteros con ciento y ochenta reales cada uno al mes. Siete Gusares o muchachos, desde quince a sesenta reales al mes. Quatro mugeres para fregar las Hojas y otros menesteres, con sesenta reales al mes. Dos Guardas de Horno o Ayudantes de Fundidor, con ciento y cincuenta reales al mes cada uno.

Quatro Capataces para recibir Mina y Carbón y zelar la Fábrica: dos a ciento y veinte reales al mes, y los otros dos a ciento y treinta y cinco reales al mes. Dos Harrieros a ciento y veinte reales al mes cada uno. A dos Mozos ocupados en el transporte de los menesteres de las Fraguas, Azuas, etc. a ciento y veinte reales cada uno al mes.

Y de estos se reciben asalariados por días los que son menester para las maniobras que se ofrecen. Y en esta forma se emplean por temporadas un Capataz con quince o veinte hombres

para sacar Mina; el Capataz con quatro reales al día y los Peones a tres. Y otros tres reales gana un hombre que saca la Castilla, cuyo ejercicio suele hacerlo el Harriero.

El Subdelegado de la Fábrica (que por lo regular es uno de los Jueces de Ronda), tiene de salario doscientos ducados al año, y ciento el Escrivano; y los dos forman una especie de Tribunal para el expediente de las causas o dependencias en que no es preciso recurrir a la Real Junta de Comercio.⁹

Aunque las obras de construcción se iniciaron en 1727, no se encendió el horno alto hasta 1730, y las primeras láminas de hojalata salieron de la blanquería en el verano de 1731, siendo enviada una muestra de ellas al Rey Felipe V.

Al parecer la producción de hojalata de calidad no fue la que se había pensado, por lo que los dueños de la manufactura insistieron una y otra vez en solicitar nuevas ampliaciones de las franquicias concedidas y libertad para comerciar con otros productos, bien en lingotes de hierro en bruto, bien con artículos elaborados en la Fábrica como flejes, herramientas agrícolas, clavos, herraduras, etc.

Estas peticiones despertaron el recelo de los ferreteros vascos, muy influyentes en la Junta de Comercio, a la que presionaron para que no se accediese a los deseos de los propietarios. No obstante, no debió ser esta oposición la única causa del fracaso de una industria que, entre 1734 y 1739, según el Marqués de Pilares, había acumulado pérdidas superiores a 20.000 doblones.

De ahí que los propietarios pidiesen autorización a la Junta de Comercio para vender parte de sus acciones. Ante la negativa de la Junta de Comercio, siguieron insistiendo en desprenderse de la Fábrica, arrendándola en 1743 a Luis García de Urda por 9 años y 30.000 reales de renta anual.

En ese mismo año, el Rey decidió incorporarla a la Real Hacienda, valorando las instalaciones en 2.211.452 reales de vellón, que serían pagados con tierras baldías y despoblados. Sin embargo, dicha operación se demoró en el tiempo y la incorporación de la Fábrica a la Hacienda Real no se efectuó hasta 1747.

Según un manuscrito que halló en Ronda Simón de Rojas Clemente, entre los papeles de los marqueses de Villasierra, el inventario y valuación de los edificios e instalaciones de la Fábrica arrojó el resultado siguiente:

El 16 de marzo de 1747, en virtud de Comisión Real, tomó posesión de la Fábrica para agregarla a la Real Corona Don Cristóbal de Montilla [...] y los aprecio son en la forma siguiente:

⁹ Memorial de D. Miguel Topete Venegas, propietario de la Real Fábrica de Hojalata a S. M. Felipe V. AHN. Estado. Legajo 2928/64. Madrid.

Reales de vellón

- *Iglesia sin herraje, madera suelta, ni reloj, ni campana, 46.300*
- *Trece viviendas con dos hornos de pan, 49.042*
- *Fábrica de arriba, 300.392*
- *La Blanquería, 150.450*
- *Almacén de fierro 7.844*
- *Carpintería y obrador de fraguas de mano, 10.912*
- *Almacén de carbón, 19.000*
- *Almacén de herramientas, 12.890*
- *Almacén del carbón de la Herrería, 19.020 - La Herrería, 15.978*
- *Horno de Fundición, 120.500*
- *Presas, caud, azúas, lavadero, 291.318*
- *Hornillo de ensayar, 300*
- *Tres viviendas frente al lavadero, 9.000*
- *Otras dos viviendas, plazuela de Santa Bárbara, 4.500*
- *10 viviendas, Plazuela de San Eloy, 3.500*
- *7 viviendas junto a la caballeriza, 21.000*
- *Caballeriza grande, 6.000*
- *Caballeriza pequeña, 3.000*
- *Otro horno de pan, 3.000*
- *El reloj y su campana, 3.375*
- *Máquinas de madera y la suelta, 78.175*
- *Herraje de las máquinas y fierro suelto, 203.985*
- *Estañó preparado y en barretas, hojas y carbón, 52.719*
- *Tierras calmas, 2.793*
- *Mina existente, 214*

106.575 Pesos, 7 Reales y 31 maravedís¹⁰

El total de esta apreciación es de 1.435.197 reales, bastante inferior a los 2.211.452 reales de la estimación de 1743. Un descenso aproximado al 40 % del valor de la Fábrica en tan sólo 4 años, hace pensar que la factoría era un negocio ruinoso. Las pérdidas continuaron, a pesar de las aportaciones de numerario entregadas por la Real Hacienda, que sumaron 270.000 reales.

¹⁰ Simón de Rojas Clemente Rubio: *Viaje a Andalucía. Historia Natural del Reino de Granada*. (páginas 350-352) Edición de A. Gil Albarracín. Editorial Griselda Bonet, Barcelona, 2002.

3. ENRIQUE STELLINGUERF Y EL PROYECTO DE UNA NUEVA SIDERURGIA EN EL VALLE DEL GUADIARO

Cuando la Real Hacienda se hizo cargo de la Fábrica de San Miguel en 1747, la Real Junta de Comercio y Moneda nombró director de la misma al teniente coronel de Dragones Enrique Stellinguerf.

Nacido en Lieja, ciudad de los Países Bajos españoles, era hijo de Adam Stellinguerf y de su tercera esposa, Christina Catherina Neven, siendo bautizado el 13 de abril de 1689. Pertenecía a una acomodada familia originaria de Hasselt, ciudad en la que su padre y su abuelo desempeñaron el cargo de burgomaestres.

En 1702, para reforzar sus tropas Felipe de Anjou, aspirante al trono de España, creó la Guardia Valona, un cuerpo de infantería reclutado en Lieja formado por unos 4.000 soldados. Muy joven aún Stellinguerf se alistó en esta unidad, iniciando en ella una distinguida carrera militar al servicio del aspirante, coronado Rey de España con el nombre de Felipe V. Una vez finalizada la Guerra de Sucesión, Stellinguerf permaneció en España. En 1732 era capitán del Regimiento de Frisia, del que pasó al Regimiento de Dragones de la Reina (1735), ascendiendo al grado de teniente coronel.

Por sus dotes de mando y, sobre todo, por su dominio de varios idiomas, la Junta de Comercio y Moneda le encomendó la difícil tarea de levantar la decaída Fábrica de Hojalata, misión para la cual fue nombrado Gobernador con amplios poderes: *Con jurisdicción civil y criminal contenciosa de primera instancia para todos los negocios y individuos, con las apelaciones a la Junta, de cuyo fuero debe gozar [...]*.¹¹

Stellinguerf aceptó la misión por disciplina. En una de sus cartas a Carvajal confesó su repugnancia inicial a acceder al gobierno de la Fábrica, para el que hacía falta tener, además de capacidad de mando, ciertos conocimientos de las técnicas de fabricación. Era, además, persona de edad avanzada para la época y adolecía de varias enfermedades.

Pese a todo emprendió la labor encomendada, afrontando con rigor germánico los graves y variados problemas que afectaban negativamente al funcionamiento de la industria: conflictos de competencias con las autoridades locales y regionales; los incesantes robos en los almacenes de hierro y carbón, perpetrados por los vecinos, amparados incluso por los alcaldes de los pueblos; el descontento de los operarios a causa del incumplimiento de las condiciones fijadas en sus contratos, y la deserción de algunos de ellos y su sustitución por trabajadores incompetentes o por simples aprendices.

¹¹ AHN, Sección Estado, legajo 2928, nº 64 (documento 4) *Carta a don José de Carvajal, Aranjuez, 11 de mayo de 1747.*

Poco a poco, con grandes esfuerzos, el coronel Stellinguerf fue venciendo todos los obstáculos, logrando reparar los daños que el abandono anterior había producido en el horno alto y en los talleres y reanudar la producción de hierro negro y hojalata. Sin embargo poco pudo hacer para solucionar los graves problemas estructurales que afectaron desde sus inicios a la manufactura y la debilidad del mercado, muy inferior a la capacidad de producción.

Uno de estos problemas radicaba en el hecho de que la capacidad de transformación del hierro en el taller de laminación superaba con creces la de producir lingotes en el horno alto, que sólo estaba encendido, en el mejor de los casos, desde noviembre a junio. Este desequilibrio en el proceso de producción ya había sido advertido por los propietarios Topete y Berbruighen en 1738 y así lo manifestaron a la Real Junta de Comercio en una descripción de la Fábrica, que incluía unas propuestas de mejora:

Como los martinetes y estriques pueden labrar en cada un año más de 50.000 arrobas de hierro en limpio en los géneros de hoja de lata y demás que se quiera, se avía discurrido y convenido por los maestros hacer un horno de fundición en el río de Cortes, dos leguas y media de la Fábrica, por aver agua, carbón en abundancia y mina de sobra en aquel parage [...].¹²

En el fondo esta propuesta no hacía sino reconocer el error que se cometió al elegir el lugar para la construcción de la Fábrica, en particular la errónea apreciación de la capacidad del río Genal para generar la energía hidráulica suficiente. La propuesta fue aprobada, entre otras concesiones, por Real Decreto de 5 de agosto de 1743, a pesar de la oposición de la Junta de Comercio que la consideraba excesiva

La nueva gracia que se les concede de hacer un horno en el lugar de Cortes, a más del que servía a la Fábrica, y labrar en ambos toda clase de fierro y pertrechos militares, de bombas, balas y metralla, en que se descubre del intento de los interesados de que sea ésta la labor principal de la Fábrica, contra el servicio de V.M. y en abuso de las muchas gracias y privilegios concedidos a la de oja de lata solamente, como importante a los dominios de España y las Indias [...].¹³

¹² Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla (Universidad Central, Madrid), *Proposición que hacen los dueños de la Real Fábrica que llaman de S. Miguel...* Impreso, sin fecha, p.1.

¹³ A(rchivo) G(eneral) de S(imancas), S^a y S^a de Hacienda, legajo 794.

4. EL VALLE DEL GUADIARO Y SUS CONDICIONES

El río Guadario es la arteria principal de una cuenca hidrográfica que incluye también al río Genal, su afluente. En realidad recibe este nombre a partir de la confluencia de otros dos ríos en la cabecera de su cuenca: el Guadalevín, que aporta las aguas de la Sierra de la Nieve, y el Guadalcobacín, que drena la meseta de Ronda.

A escasa distancia de dicha confluencia recibe, por la derecha, las aguas del río Gaduares o Campobuche, procedentes del complejo kárstico de la Sierra de Líbar que, tras sumergirse en la sima del Hundidero, surgen con fuerza por la bocana de la Cueva del Gato. Desde aquí, hasta el punto donde se proyectó el horno alto, el Guadario ve crecer su caudal con las aguas de algunos manantiales, entre los que destaca el de Benaoján.

Según se desprende de los escasos testimonios contemporáneos, el régimen pluviométrico de la comarca en el siglo XVIII no debía de ser muy diferente del actual, con acusados períodos de sequía. Por ejemplo, en carta dirigida a la Real Junta de Comercio y Moneda, el padre Juan Hidalgo, director técnico de la Fábrica, se quejaba de *no aver llovido en veinte y dos meses, con tan poco agua en el Río que sólo andaba el horno de fundición; sequedad jamás vista en aquel país [...]*.¹⁴

Y años más tarde, don Francisco Xavier Espinosa y Aguilera, cura de Cortes, en carta dirigida al cartógrafo Real don Tomás López, confirmaba esta tendencia:

Despoblados en todo el término de esta villa, en el de Ubrique, Gauzín, Ronda, Algatozín, Benadali y Benalauría, son muchos, de moros, godos y romanos, aunque pocos de éstos, a excepción de los inmediatos a los ríos, tiene oy agua, porque la experiencia nos dize que la minoración de este elemento ba siendo cada día mayor [...].¹⁵

Siendo así, el régimen hidrográfico de ambos ríos debía de ser similar al de nuestros días, por lo que extrapolando los datos actuales podríamos concluir que el caudal medio máximo del río Genal sería un 40% inferior al del Guadario, y el caudal medio

¹⁴ AHN, Madrid, legajo 2928, n.º 64: Carta del Padre Juan Hidalgo a don José de Carvajal. Sevilla, 18 de septiembre de 1753.

¹⁵ BNE, Manuscritos Antiguos, colección del cartógrafo Tomás López: Carta de don Francisco Xavier Espinosa a don Tomás López. Cortes, 25 de enero de 1781.

mínimo un 60%. Además, la campaña en el horno de Cortes podría prolongarse al menos un mes más. Las ventajas en este apartado parecen evidentes.

Como queda dicho, la dificultad en materia de comunicaciones incidió muy negativamente en el éxito de la Fábrica de San Miguel. En este apartado el valle del Guadiaro presentaba –y presenta– condiciones mucho más favorables para la circulación de personas y mercancías que el del Genal. Se trata de un valle mucho más abierto; desde su cabecera, el río discurre casi en línea recta hasta alcanzar el punto elegido para la construcción del horno, con un tramo algo más dificultoso en el desfiladero de Las Angosturas.

Por otra parte, no había necesidad de invertir gruesas sumas en la construcción de caminos; bastaría con adecuar a las necesidades de la siderurgia los ya existentes. Por el valle del Guadiaro discurría el trazado de una antigua calzada, que enlazaba la bahía de Algeciras con las antiguas ciudades romanas de Arunda y Acinipo.

Ya en el siglo XVI, tras la conquista de la Serranía por los Reyes Católicos, la antigua calzada romana se transformó en una vía pecuaria, que enlazaba en Ronda con los caminos que se dirigían a Sevilla, Córdoba y Granada. Los productos de la siderurgia proyectada en Cortes podrían llegar con más facilidad y menor coste a las factorías que los dueños de la Fábrica habían abierto en dichas ciudades y en otras del valle del Guadalquivir, como Utrera, Morón, y La Puente de don Gonzalo.

En cambio en otros capítulos las ventajas de fundar un horno en el valle del Guadiaro no eran tan evidentes; por ejemplo, en la capacidad de producir carbón vegetal. Al ser un valle mucho más abierto y con pendientes menos acusadas, en las tierras del curso medio del río –lugar elegido para la nueva siderurgia– los cultivos de cereales, los olivares y los viñedos habían abierto grandes claros en el bosque primigenio. Las grandes masas forestales de alcornoques y quejigos de La Saucedá quedaban lejos y eran montes de propios de los Ayuntamientos de Ronda y Cortes, que se oponían tenazmente a perder su fuente principal de ingresos.

Algo parecido se puede decir de los minerales de hierro. En la zona elegida para la construcción del nuevo horno no se conocían minas de hierro productivas. En prospecciones anteriores se había encontrado mena de hierro en Alahíz, cerca de Cortes, de la que se llevó una muestra a Júzcar, pero se desechó porque no fundía bien. Sin embargo, esta carencia no representaba un problema, porque los yacimientos de hematites parda de Los Perdigones, Rayuelas y Navetas tenían fácil acceso al valle del Guadiaro; en cambio, la distancia y los malos caminos hacían impensable utilizar la rica mena de magnetita del Puerto del Robledal.

5. EL RELOJERO BOURGEOIS Y SU VIAJE A LA SERRANÍA DE RONDA

El relojero que se cita en la carta de José de Carvajal al duque de Huéscar¹⁶ se llamaba Jean Leonard Bourgeois. De ascendencia suiza, había nacido en París, plaza Dauphine. Según el historiador de la relojería J. D. Augarde, en 1740 se trasladó a Bruselas y luego a Lieja, donde permaneció hasta 1747 cuando fue reclutado por los agentes españoles.¹⁷

En 1747 Bourgeois vino a España *en virtud de contrata, a establecer en Madrid la fábrica que tenía en Lieja, con la máquina inventada por él para labrar limas y demás instrumentos y otros utensilios de todos los metales*.¹⁸

Con fecha 18 de abril de dicho año fue firmado un CONTRATO entre Bourgeois y la Real Junta de Comercio y Moneda, del que resumimos las siguientes condiciones:

- 1ª) Una vez demostrada su pericia y la utilidad de su máquina, se le permitiría pasar a Francia o al País Bajo para traer a España la gran máquina y contratar los operarios que necesitase (hasta 60); todo a cargo de la Real Hacienda.
- 2ª) Se le cedería en Madrid una casa adecuada por los veinticinco años de su privilegio; otra con molino de agua y 18.000 reales por sus muebles y otros gastos de instalación.
- 3ª) Le sería concedido el privilegio exclusivo del uso de su industria.
- 4ª) Disfrutaría de franquicias y libertad de todos derechos en lo comestible de su casa y operarios, o su equivalente en dinero; así como para los géneros y materiales que usase en su industria.
- 5ª) Asimismo de exención arancelaria para los géneros que debieran ser importados.
- 6ª) La producción de su industria quedaría libre de todo derecho en primera venta, tanto en el interior como si se exportaba.
- 7ª) en todo lo relacionado con su industria y el personal de la misma, se sometería al fuero de la Real Junta de Comercio y Moneda.
- 8ª) Recibiría una pensión de 30.000 reales anuales, que disfrutaría su mujer si le sobreviviere.

¹⁶ Vid. nota 2.

¹⁷ *Sobre el establecimiento en Madrid del machinista Dn. Juan Leonardo Bourgeois. 1748*. AGS, S^a y S^a de Hacienda, legajo 794, folios 160 y siguientes.

¹⁸ *Ibíd.*, legajo 794, folio 161.

- 9ª) Además, recibiría una indemnización de 120.000 reales por el abandono de su casa y fábrica en Lieja.
- 10ª) Tendría derecho a auxilio para su seguridad personal, la de su casa y de la fábrica.
- 11ª) Le sería concedido el privilegio honorífico de usar las reales armas en su casa y en la fábrica.
- 12ª) Los operarios que trajere serían obligados a cumplir sus contratos, sin permitirles trabajar en otras industrias.

Como contrapartida, Bourgeois se comprometía a:

- 1º) Establecer y poner en marcha su gran máquina.
- 2º) Tomar aprendices españoles y enseñarles hasta que salgan maestros.
- 3º) Si por razón del clima perdiera la salud o por otro acontecimiento extraordinario se viera obligado a salir de España, deberá dejar su máquina en perfecto uso, con una compensación de 160.000 reales; en caso de no recibir esta suma podría levantar su industria y llevársela con cargo a la Real Hacienda.
- 4º) Estaría obligado a establecerse en el paraje que le indicase la Real Junta de Comercio.¹⁹

El mismo día 18 de abril de 1747, el Marqués de la Ensenada comunicó a José de Carvajal, Presidente de la Junta de Comercio, que el Rey había resuelto aprobar el contrato con algunas precisiones sobre los géneros que debían ser importados. También ordenaba a la Junta nombrar a persona adecuada *que cele el proceder de Bourgeois y dé cuenta con frecuencia de sus progresos*.²⁰

El interés del gobierno español por la industria de Bourgeois debía de ser muy grande, tanto como para aceptar un contrato tan leonino. Además de las técnicas de fabricación de alambres, limas y otros objetos metálicos, el capítulo más interesante del trabajo de Bourgeois era el de la construcción de relojes, no sólo de lujo, sino de precisión, imprescindibles para las largas travesías de los navíos en la carrera de Indias. En Lieja Bourgeois fabricó un péndulo que hizo llegar a Madrid por medio de la embajada española en París.²¹

¹⁹ AGS, Sa y Sa de Hacienda, legajo 794, folios 164-167.

²⁰ Ibídem, folio 174.

²¹ Revue d'histoire diplomatique (vol. 6, 1892) Société d'histoire diplomatique. París.

I^a ETAPA: DE LIEJA A MADRID

Una vez firmado el acuerdo, se inició el proceso de instalación en España del relojero y de su industria. Jean Léonard Bourgeois pidió 300 doblones para sufragar los gastos del viaje de su mujer y 6 operarios a España. Desde París el embajador español duque de Huéscar, por carta de 26 de mayo de 1747 comunicó al Marqués de la Ensenada haber entregado a Mme. Bourgeois la cantidad pedida (300 doblones de a 60 reales de vellón), asegurándole que los operarios que salían de Francia eran libres de ir adonde quisiesen, aunque recomendaba que hiciesen el viaje con cautela.²²

Además de la citada cantidad, el 10 de junio la Junta de Comercio entregó a Bourgeois 40.000 reales como adelanto de la indemnización acordada; los restantes 80.000 reales le fueron abonados el 11 de septiembre. También recibió 7.000 reales adicionales para construir un horno y le fue confirmada la pensión de 30.000 reales anuales.²³

En marzo de 1747 presentó Bourgeois la justificación de los gastos realizados en el traslado de los obreros en los términos siguientes:

Cuenta de gastos de cinco oficiales de relojería que M. Bourgeois ha conducido desde París hasta Madrid por orden de la Corte de España, hechos por ellos en el viaje, comprendidos los de alojamiento en Madrid con los suyos, los de otro oficial y los de su criado desde su llegada hasta el 15 de marzo inclusive.

Debe:

* Por 30 días de alimentos de cuatro oficiales a contar desde el 13 de diciembre de 1746 hasta el 11 de enero de 1747 ambos inclusive, a razón de 40 sous diarios por cada uno..	240	sous
* Pagado al quinto oficial por 44 días de alimentos desde el 14 de diciembre hasta el 26 de enero por el mismo importe.....	88	“
* Por el carruaje desde París hasta Madrid.....	170	“
* Dado al cochera y al postillón.....	10,10	“
* A la aduana de Briou.....	16	“
* Por el paso de Blaye a Burdeos.....	2	“
* Por la barcaza de Burdeos.....	3	“
* Pagado por las plazas en los carros desde Norancé a Fourneaux y Lambidon, dos de los citados oficiales desde Burdeos hasta Bayona.....	60	“

²² AGS, S^a y S^a de Hacienda, legajo 794, folio 181.

²³ Ibídem, folio 183.

- * *Al posadero de Madrid por alojamiento y comida de dichos oficiales desde el 26 de enero hasta el 20 de febrero, ambos inclusive. Al señor Bourgeois y a su criado desde el 6 de enero hasta el 20 de febrero.....* 615 “
 - * *Dado al mismo posadero por lo mismo desde el 20 de febrero al 15 de marzo.....*402’10 “
 - * *Por los gastos de un sexto oficial desde el 15 de enero al 15 de marzo.....* 120 “
 - * *Por el sustento desde el 6 de enero, día de su llegada y el salario de su criado, a razón de un gros por día hasta el citado 15 de marzo.....* 345 “
- 2.056,16 sous

Haber:

- * *1746 diciembre, 13. Recibido por el señor Birnau de M. Daricau en París.....* 160 sous
 - * *1747 enero, 2. Recibido de M. Casaubon de Bayona. 40 “*
 - * *Enero, 10. Recibido del mismo.....*84 “
- 334 “
- * *Para saldar esa cuenta al señor Bourgeois 1.722,16*
- 2.056,16 sous

Estos 1.722,16 sous reducidos a moneda de España hacen 6.891,10 reales de vellón. Esta cantidad es independiente de los gastos de menaje para las dos casas que se ha visto obligado a mantener desde que partió, tanto en París como en Lieja.²⁴

2ª ETAPA: DE MADRID A LA SERRANÍA DE RONDA

Como queda dicho, el real Decreto de 5 de agosto de 1743 concedía a Topete y Berbruighen la facultad de levantar un nuevo horno alto en el valle del Guadiaro, en término de la villa de Cortes. En la propuesta inicial se especulaba con el comienzo inmediato de los trabajos:

*El costo que hay que hacer en dicho horno es lo material de él, **que se trabajará en este verano**, un almacén para el carbón, y dos o tres cacernas para el fundidor y dos oficiales; su producto, según la experiencia de la Fábrica, son once meses de fundición, en que no se apaga, a 3.500 libras de hierro colado, que merma la tercera parte [...].²⁵*

²⁴ AGS, Sa y Sa de Hacienda, legajo 794, folio 206.

²⁵ Biblioteca Histórica “Marqués de Valdecilla” (Universidad Central, Madrid), *Proposición que hacen los dueños de la Real Fábrica de Hoja de Lata que llaman de S. Miguel*, impreso, sin fecha, pp. 9-10.

Ya sabemos que el proyecto quedó congelado, aunque no olvidado, y que los problemas de la Fábrica seguían sin solución. La estancia en Madrid de un experto metalúrgico como Bourgeois suscitó en José de Carvajal la idea de encargarle la misión de reconocer la manufactura e informar sobre las medidas necesarias para su recuperación.

El relojero partió hacia Ronda en enero de 1748. Tras visitar la Fábrica, reconoció en compañía de Stellinguerf el lugar elegido en el valle del Guadiaro para la construcción del nuevo horno alto. Desde Cortes se desplazó a Jimena de la Frontera, seguramente con la intención de buscar otros posibles emplazamientos, regresando de nuevo a la Fábrica. Continuó su inspección por diversos lugares de los alrededores, antes de regresar a Madrid el día 1 de marzo. La cuenta de sus gastos nos permite conocer los detalles de su viaje:

Relación de lo que ha gastado Dn. Juan Leonardo Bourgeois en el viage de Andalucía que ha hecho por comisión de Dn. Joseph de Carvajal para el reconocimiento de la Real Fábrica de Oja de Lata de Ronda y otras cosas.

En 1º de marzo de 1748 se dio orden al Thesorero General para la satisfacción de los 5.756 reales de vellón que importa esta Memoria.

Memoria de los gastos que he hecho para el viaje a Ronda por orden de Vuestra Excelencia, que suplico me sean reembolsados conforme al artículo 16 de mi contrato.

No contaba quedarme en Ronda más de tres o cuatro días siguiendo la Comisión que llevaba; pero como no he encontrado a algunos he permanecido más tiempo y como había alquilado una calesa por días me he visto obligado a pagarla, aunque no me ha servido en las montañas.

- Por el alquiler de 60 días de la calesa, a 30 reales por día 1.800 rs.
- Por un guía que contraté en Écija para conducirme a la Roa [La Roda] dos días ida y vuelta a razón de 10 reales por día y los alimentos 28 rs.
- Por otro desde la Roa hasta la Margen (Almargen) los mismos días 28 rs.
- Por otro desde la Margen hasta Ronda 24 rs.
- En Ronda dejé la calesa y tomé tres caballos y un guía para ir a la Real Fábrica, a razón de 8 reales por cada caballo, ida y vuelta 48 rs.
- Dos días para el guía 16 rs.
- Para ir de la Fábrica a Cortes, tres mulos a 8 reales 24 rs.
- Por dos guías, uno para las minas, con sus alimentos 16 rs.
- Para ir de Cortes a Ximena tomé un guía para esta jornada a caballo por el río, comida y alojamiento 72 rs.

- Regreso de Ximena a Cortes.....	72 rs.
- Regreso de Cortes a la Fábrica.....	56 rs.
- De la Fábrica a Alguazil (Genalguacil) por tres mulos y un guía.....	38 rs.
- De Alguazil a Manilva.....	38 rs.
- De Manilva a Marbella.....	38 rs.
- Estancia en Marbella.....	38 rs.
- De Marbella a Ronda.....	38 rs.
- Viaje de vuelta de los mulos a la Real Fábrica.....	38 rs.
- Por el transporte de un cofre desde la Fábrica a Ronda, ida y vuelta mulos y guía.....	32 rs.
- Llegué al Puerto de Santa María, dejé la calesa y pasé a Cádiz.....	8 rs.
- En Cádiz estuve tres días enfermo. Tomé una barca para ir a La Carraca, hice noche en la Isla de León y regreso a Cádiz, dos días de guía y barca..	72 rs.
- Partí de Cádiz al Puerto de Santa María por tierra, a causa de una tempestad; para una calesa y borricos.....	88 rs.
- Pasé a Puerto Real en barca, ida y vuelta.....	84 rs.
- Por dos meses de alimentos, alojamientos en ruta para dos Personas (dietas en Cádiz y por tres de Cádiz a Madrid) a cincuenta y seis reales diarios, incluyendo otros gastos menores hechos durante los dos meses..	3.360 rs.
Total.....	5.756 rs. ²⁶

Un largo recorrido, gracias al cual conocemos que desde Écija hasta Ronda existía en aquel tiempo un camino de arrecife, que permitía viajar con cierta comodidad en carruajes. En cambio, para un hombre de ciudad como era Bourgeois, los desplazamientos a lomos de caballerías por los ásperos caminos y veredas de la Serranía de Ronda debieron de resultar un suplicio y dejarían su cuerpo molido y aspeado.

No sabemos nada del informe que, presumiblemente, presentó Bourgeois a su regreso a Madrid, salvo el contenido de algunas de sus propuestas, que deducimos de los reparos que puso Stellinguerf a las mismas. Y de la inspección de la Fábrica conocemos su denuncia de la mala calidad de los productos, especialmente de la hojalata, hecho que atribuyó a la impericia del blanqueador Francisco Avilés de León, que no aplicaba correctamente la técnica del estañado.

En los últimos días de mayo Bourgeois emprendió el camino de regreso a Lieja con la intención de traer a Madrid su famosa máquina. Pero al llegar a París fue de-

²⁶ AGS, Sa y Sa de Hacienda, legajo 794, folios 239 y ss.

tenido y encarcelado en La Bastilla, donde permaneció desde el 5 de junio hasta el 23 de noviembre de 1748.²⁷

La Real Junta de Comercio invirtió cuantiosas sumas en un proyecto que quedó en la nada.

6. ENRIQUE STELLINGUERF RECUPERA LA INICIATIVA

Tras la marcha de Bourgeois, el teniente coronel Stellinguerf se desplazó de nuevo a Cortes acompañado del contador y del maestro de carpintería de la Fábrica de S. Miguel y de un alarife de Ronda. Siguiendo las indicaciones de la Junta de Comercio, elaboró un detallado Presupuesto para la proyectada nueva siderurgia.

En la carta de presentación de dicho Presupuesto, Stellinguerf le decía a Carvajal:

Cuando hize a V.E. la primera proposición para establecer una fábrica de alambre, no sabía yo que para ella se necesitara de muchísima agua, la que muchas vezes nos falta acá para las fraguas que tenemos, y quando lo supe por el operario alemán que ha trabajado en Alemania en la fábrica de alambre lo puse en noticia de V.E. y le propuse el mismo paraje de Cortes para semejante establecimiento [...].²⁸

Seguía la carta con la descripción de las ventajas del lugar elegido, a tres leguas de distancia de la Fábrica, bien dotado de aguas, leñas y minerales. Además, la construcción de los edificios resultaría ser más barata que en otros lugares, gracias a la abundancia de piedra, cal y maderas. En esta nueva manufactura se podrían fabricar todas las piezas metálicas necesarias para los navíos, armas (fusiles, pistolas, sables y bayonetas), además del alambre y toda la quincallería,

a menos que V.E. guste que esta se haga acá, porque todo lo que no es aumentar gasto de agua y carbón se puede executar en esta Fábrica, siendo así que para armas y quincallería no se necesita sino carbón de brezo, el que no nos falta y no sirve para las fraguas de batir el hierro, ni para el horno de fundición [...].²⁹

²⁷ M. F. FUNCK-BRENTANO, "Un horloger à La Bastille", *Revue d'histoire diplomatique*, vol 6, 1892.

²⁸ AGS, S^a y S^a de Hacienda, legajo 794, folio 208.

²⁹ *Ibídem*, folio 209.

Al parecer Bourgeois, tras su incursión por tierras de Jimena, había sugerido la construcción de un canal desde la desembocadura del Guadiaro, remontando el río hasta la salida del cañón de Las Buitreras. Stellinguerf manifestó su escepticismo sobre la utilidad de dicha obra por dos razones: en primer lugar, porque desde el establecimiento de Cortes hasta la cabecera del canal habría que recorrer tres leguas por tierra; y en segundo lugar, porque la salida al mar Mediterráneo de las embarcaciones que bajasen por el canal sería muy dificultosa, ya que

la barra del río Guadiaro está siempre llena de arena, y recuerdo que en el tiempo del último sitio de Gibraltar pasé por allí y los cavallos no tenían agua hasta las rodillas. Antes de emprender la obra del canal embíe V. E, algún ingeniero desde el Campo de Gibraltar a reconocer si es practicable, lo que dudo mucho [...].³⁰

Por su innegable interés, reproducimos literalmente el presupuesto remitido por Enrique Stellinguerf a José de Carvajal:

TANTEO PRUDENCIAL DEL COSTO, POCO MÁS O MENOS, QUE TENDRÍA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA EN CORTES:

Compra del molino (como paraje más a propósito para el establecimiento de dicha Fábrica), con dos huertas a él pertenecientes, situadas entre el río y el canal principal y otra porción de tierras necesarias, regulado su valor con los pertrechos correspondientes dicho molino por los arrendamientos anuales, en veinte mil reales de vellón 20.000 rs. vn.

Quincallería, compuesta de cuarenta varas en cuadro por la parte interior y cincuenta por la exterior, en cuyo ámbito se incluyen diez y ocho oficinas u obradores en lo bajo, con las correspondientes viviendas para sus maniobristas en lo alto, todo lo que ocupan los tres ángulos de dicha mensura, y el cuarto se ocupará con los almacenes, la puerta para la entrada y dos cuartos para vivienda de sobrestantes o fieles. Su costo de todo se evalúa en cincuenta mil reales de vellón.....50.000 rs. vn.

Horno de fundición para fundir balas, como también para abastecer de fierro todo lo que se necesitare en la quincallería y fusilería, incluidas todas sus máquinas de ruedas, fuelles, etc. Almacén para carbón, dos cuartos de viviendas, uno para el fundidor y el otro para el guarda y cargadores, en ciento setenta mil y quinientos reales de vellón..... 170.500 rs., vn.

Herrería con las máquinas de construir de martillo, de afinería y de chofería, y otra con un martinete que serviría para perfeccionar la clavazón de navíos y el fierro para la quincallería,

³⁰ Ibidem, folio 209.

un almacén para guardar herramientas dentro de ella y otro separado para el carbón de su consumo, con siete viviendas para los operarios y guchares de otra herrería, en doscientos y siete mil reales de vellón 207.000 rs., vn.

Casas: una para el gobernador o director, otra para el capellán, otra para el contador y tres más para los dos maestros de máquinas y carpintería, y fiel del carbón y mina, en sesenta mil reales de vellón 60.000 rs. vn.

Iglesia con ornamentos y todos menesteres regulares, en cuarenta mil y quinientos reales de vellón 40.500 rs. vn

Composición del canal principal, cuya entrada y quebraderos de agua que necesita tener es preciso sean de mampuesto, un murallón para sujetar el río para resguardo de las fábricas mencionadas, compuertas y otros expedientes en dicho canal, sesenta y cinco mil reales de vellón 65.000 rs. vn.

Carriles para conducción de maderas, carros para este efecto y demás menesteres de las obras, veintiocho mil y quinientos reales de vellón 28.500 rs. vn.

Lavadero para la mina con todos sus menesteres, ocho mil y quinientos reales de vellón 8.500 rs. vn

Reales de vellón 650.000³¹

Es de lamentar que tan magnífico proyecto no se hiciese realidad. La fuerte inversión y el ejemplo del fracaso de la Real Fábrica de San Miguel, aconsejaron a la Junta de Comercio y Moneda rechazar la propuesta y adoptar la decisión de devolver la manufactura a su propietario, Miguel Topete.

Sin embargo, las condiciones favorables que ofrecía el valle del Guadiaro para este tipo de industria no se olvidaron. En el último cuarto del siglo XVIII, las crecientes necesidades de armas y municiones para la defensa de las colonias americanas, así como para los sucesivos intentos de recuperar la plaza de Gibraltar, inclinaron al rey Carlos III a financiar la construcción de una nueva siderurgia: *La Real Fábrica de Cañones y Balería*.

El lugar elegido fue de nuevo el valle del Guadiaro, al sur del cañón de Las Buitreras, en el término de Jimena de la Frontera. Allí la Corona arrendó al duque de Medina-Sidonia la dehesa de Diego Díaz y Buceite, en una zona con una densa masa forestal y en la que se habían descubierto varias minas de hierro de gran pureza. La construcción se inició en 1778 y el horno alto comenzó a fundir mena en abril de 1780.

Sin embargo, la elección del lugar, a orillas del río Hozgarganta, fue equivocada y muy pronto la industria comenzó a padecer los mismos problemas de déficit de energía hidráulica que habían colaborado a la ruina de la Real Fábrica de San Miguel.

³¹ *Ibíd.*, ff 236 – 238.

La retirada en 1783 del ejército que sitiaba Gibraltar fue el certificado de defunción de la *Real Fábrica de Cañones y Balería*.

De este modo, de manera casi simultánea, fenecieron estos dos grandes proyectos de industrialización en tierras de la Serranía de Ronda.

APÉNDICE DOCUMENTAL

DOCUMENTO I

Mémoire sur le progrès qui font les nouvelles manufactures établies en Espagne.

BIBLIOTHÈQUE DE L'ARSENAL (París) Manuscrito nº 11.660 (original en francés, folios 163 a 169; sin firma ni fecha)

Manufacturas

Memoria sobre el progreso que hacen las nuevas manufacturas establecidas en España, el perjuicio que causan a las de Francia, algunas de las cuales han incitado a desertar a algunos obreros, y las medidas que habrá que tomar para detener dicha desertión, no solamente para este país y Reino, sino para todos los países extranjeros.

La Corte de Francia debe ser informada por sus agentes en la de España de que, desde hace unos años, se han establecido allí nuevas manufacturas de paños, talleres de brocados en oro y plata, galones, pasamanería, sombreros, papel, espejos y porcelana.

Que para lograrlas Don Zenón, Marqués de la Ensenada, Primer Ministro, y el señor Carvajal, Encargado de Asuntos Extranjeros, han enviado emisarios a nuestras manufacturas, así como a otras de otros Reinos, para contratar obreros, que han desertado en gran número de Lyon, del condado de Avignon, Languedoc, París y otras ciudades del Reino.

Yo mismo quedé sorprendido hace dos años cuando estaba en Madrid, de ver a tres lineros en la villa de San Fernando, que cuatro años antes no era más que una aldea, convertida en una pequeña ciudad construida regularmente, en la que hay ya establecidas cuatro manufacturas.

Una de paños muy bien organizada, con hilaturas, batanes, desengrasadoras, tintorerías, tundidores y oficiales expertos en batir. Allí pude ver piezas de paños tintados, incluso en azul y escarlata, que me parecieron acercarse mucho a la calidad de nuestros paños de Elbauf, hechos y trabajados por obreros casi todos franceses. Una fábrica de terciopelo a la

manera de Holanda, a cargo de 10 o 12 oficiales expertos, en la que trabajan obreros holandeses y algunos franceses.

Otra de lienzos al modo de Holanda, desde donde se han hecho venir las hiladoras e incluso tejedores expertos; pero hay indicios de que esta industria fracasará. porque el territorio de España no produce linos en calidad y cantidad suficientes para que esta industria se mantenga.

Hay un río a 200 pasos de esta pequeña ciudad, al que se llega por una alameda de árboles recientemente plantados, a orillas del cual hay una manufactura de sombreros, dirigida por el llamado Laforest, establecido antes en París donde se arruinó. Hay también un batán que presta servicio a unas manufacturas de papel.

En Talavera de la Reina, villa que dista de Madrid 18 leguas sobre el camino de Zaragoza (sic), se han establecido fábricas de cintas, telas de adúcar y tejidos de seda cruda, atendidas por diseñadores y obreros que desertaron de Lyon, conducidos por el llamado Rulhière o Jean Dermont y otro llamado Cedron, francés establecido en Madrid, que les ha acogido.

Se sabe también que el Rey intenta recuperar en Valencia las antiguas sederías y que se ha recolectado una gran cantidad de seda tanto en Granada como en Murcia. Que las prohibiciones hechas bajo el gobierno de estos dos ministros para su extracción del Reino, bajo pena de castigos corporales, han hecho crecer allí las fábricas y la actividad de los fabricantes por la necesidad de los particulares de venderles su seda, para la que no encuentran salida hacia el exterior; sin embargo, pasan parte de ella de contrabando, pero con gran riesgo y dificultad.

Los fabricantes del Reino de Valencia, tanto en sedas como en paños, los han copiado de las que se fabrican en Lyon, y es seguro que de allí proceden los diseños. En esta ciudad se fabrican en cantidad “droguets” (telas de lana listada), damascos, moarés, rasos, tafetanes y terciopelos. Estas nuevas fábricas han sido instaladas por los judíos.

Hay también numerosas fábricas en Cataluña, la mayoría de ellas de paños de lana, de los que los más finos y de mejor calidad pueden compararse a los de Carasona; se fabrican para el vestuario de tropas. Hay en Barcelona muchas fábricas nuevas de sombreros y de pasamanería; algunas de tafetanes y pañuelos. Llegan allí desde Lyon grandes cantidades de hilos de oro y plata para la fábrica de pasamanería, cosa que debería ser prohibida.

Guadalajara, cerca de Madrid, es todavía una ciudad en la que hay cantidad de fábricas de paños establecidas desde tiempo atrás. Segovia, lo mismo. En San Ildefonso, palacio real, distante dos leguas de Segovia y 13 de Madrid, se ha establecido hace unos años una manufactura de cristal que no funciona mal. El maestro y los obreros de esta manufactura son casi todos franceses. Hace dos años se hizo venir desde Névers un maestro y varios obreros para establecer allí otra de porcelana.

Un tal Berger, comerciante francés establecido en Madrid, está al frente de esta manufactura. Ha sido también el inventor de una especie de farola de una sola pieza, en vidrio o cristal, que hace fabricar e instala luego en todas las calles de Madrid; dan luz quemando aceite.

El mismo Berger ha informado al Marqués de la Ensenada y al señor Carvajal para establecer nuevas manufacturas. Su mujer, hermana del Sr. Van Loo, pintor del Rey de España, está desde hace poco en Francia. Ha debido ir a Lyon, a Avignon y a Marsella, y debe volver a París. Sería bueno vigilar las correrías de esta dama, que es hábil y que podría trabajar con éxito en hacer desertar a nuestros obreros.

Es preciso hacer notar que las nuevas manufacturas establecidas en España causan un perjuicio considerable a las de Francia, y que el mismo seguirá aumentando si no se pone pronto remedio a la deserción de nuestros obreros, que llevan allí tanto talento. Resulta también sorprendente que hayan pasado allá en tan gran número, a pesar de las investigaciones que se han realizado sobre los emisarios que los incitan y sobre aquellos que son sospechosos de querer desertar.

Por las últimas noticias que he recibido de España se me informa de que se pasa allá en grupo, e incluso algunos provistos de pasaporte, y que esto ha sucedido sobre todo por el lado del Rosellón; esto parece tanto más natural por cuanto las más fuertes de nuestras manufacturas, sobre todo las sederías, están en Lyon, en el condado de Avignon y en el Languedoc, desde donde hay menos distancia que si ellos tomasen la ruta de las montañas de Bearn, de Navarra o de Bayona.

No me cabe ninguna duda de que, además de las maniobras habituales que utilizan estos emisarios, se sirven también de otros argumentos para dar lugar a esta deserción. Los Directores de las nuevas fábricas establecidas en España contratan nuevos obreros sea porque están descontentos con su suerte a causa de los malos tratos que aquí sufren, por la diferencia del valor de su moneda totalmente opuesta a la nuestra, y por las noticias de sus camaradas que les retratan lo hermoso de su pequeña fortuna. Ellos tienen la precaución de enviar sus cartas a la Oficina de Asuntos Extranjeros en Madrid, de allí son reenviadas al Embajador de España en París y este las remite a su Secretario, que las hace llegar a sus destinatarios. Las rechazadas las envían de nuevo a la Corte.

Todo esto es lo que he verificado y ha sido probado por los obreros que fueron arrestados en el mes de agosto de 1750 en Lyon, a quienes se les halló en sus bolsillos la dirección del señor Ferrari, secretario de M. Pignatelli. También considero que será muy difícil interceptar estas cartas en las oficinas de correos para descubrir esta maniobra, porque no se puede sospechar que estas mismas cartas puedan venir de España directamente. Se trataría, por tanto, de hallar un medio para cortar esta deserción, o al menos hacerla menos considerable.

Pienso que para conseguirlo convendría que Su Majestad renovase las antiguas Ordenanzas sobre esta materia y fije nuevas prohibiciones bajo pena de castigo corporal para todos sus súbditos obreros de salir del Reino, y a toda de cualquier calidad y condición que pueda ser sin estar provistos previamente de un pasaporte de los Gobernadores, Comandantes del Rey en las ciudades y plazas y, en su defecto, de los Alcaldes de las ciudades, Cónsules o Síndicos de las villas o pueblos de donde quisieran salir.

El cual no les será facilitado sino en virtud de favorables certificados de su calidad y profesión, indicando en sus pasaportes sus nombres de pila, familia, edad y señas personales; el motivo que les lleva, por razón de negocio o de comercio, a pasar al país extranjero; la ruta que deberán tomar y el tiempo que será necesario para su ruta; bajo pena de ser arrestados en las ciudades, villas y pueblos de la frontera por desobediencia a las órdenes del Rey.

Mandando expresamente a todos los Gobernadores, Comandantes de las plazas en nombre del Rey, así como a los Alcaldes de las ciudades, Cónsules de las villas y pueblos de la frontera velar atentamente por el cumplimiento y la ejecución de la presente Ordenanza, emplazando, si es necesario, destacamentos en los caminos principales que se cruzarán patrullando, haciendo observar el mismo orden en las villas y pueblos fronterizos en defecto de tropas de campesinos.

Cuya Ordenanza será publicada en toda la extensión del Reino, a fin de que nadie la ignore, ordenando su ejecución a todos los Intendentes, Comisarios de Marina, oficinas de reemplazo y de sanidad en todos los puertos del Reino para todos aquellos que pudiesen embarcar hacia el extranjero sin estar provistos de pasaporte, en las condiciones como las que quedan indicadas anteriormente. Se debe prestar una gran atención en las oficinas de sanidad de Provenza y Languedoc a las personas que pudiesen presentarse en ellas para embarcar bajo pabellones extranjeros.

No hay que dudar de que si esta Ordenanza es ejecutada en todos sus términos, vigilando atentamente la frontera, no sólo se detendrá el curso de la desertión de los obreros, sino también la de los soldados de nuestras tropas, la de los bandidos y asesinos que huyen de los lugares donde han cometido sus crímenes, y la de los contrabandistas; sin hablar de lo que se ahorrará en gastos al Rey para la búsqueda de quienes incitan a los obreros a la desertión y de los que son sospechosos de desertar.

La publicación de esta Ordenanza advertirá a los obreros de las dificultades que deberán superar en su tentativa para desertar y les disuadirá de hacerlo, especialmente a los que tienen familia; les hará abandonar poco a poco la fantasía de la desertión, que es una enfermedad como en los ejércitos; les quitará el pretexto de decir, como lo han hecho desde el principio, que si ellos han pasado al extranjero es por desconocer que estuviese prohibido.

También será conveniente que esta nueva Ordenanza sea publicada en todas las manufacturas y talleres del Reino para ser leída con frecuencia por los obreros. En cuanto al resto de las leyes y reglamentos es preciso renovarlos con frecuencia. Los franceses, por su agudeza, lo recordarán fácilmente.

Será también ventajoso para detener el progreso de las nuevas manufacturas en España publicar al mismo tiempo una amnistía para todos los obreros que han desertado al extranjero, limitando el tiempo de su retorno a Francia y obligándoles a tomar un pasaporte de los Gobernadores de las plazas de la frontera por la que retornen, que les servirá de justificación. Es cierto que si se les concede esta amnistía y llega a su conocimiento, lo que es fácil, la mayor parte volverá rápidamente a su patria.

LA VISITA A RONDA DE FEDERICO GARCÍA LORCA, EL MÚSICO

MARÍA DE LA PAZ TENORIO GONZÁLEZ (DOCTORA EN FILOSOFÍA Y PROFESORA DE EDUCACIÓN MUSICAL)

RESUMEN: Durante su juventud, Federico García Lorca destacaba en el plano musical: tocando el piano, armonizando canciones e incluso componiendo. Fue en esos años universitarios cuando visitó Ronda, en uno de los viajes organizados por el profesor Berrueta por varias ciudades españolas. En aquel momento, Lorca era el músico, pero las imágenes que captó con su poderosa sensibilidad y los momentos vividos en estos lugares históricos le sedujeron de tal forma, que se plasmarán más tarde de magistralmente en su obra literaria con un marcado sabor andaluz.

PALABRAS CLAVE: Ronda, García Lorca, música andaluza, veladas literario-musicales, viajes universitarios.

SUMMARY: In his youth, Federico García Lorca stood out in the musical scene: playing the piano, harmonizing songs and even composing. It was in his university years when he visited Ronda, on one of the trips organized by Professor Berrueta to several Spanish cities. At that time, Lorca was a musician, but the images he captured with his powerful sensitivity and the moments experienced in these historical places seduced him in such a way that they would later be masterfully translated into his literary work with a decisively Andalusian flavor.

KEY WORDS: Ronda, García Lorca, Andalusian music, literary-musical evenings, university trips.

En los años en los que García Lorca asistía a la Universidad, el espíritu renovador propiciado por la Institución Libre de Enseñanza de Francisco Giner de los Ríos, hacía eco en el profesor salmantino Martín Domínguez Berrueta que, aunque no pertenecía a esta Institución, comulgó con la nueva pedagogía que propagaba.¹

Este profesor de Letras y Derecho,² catedrático de Teoría de la Literatura y de las Artes, se incorporó a la Universidad de Granada en 1912,³ y ya había cultivado previamente algunos años de experiencia docente. Pasó a la historia por la organización de unos viajes de estudios con sus alumnos. Eran unas excursiones pensadas como extensión

¹ Cfr. GALLEGO MORELL, A., *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919*, Comares, Granada, 1989, p. 23.

² Cfr. ESPERABÉ DE ARTEAGA, E., *Diccionario enciclopédico y crítico de los salmantinos ilustres y beneméritos*, Gráficas Ibarra, Madrid, 1952, pp. 44-45.

³ Cfr. GALLEGO MORELL, op. cit., pp. 17 y 18.



Figura 1. Martín Domínguez Berrueta. En *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919*, Granada, 1989, p. 19

experimental de sus enseñanzas de Arte.⁴ Ese elemento añadido de pedagogía en la vertiente práctica, tenía en aquellos años una clara repercusión, por ejemplo, (...) *Manuel Bartolomé Cossío inaugura en 1878 la visita dirigida y comentada a un museo*.⁵ Se trata de la idea impuesta por la Institución Libre de Enseñanza de que *las lecciones de clase son tan solo (...) el resumen sintético donde se discuten y condensan los resultados de la inspección directa, personal e inmediata del objeto*.⁶ Esto fue acogido en la didáctica de Berrueta que se apoyó directamente en las excursiones docentes. Así, salidas a museos, monumentos históricos, centros oficiales, científicos, imprentas, fábricas o talleres, se convirtieron en una eficaz herramienta metodológica, muy aceptada entre los docentes de esa

época. Y no solo en la ciudad, sino que las actividades se extendieron al contacto con la naturaleza y fomentaron la valoración de la educación física. En esta línea se incrementó el interés por el campo, los parques zoológicos, los jardines botánicos o los museos de historia natural. Se trataba, en definitiva, de (...) *ilustrar por vía del ejemplo las lecciones teóricas que constituyen la verdadera enseñanza*.⁷

De este modo, Berrueta junto con Fernando de los Ríos estimularon enormemente la Universidad Granada con conferencias y multitud de actividades que inyectaron energía y vibración a la vida estudiantil, y un claro ejemplo de ello fue la edición de la revista *Lucidarium*.⁸

⁴ Cfr. *Ibidem*, p. 23.

⁵ *Ibidem*, p. 23.

⁶ *Ibidem*, p. 25.

⁷ *Ibidem*, p. 24.

⁸ Cfr. *Ibidem*, p. 29.

Todo esto trajo consigo un resurgimiento, valoración y amor por la cultura propia, ya que los lugares que visitaron estaban plagados de vestigios históricos y artísticos. Eran pueblos y ciudades con una gran dosis de tradición, solera y tal vez romanticismo. En ese momento había un renacer vigoroso de las raíces propias, por eso era frecuente hallar vínculos de exaltación patriótica en las obras de los poetas de la Generación del 27. A raíz de estas excursiones y del acercamiento a su tierra, a su gente y al campo andaluz, tenemos a Lorca que evocó en sus escritos, no solo su Granada natal, sino que hace alusión a otros lugares históricos de Andalucía que él había conocido. De esta manera, el poeta descubrió una Andalucía pura, íntima, auténtica y legítima.

Berrueta recorre con sus alumnos los pueblos de España; más que en las aulas tiene su cátedra en el tren, en los coches de postas, camino de las viejas urbes, donde él con los suyos busca una viva emoción del arte patrio y a donde lleva su palabra, su ciencia, y la noble curiosidad de sus alumnos. Todas las primaveras, coincidiendo con el paso de las cigüeñas y la vuelta de las golondrinas, hemos visto aparecer por esta vieja ciudad de Baeza, a Berrueta con su alegre grupo de universitarios granadinos. Van a Córdoba o vienen de Toledo, se proponen llegar a Santiago pasando por Zaragoza y León, tal vez deriven hacia Levante, acaso les esperan en Salamanca o en Burgos.⁹

El primer viaje pedagógico data de 1914. En su estructura originaria se proyectó la ruta por las ciudades de Sevilla y Córdoba, pero se denegó oficialmente porque no fue concedida la subvención. Por ello, durante los días del 21 al 25 de febrero, coincidiendo con el carnaval, se organizó la primera salida a Baeza, Jaén, Cabra y Córdoba:¹⁰ *Es esta la primera de las excursiones que verifican estos alumnos y su profesor y que D.M., si como es de esperar, ayudan las clases directoras se continuarán... Salimos de aquí el sábado 21 del corriente a las 9:15 h de la mañana dirección a Baeza.*¹¹

Posteriormente, se sucedieron otros viajes, no solo por Andalucía, sino por Castilla e incluso por Galicia.

Ronda figura entre las escogidas para la excursión que tuvo lugar del 8 al 18 de junio de 1916. Además de la ciudad del Tajo, recorrieron en esta ocasión Baeza, Úbeda y Córdoba. En Baeza conocieron a Antonio Machado, quien les recitó versos de sus *Campos de Castilla* y otros poemas de Rubén Darío:

⁹ MACHADO, A., *El País*, Madrid, 4 de junio de 1917.

¹⁰ Cfr. *Ibidem*, p. 36.

¹¹ *La opinión*, Cabra, 8 de marzo de 1914.



Figura 2. De izquierda a derecha: Martín Domínguez Berrueta, Ricardo Gómez Ortega, Federico García Lorca y Luis Mariscal. En *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919, Granada, 1989, p. 93*

En la noche de aquel intenso día 10 de junio –excursión detenida en Baeza, reunión en el Instituto con la presencia de Machado– todavía por la noche se celebró en el Casino de Artesanos de Baeza otra inolvidable velada en la que García Lorca– que entonces no era el poeta, sino el músico del grupo: el literato era sin duda por esas fechas Luis Mariscal– tocó varias cosas suyas al piano.¹²

En Úbeda pasaron por el convento de los carmelitas descalzos, donde murió san Juan de la Cruz.¹³ Junto a Berrueta, el grupo fue acompañado por otro profesor: el sacerdote Alberto Gómez Izquierdo, catedrático de Lógica Fundamental.¹⁴ El conjunto de alumnos estaba formado por Federico García Lorca, Luis Mariscal Parado,

¹² *Ibídem*, p. 54.

¹³ Cfr. PERAGÓN LÓPEZ, C. E., *El alma que allí canta... es el alma de su Andalucía. La presencia de Andalucía en la obra de Federico García Lorca*. *Tonos*, Revista electrónica de estudios filológicos, nº XXII, www.tonosdigital.com, Universidad de Córdoba, enero 2012.

¹⁴ Cfr. GALLEGU MORELL, A., *op cit.*, p. 47.

Ricardo Gómez Ortega, Francisco López Rodríguez, Álvaro Castilla Abril, Gustavo Gómez Moya y Antonio Noguerol Martínez.¹⁵

Finalmente, en esta excursión, Berrueta con Gómez Izquierdo y sus alumnos acabaron su recorrido, como hemos dicho, visitando Ronda. Allí se hospedaron en el colegio de los Padres Agustinos, que más tarde sería el colegio Salesiano *El Castillo*. El centro educativo había sido fundado por la familia Moctezuma en septiembre de 1903.¹⁶ Estuvieron en numerosas iglesias, la más importante de ellas la colegiata de Santa María la Mayor, cercana al lugar del hospedaje, un significativo relicario de culturas que conformaron la idiosincrasia local. Además, subieron a la parte alta de la ciudad para ver la iglesia de Santa Cecilia y volvieron a la parte vieja para visitar la iglesia del Espíritu Santo, la que conmemora la victoria de los Reyes Católicos frente a la dominación árabe. Cercano a ésta, vieron el convento de las monjas franciscanas y su iglesia del Patrocinio, así como la ermita de Nuestra Señora de Gracia, en el otro extremo de la plaza de san Francisco. Por esa misma zona, fueron al convento de franciscanos, casi destruido en la Guerra de la Independencia. Por último, a la basílica de Nuestra Señora de la Paz, la patrona a Ronda, *en cuyo archivo tomaron unos datos sobre Fray Diego José de Cádiz*.¹⁷ *A últimas horas de la tarde visitaron la ermita de Nuestra Señora de la Cabeza y las antiguas catacumbas. Al día siguiente volvieron a Santa María la Mayor y recorrieron los palacios del marqués de Salvatierra y la casa de Mondragón*.¹⁸

Palacetes y casas solariegas de la ciudad que no dejaron indiferente a los visitantes. En el trayecto de monumento a monumento, el grupo admiró la belleza de las calles de piedra solitarias y la hermosura de las fachadas de cal; sintieron el eco de las campanas del amanecer, del ruido del ganado, el rumor del Guadalevín; se deleitaron con el sabor añejo de un lugar castizo. Durante su visita a Ronda, el joven Lorca, en el que el tiempo no había aún labrado su gran obra literaria, hizo gala de sus cualidades musicales, al mismo tiempo que absorbió de la belleza, tradiciones e idiosincrasia de este rincón andaluz, para que, años más tarde, brotara en sus escritos.

Al terminar el día, las veladas literario-musicales eran una costumbre. Los sitios que visitaban constituían fuente de inspiración para la composición de poemas y canciones. Y es de seguro que una gran parte se debía a la sensibilidad transmitida por Berrueta, quien había defendido una tesis doctoral en 1894 sobre *El misticismo de san*

¹⁵ Cfr. Ibídem, p. 48.

¹⁶ Cfr. ESTRADA SEGALERVA, J.L., *Efemérides malagueñas*, tomo III, Gráficas San Andrés, Málaga, 1970, julio-septiembre, p. 401.

¹⁷ GALLEGU MORELL, A., op cit., p. 55.

¹⁸ Ibídem, p. 55.



Figura 3. García Lorca y algunos compañeros en uno de los viajes culturales por Andalucía. En *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919*, Granada, 1989, p. 99

Juan en sus poesías.¹⁹ Esto, sumado a la plena disposición, arte y sensibilidad de García Lorca para ilustrar musicalmente las reuniones con temas clásicos, castizos, incluso propios, hicieron que estas reuniones gozaran de un alto nivel artístico y cultural: *por la noche, el alumno señor García Lorca obsequió a los acompañantes en el casino, ejecutando al piano con el gusto que le es característico hermosos trozos de música clásica y algunas de sus composiciones de motivo andaluz que fueron muy aplaudidas*.²⁰

Lorca tenía una magia especial al tocar el piano, una manera muy propia de expresar mediante este instrumento. Su brillante porvenir como músico hacía que sus compañeros lo admiraran y (...) *esperaban que Federico llegaría a ser un Albéniz, un Chopin granadino* (...)²¹

Por aquel entonces, la música tenía mayor presencia en la vida cotidiana. En casi todas las instituciones públicas había un piano y comenzaban a aparecer aparatos de

¹⁹ Cfr. *Ibíd.*, pp. 18-20.

²⁰ *Noticiero Granadino*, Granada, 15 de junio de 1916.

²¹ ARREBOLA, A., *El sentir flamenco en Bécquer, Villaespesa y Lorca*, Universidad de Málaga, Málaga, 1986, p. 76.

reproducción, grabación y difusión musical, por lo que era un arte muy valorado en las reuniones de intelectuales.

Su habilidad para armonizar temas populares y sus buenas dotes y creatividad para la interpretación pianística, provocaban la admiración constante de los demás. De su música queda un ejemplo que podría ilustrarlo: la grabación que nuestro genio hizo junto con la voz de La Argentinita, en 1931, titulado *Colección de canciones populares españolas*.²² En él se incluyen doce canciones populares del folklore español.²³ *Famosos artistas impresionan estos 10 discos de éxito... La Argentinita. Colección de canciones populares antiguas: las 3 hojas, Romance de los peregrinitos, armonía y acompañamiento al piano por García Lorca*.²⁴

También en Ronda volvió García Lorca a ofrecer al piano varias obras en honor de sus anfitriones según comunicó el cronista oficial de Ronda, Emilio Pérez Sánchez (...).²⁵

Durante la juventud del poeta, su inclinación más fuerte, y por la cual destacaba, era la música. Era él el músico del grupo, el pianista que inventaba un fondo sonoro para cada momento: (...) *ofreció más interpretaciones al piano Lorca – que cada vez más se iban convirtiendo en una especie de concierto–* (...).²⁶

Su afición por la música no se relegaba a la interpretación de los clásicos, ni a armonizar canciones. Aparte de componer, Lorca admiraba y estudiaba el folklore popular, cuyos rasgos vertía en unos sonos cultos y novedosos, con tintes andaluces. Se nutrió de la relación directa con el campo granadino y con su gente. Su impregnación de lo folklórico fue total y admiró a los más genuinos cantaores. Su obra destila elementos populares y el flamenco inspiró constantemente su quehacer artístico.

Lorca buscó la profundidad, la verdad y la jondura del arte nuestro y afirmó que

en todo el folklore español, con algunas gloriosas excepciones, existe un desbarajuste sin freno en esto de transcribir melodías. Se pueden considerar como “no transcritas” muchas de las que circulan. No hay nada más delicado que el ritmo, base de toda melodía, ni nada más difícil que una voz del pueblo que da en estas melodías tercios de tono y aún cuartos de tono que no tienen signos en el pentagrama de la música construida (...).²⁷

²² Publicado por casa discográfica Sonifolk S.A., Madrid, 1994.

²³ *Zorongo, Anda Jaleo, Sevillanas del siglo XVIII, Los Cuatro Muleros, Nana de Sevilla, Romance Pascual de los Peregrinitos, En el Café de Chinitas, Las Morillas de Jaén, Romance de los Mozos de Monleón, Las Tres Hojas, Sonos de Asturias, Aires de Castilla*.

²⁴ *La Vanguardia*, Barcelona, 21 de febrero de 1931.

²⁵ GALLEGO MORELL, A., op. cit., p. 55.

²⁶ *Ibíd.*, p. 71.

²⁷ GARCÍA LORCA, F. *Obras completas*, Aguilar, Madrid, 1962, p. 61.



Figura 4. Federico García Lorca al piano. En *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919*, Granada, 1989, p. 53

Añadió, además, que

*desgraciadamente en España se ha hurgado en el cancionero para desnaturalizarlo, para asesinarlo, como lo han hecho tantos autores de zarzuela que, a pesar de ello, gozan de boga y de consideración popular. Es que han ido al cancionero como quien va a copiar a un museo, y ya lo dijo Falla: "No es posible copiar las canciones en papeles pentagramados, es menester recogerlas en gramófonos para que no se pierdan ese elemento ponderable que hace más que otra cosa su belleza".*²⁸

Lorca adquirió a lo largo de su vida grandes lazos de amistad con músicos como Manuel de Falla, con Ángel Barrios y Francisco Alonso, ambos alumnos también de Segura Mesa; con Julián Bautista, quien colaboró musicalmente en los espectáculos de La Barraca y con Regino Sáenz de la Maza, Adolfo Salazar y Rodolfo Halffter, entre otros. Y es que desde joven, Lorca prometió en el camino musical, se interesó siempre por el arte de los sonidos y lo mostró en cada ocasión:

²⁸ RODRIGO, A., *Lorca, Dalí, una amistad traicionada*, Planeta, Barcelona, 1981, p. 158.

*Para el final de la velada, el músico, como le llaman sus compañeros al sr. García Lorca, ejecutó magistralmente al piano el poema titulado El Albaicín, composición suya, obra de técnica a la manera clásica y expresión de los aires andaluces. Muy bien por el Sr. Lorca, digno continuador de Albéniz en la obra de reconstrucción de la música andaluza.*²⁹

Federico bebió de una formación musical clásica, ya que siempre acudió a los grandes maestros, tocando (...) *varias cosas de Chopin y la Romanza sin palabras (canción de primavera) de Mendelssohn* (...).³⁰ Pero dentro de ésta, se decantó por una línea más genuina, puesta de moda por Pedrell, Albéniz, Granados o Falla, lo que le llevó a rescatar nuestra esencia, armonizando cantos antiguos o componiendo piezas inspiradas en el sabor de su tierra. El resultado fue una nueva forma de entender el paisaje más legítimo:

*En todos los actos celebrados con actuación de los estudiantes granadinos Luis Mariscal corre con la parte literaria – es el escritor del grupo y García Lorca con la parte musical, con obras clásicas y propias interpretadas al piano por el discípulo de d. Antonio Segura Mesa, su maestro de música.*³¹

Se conocen innumerables actuaciones de nuestro poeta, no solo en estas veladas culturales, sino en otras numerosas ocasiones. Por ejemplo, durante el periodo de la Residencia de Estudiantes, donde la música tenía mucho peso en la actividad educativa de allí. De hecho, existía un salón específico para las reuniones musicales y conciertos. También con la compañía *la Barraca* y en sesiones improvisadas de folklore que le encantaba organizar al poeta.³² En algunos viajes, en los que participó junto a compañeros de la Residencia de Madrid, Lorca descubre la parte más mística de la música, en contacto con las celebraciones litúrgicas. Y esta sensibilidad puede ser atribuida a Eduardo Orense, organista de la Catedral de Granada y pianista, quien también había sido profesor suyo:

A García Lorca le entusiasmaba asistir al solemne oficio cantado que se celebraba los días festivos por la mañana en la hermosa iglesia barroca de Cadaqués. El órgano de la iglesia de Cadaqués, obra de José Boscà, además de tener un sonido prodigioso, era muy hermoso.

²⁹ *Diario de Ávila*, Ávila, 20 de octubre de 1916.

³⁰ GALLEGO MORELL, A., op. cit., p. 71.

³¹ *Ibíd.*, p. 61.

³² Lorca tenía una buena capacidad de improvisación e imitación.

*Estaba colocado a la altura del coro, como todos los órganos barrocos (...) la música del órgano, el incienso, la luz tamizada, creaban una atmósfera que a Federico lo transportaba a un mundo irreal (...).*³³

Nuestro genio participaba activamente con este instrumento musical y se sentó ante el órgano de Silos para tocar el *Allegretto* de la séptima sinfonía de Beethoven.³⁴

Le interesaron todos los géneros musicales, pero es con el más genuino andaluz con el que flirtea para la puesta en marcha, junto a Manuel de Falla, del Concurso de Cante Jondo de Granada en 1922. Este evento supuso un hito en su vida, no solo afirmó su amistad con el compositor gaditano, como *consecuencia de la mutua pasión de ambos artistas por la música andaluza, sobre el cante jondo*,³⁵ sino que se vislumbra en su famoso *Poema del cante jondo*, una de sus obras claves.

Siguiendo la estela de lo popular en su vertiente más amplia, Lorca tuvo la ocasión de admirar los sonos de otros lugares de nuestra geografía. Fue cuando Dalí organizó una audición de sardanas con instrumentos característicos como el caramillo, el tamboril, las tiples, las tenoras, los clarinetes, los fiscornos y el contrabajo. Con esto, Lorca *quedó admirado por su originalidad y riqueza de matices*.³⁶

Pero la impronta poética iba quedando en su alma, y poco a poco irán aflorando las imágenes que encontró en sus excursiones. El arte de las musas se fue transformando en palabra. Las sugerentes impresiones que Lorca vivió en sus viajes florecerán más tarde en forma literaria: *Además de Granada, y con personalidad propia, irán desfilando por la obra lorquiana las grandes ciudades históricas consagradas: Sevilla y Córdoba, sin olvidar la presencia de Jaén, Málaga, Almería, Cádiz, e incluso pueblos significativos como Ronda, Úbeda y Baeza*.³⁷

Ronda asoma en el recuerdo de escritos suyos, por ejemplo, en el libro *Impresiones y paisajes*, dedicado precisamente a Antonio Segura Mesa,³⁸ su profesor de música,³⁹ o más explícitamente en el conocido poema *En la corrida más grande / que se vio en Ronda la vieja*. En este romance taurino, el poeta dibujó una estampa colorista y

³³ RODRIGO, A., op. cit., p. 177-178.

³⁴ Cfr. GALLEGO MORELL, A., op. cit., p. 85.

³⁵ ARREBOLA, A., op. cit., p. 78.

³⁶ RODRIGO, A., op. cit., p. 57.

³⁷ PERAGÓN LÓPEZ, C. E., op. cit.

³⁸ Cfr. ARREBOLA, A., op. cit., p. 76.

³⁹ Antonio Segura Mesa muere en mayo de 1916. Un mes más tarde de su muerte Lorca emprende el viaje universitario que lo traerá a Ronda.

esplendorosa de una tarde de toros en la Real Maestranza de Ronda. Se popularizó tanto, que era frecuente encontrarlo en los repertorios de vates que actuaban en los tablaos de las tabernas andaluzas.⁴⁰

*En la corrida más grande
que se vio en Ronda la vieja.
Cinco toros de azabache,
con divisa verde y negra.
Yo pensaba siempre en ti;
yo pensaba: si estuviera
conmigo mi triste amiga,
mi Marianita Pineda.
Las niñas venían gritando
sobre pintadas calesas
con abanicos redondos
bordados de lentejuelas.
Y los jóvenes de Ronda
sobre jacas pintureras,
los anchos sombreros grises
calados hasta las cejas.
La plaza, con el gentío
(calañés y altas peinetas)
giraba como un zodiaco
de risas blancas y negras.
Y cuando el gran Cayetano
cruzó la pajiza arena
con traje color manzana,
bordado de plata y seda,
destacándose gallardo
entre la gente de brega
frente a los toros zainos
que España cría en su tierra,
parecía que la tarde
se ponía más morena.*

⁴⁰ RODRIGO, A., op. cit., p. 56.

*¡Si hubieras visto con qué
 gracia movía las piernas!
 ¡Qué gran equilibrio el suyo
 con la capa y la muleta!
 Ni Pepe-Hillo ni nadie
 toreó como él torea.
 Cinco toros mató; cinco,
 con divisa verde y negra.
 En la punta de su estoque
 cinco flores dejó abiertas,
 y a cada instante rozaba
 los hocicos de las fieras,
 como una gran mariposa
 de oro con alas bermejas.
 La plaza, al par que la tarde,
 vibraba fuerte, violenta,
 y entre el olor de la sangre
 iba el olor de la sierra.
 Yo pensaba siempre en ti;
 yo pensaba: si estuviera
 conmigo mi triste amiga,
 mi Marianita Pineda.⁴¹*

En este momento de su vida, el camino se bifurca en forma de duda entre música o letras, para finalmente decantarse por esta última. Esta difícil decisión la tomó tras la muerte de su maestro de música, quien tenía ambiciosos planes para Lorca, ya que le aseguraba una floreciente y distinguida carrera como músico. Quería que fuera a París a ampliar estos estudios. Pero nuestro poeta, debido en parte a la huella del profesor Berrueta y al respaldo que obtuvo del rondeño Giner de los Ríos, quien le abrió muchas puertas en Madrid, optó por la literatura: *Federico, recién cumplidos los dieciocho años, había perdido a su entrañable profesor de piano, pero el destino, ahora, le iba a llevar por un nuevo camino (...).*⁴²

⁴¹ GARCÍA LORCA, F., *Mariana Pineda*, Colihue, Buenos Aires, 2005, p. 51.

⁴² GIBSON, I., *Federico en Baeza*, ABC, Madrid, 6 de noviembre de 1966.

A pesar de esta elección, Lorca no abandonó jamás su amor por el bello arte. Es un genio polifacético, un artista creativo dotado de innumerables cualidades en torno a la poesía, el teatro, la música y la pintura.

Pero centrados de nuevo en el bello arte, García Lorca tomó otro vínculo de nuestra localidad, y es la admiración que sentía por la cantaora y guitarrista de Ronda Aniya la gitana. La elogia junto a otros cantaores de renombre en sus conferencias sobre el cante jondo.

Muy en contacto desde su infancia con la cultura rural, aprendió cantes y bailes populares y les confirió la importancia de que carecían hasta entonces. De igual forma, de las criadas también aprendió sonos del pueblo: *Ellas están realizando hace mucho tiempo la importantísima labor de llevar el romance, la canción y el cuento a las casas de los aristócratas y los burgueses.*⁴³

Además, en su familia había una gran afición por el flamenco,⁴⁴ su tía Isabel García que *tenía un talento musical especialmente notable y cantaba acompañándose de la guitarra, con extraordinaria afinación y voz delicada.*⁴⁵

Igualmente, su bisabuelo Antonio García Vargas cantaba y tocaba la guitarra. Un hermano de éste, Juan de Dios, tocaba el violín. Su abuelo y su tío abuelo eran bandurrista profesional y aficionado a la guitarra respectivamente. Así, vemos una tradición musical muy profunda en la familia. Además, su tierra tuvo una presencia constante, en su vertiente popular y profunda en toda la producción, literaria y musical. No solo recopiló cantos, sino que los analizó y los estudió profundamente, para otorgarle una importancia impensable hasta entonces. *Lorca cantó antes que recitar, y recitó y cantó antes que escribir (...)* Lorca retornó las fuentes musicales del verso, y *recobró muchas de las condiciones estéticas.*⁴⁶ Su objetivo era conservar y dar a conocer nuestra cultura más genuina, por ello, magnetófono en mano por miedo a deteriorar con transcripciones, viajó por cortijos y pueblos de las Alpujarras rescatando toda nuestra esencia.

Él era consciente de que (...) *las canciones son criaturas a las que hay que cuidar para que no se altere en nada su ritmo. Cada canción es una maravilla de equilibrio, que puede romperse con facilidad (...):*⁴⁷ Lorca encuentra en el cante –música y palabras– claves

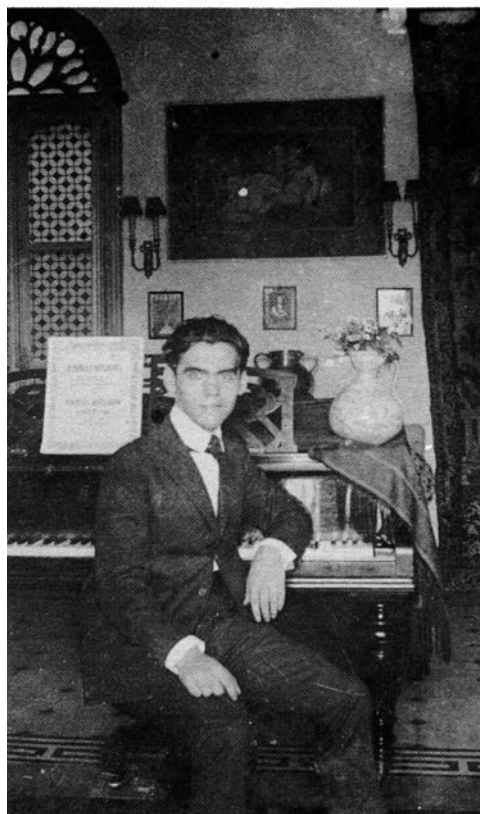
⁴³ GARCÍA LORCA, F., *Conferencias*, Alianza, Madrid, 1984, p. 158.

⁴⁴ Cfr. ARREBOLA, A., op. cit., p. 76.

⁴⁵ GIBSON, I., *Lorca y la música*, en *La música en la generación del 27, homenaje a Lorca*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1986, p. 81.

⁴⁶ PEMÁN, J.M., *De la magia musical al hecho social*, ABC, Homenaje a Lorca, Madrid, 6 de noviembre de 1966.

⁴⁷ RODRIGO, A., op. cit., p. 159.



Federico García Lorca. En *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919, Granada, 1989*, p. 85

*esenciales no solo para su arte, sino para el entendimiento de sí mismo como granadino, como andaluz y como español.*⁴⁸

Su amor por lo folklórico le lleva a indagar y fundamentar teóricamente la raíz de los cantos, de ahí que después supiera llevar a la práctica la magistral armonización y fundamentar los orígenes y transformaciones de los mismos:

*Se sentó al piano de Rosa Montanyà y con asombrosa naturalidad, como mana una fuente, empezó a tocar composiciones de Chopin, de Mozart, de Debussy, de Falla, de Schubert, de Ravel... el silencio era absoluto; yo creo que era debido a la fascinación que aquella persona, ahora totalmente transformada, ejercía sobre nosotros. Nuestra admiración se desbordó cuando nos habló del folklore popular de nuestro país. Tocaba una tonadilla, y girando sobre la banqueta, se volvía hacia el auditorio y nos hablaba de sus orígenes, con toda clase de detalles. Recuerdo que nos explicó la honda influencia de la música árabe en la andaluza, alternando sus palabras con pasajes o variantes musicales.*⁴⁹

En esta relación con el arte de los sonidos, Lorca granjeó amistad con las principales artistas de la época, con quienes emprendió un camino común en la revalorización de nuestra música popular.

Salida del folklore, nuestra música escénica tuvo su Edad de Oro en aquellos años, representada principalmente por artistas como La Argentinita:

La Argentinita artista única en su género y que se despedirá pronto del público de Barcelona, ejecutará con motivo de su beneficio el programa más selecto, moral y fino de su

⁴⁸ GIBSON, I., op. cit., pp. 81 – 83.

⁴⁹ Ana María Dalí, en RODRIGO, A., op. cit., p. 154.

*inagotable repertorio, luciendo los trajes más hermosos que posee, Hoy noche, Beneficio de la genial artista la Argentinita.*⁵⁰

De igual forma, la tonadillera y actriz Lola Membrives, puso en escena por toda Iberoamérica la mayoría de las obras teatrales de Lorca, con un impresionante componente musical.

En conclusión, el arte musical constituyó un elemento fundamental en la vida y obra de Lorca, de tal manera que toda su obra se impregnó constantemente de música. Su faceta como literato y como dramaturgo no puede concebirse sin su vocación por el bello arte. Su obra literaria es un homenaje al arte de los sonidos, ya que transmite, mediante sus elementos, algo más que el significado de las palabras. Siempre proyectó admiración entre los que le rodeaban, rompiendo moldes con su personalidad arrolladora, así como con sus cualidades artísticas excepcionales y el gusto exquisito que siempre manifestó por nuestras costumbres, y que le llevó a rescatar del pueblo la esencia de sus costumbres. .

*Pero el alma que allí canta, que allí en el misterio de la creación poética se cela y a la par se descubre, no es el alma del poeta: es el alma de su Andalucía, es el alma de su España. [...] ;El alma de su España andaluza, gitana y romana, patente y densa, olor y luz aliviados en música en la poesía de García Lorca.*⁵¹

BIBLIOGRAFÍA

- ARREBOLA, A., *El sentir flamenco en Bécquer, Villaespesa y Lorca*, Universidad de Málaga, Málaga, 1986
- ESPERABÉ DE ARTEAGA, E., *Diccionario enciclopédico y crítico de los salmantinos ilustres y beneméritos*, Gráficas Ibarra, Madrid, 1952
- ESPERABÉ DE ARTEAGA, E., *Diccionario enciclopédico y crítico de los salmantinos ilustres y beneméritos*, Gráficas Ibarra, Madrid, 1952
- ESTRADA SEGALERVA, J.L., *Efemérides malagueñas*, Málaga, 1970, tomo III
- GALLEGO MOREL, A., *El renacimiento cultural de la Granada contemporánea. Los viajes pedagógicos de Berrueta, 1914-1919*, Comares, Granada, 1989
- GARCÍA LORCA, F, *Impresiones y paisajes*, Cátedra, Madrid, 1994

⁵⁰ *La Vanguardia*, Barcelona, viernes, 4 de febrero de 1915, p. 9

⁵¹ ALONSO, D., *Ensayos sobre poesía española*, Revista de Occidente, Madrid, 1944, p. 350.

- GARCÍA LORCA, F. *Obras completas*, Aguilar, Madrid, 1962
- GARCÍA LORCA, F., *Conferencias*, Alianza, Madrid, 1984
- GIBSON, I., *García Lorca. Biografía esencial*, Península, Madrid, 2001
- GIBSON, I., *Lorca y la música*, en *La música en la Generación del 27, homenaje a Lorca*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1986
- PARAGÓN LÓPEZ, C.E., *La presencia de Andalucía en la obra de Federico García Lorca*, Revista electrónica de estudios filológicos, www.tonosdigital.com, Universidad de Córdoba
- RODRIGO, A., *Lorca, Dalí, una amistad traicionada*, Planeta, Barcelona, 1981.



Crónica de al-Ándalus en La Serranía

De los nombres de sus gentes y sus lugares

(III)



NUEVOS TESTIMONIOS DE FITOTOPONIMIA ANDALUSÍ EN LA SERRANÍA DE RONDA

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO

RESUMEN: Presentamos el análisis de dos fitotopónimos de la Serranía de Ronda conocidos a partir de la documentación castellana tras la conquista: un Barranco de los Cerezos (*al-Jandaq al-Habb*), restituido a partir de las formas escritas castellanas Andagalhab y Alhandar Halhab, así como de la propia traducción aportada por los escribanos que se emplazaba entre Benaoján y Jimera de Líbar; un Barranco del Níspero, que se reconstruye desde la grafía castellana Alhándiga Almuçán y variantes como un Jandaq al-Muṣa', uno de los pagos y arroyos del término de Moclón.

PALABRAS CLAVE: Toponimia árabe. Al-Andalus. Botánica. Serranía de Ronda.

SUMMARY: We present the analysis of two phyto-toponyms of the Serranía de Ronda known from the Castilian records following The Reconquista period: "Barranco de los Cerezos" (*al-Jandaq al-Habb*), restored from the Andalusian written records Andagalhab and Alhandar Halhab, as well as the particular translation provided by the scribes of a place which was located between Benaoján and Jimera de Líbar; "Barranco del Níspero", and which has been reconstructed from the Castilian writings Alhándiga Almuçán and such variants as Jandaq al-Muṣa', one of the fields and streams of the Moclón district.

KEY WORDS: Arabic toponymy. Al Andalus. Botany. Serrania de Ronda.

La publicación en esta misma revista de *Takurunna*, vol. 1, de un artículo en el que proporcionábamos argumentos concluyentes para saber cómo los andalusíes llamaban al *Abies Pinsapo* (*šūḥ* o lexicalizado en el diminutivo, *šūwayḥa*)¹ nos estimula para seguir buscando vestigios fitotoponímicos en la Serranía de Ronda en el árabe que hablaron sus habitantes a lo largo, al menos, de ocho centurias (casi nueve si admitimos que los moriscos también hablaban la lengua de sus ancestros, la llamada algarabía). Presentamos ahora otras huellas de pagos llamados con nombre de plantas.

¹ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, E. LÓPEZ GARCÍA Y M. BECERRA PARRA, (2013).

1. BARRANCO DE LOS CEREZOS (*AL-JANDAQ AL-HABB*)

En un documento fechado en 1529 donde se establecen los límites entre Benaoján y Jimera, se recogen estos dos párrafos:

E luego presentes los dichos Apariçio López e Diego Hernández, yntérpretes, dixeron e declararon los dichos testigos moriscos presentados por el bachiller Pedro de León, dixeron que del tiempo que tienen declarado en sus dichos saben que el arroyo donde al presente están se llama Arroyo Seco e que en tiempo de moros se llamaba Andagalhab e que el deslindamiento del dicho lugar de Benahoxán va por el dicho Arroyo Seco arriba partiendo con Ximera hasta un arroyo que deçiende de la syerra del Corno e dende allí ba partiendo con Ataxate hasta otro arroyo que llaman Xaçaalmdrax e de allí ba partiendo con Audazar por el lomo de la Losa.²

(...) el dicho Arroyo Seco, que en tiempos de moros se dezía Albandar Halhab, que quiere decir el barranco de los Çerezos, e que por allí partía Benahoxan con Ximera.³

En estos dos pasajes se incluyen varios topónimos andalusíes dignos de atención: *Arroyo Seco* e *que en tiempo de moros se llamaba Andagalhab* o Barranco de los Cerezos; *Benahoxán*, es decir, la villa de Benaoján;⁴ *Ximera*, o, lo que es lo mismo, la actual localidad de Jimera de Líbar;⁵ *un arroyo que deçiende de la syerra del Corno*;⁶ *Ataxate* o *Atajate*;⁷ *otro arroyo que llaman Xaçaalmdrax*; *Audazar*;⁸ *el lomo de la Losa*.

Son particularmente interesantes dos de los topónimos de esta relación. En *Xaçaalmdrax*, si la primera parte de su construcción toponímica (*Xaçā-*) puede parecer opaca, apostando por una solución que no nos convence plenamente de la raíz <y.z. '=> *ayzā*, *yāzā* 'lotes, partes, rebaños', como ha visto R. Pocklington para distintos nombres de lugar de al-Andalus,⁹ la segunda parte (*-almdrax*) no ofrece dudas:

² Archivo Municipal de Ronda (AMR), "Pleito por el Arroyo Seco entre la ciudad de Ronda y doña Beatriz Pimentel por sus villas de Benaoján y Montejaque" (1529), fol. CXXXVIIr.

³ Archivo Municipal de Ronda (AMR), "Pleito por el Arroyo Seco entre la ciudad de Ronda y doña Beatriz Pimentel por sus villas de Benaoján y Montejaque" (1529), fol. CV.

⁴ V. MARTÍNEZ ENAMORADO Y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2010), pp. 102-107.

⁵ V. MARTÍNEZ ENAMORADO Y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2010), pp. 170-177.

⁶ Sierra del Corno que se levanta entre el Guadiaro y el Genal. Parece tener que ver con la raíz <q.r.n.> que da lugar al topónimo Mocróñ/Moclón; vid. infra.

⁷ V. MARTÍNEZ ENAMORADO Y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, 2010, pp. 82-87.

⁸ Audalazar o Gúidazara es un despoblado del término municipal de Alpandeire. cuya etimología en árabe es *Gār* (por *imēla*, *Gīr*) *al-Hiyyāra* = 'la Cueva de las Piedras'; cfr. V. MARTÍNEZ ENAMORADO Y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2010), p. 68.

⁹ R. POCKLINGTON, (2016), pp. 214 y 310.

madray (plural, *madāriy* que es el empleado por el vocabulista) en P. de Alcalá es ‘escalera de ladrillo o piedra’, ‘grada para subir’.¹⁰ Con todo, en Dozy se aporta un significado que, tal vez, sea más coherente con el contexto geográfico que describimos: *madray* y *madray al-sayl* = *le lit d’un torrent*.¹¹

El que nos ocupa y preocupa ahora es el primero de ellos. Indudablemente, se trata de un *Jandaq al-Habb*, que el propio escribano traduce en uno de los dos pasajes como *barranco de los Çerezos*. En el Vocabulario de Pedro de Alcalá, al guindo y a la fruta se les llama de la misma manera: *habba* o *habb*, si bien también se emplea la forma *ginda*, *-āt*.¹²

La noticia de un ‘Barranco de los Cerezos’ en la Serranía cobra mayor valor si la ponemos en relación por lo transmitido con el anónimo autor del *Dīkr bilād al-Andalus* del siglo XIV, quien recoge el siguiente dato: *Una de sus ciudades* [de la cora de *Tākurunna*] *es Ronda, ciudad fértil, antigua, agrícola, ganadera y dotada de numerosas ventajas. En sus montañas (yībāl) crece la planta del cerezo mahaleb (nabāt maḥlab), la más preciada de todas las especies aromáticas*.¹³

Creemos que el documento castellano del XVI y el pasaje árabe se refieren a dos especies distintas. Mientras que el primero, grupo en el que se incluye también al guindo (*Prunus cerasus* L.), hace alusión básicamente al *Prunus avium* L. de la familia de las rosáceas o cerezo al que Alcalá llama *habb* y que en árabe se suele denominar *habb al-mulūk* (‘grano de reyes’)¹⁴ y que Abū l-Jayr al-Iṣbīlī incluye bajo el sintagma *qarāsiyā/qarāsiya*,¹⁵ el segundo describe otra rosácea, el *maḥlab* o cerezo de Santa Lucía (*Prunus mahaleb* L.), con un conocido uso aromático y perfumero.¹⁶

Si el primero o *Prunus avium*, el cerezo de siempre, lo encontramos también como variedad de montaña completamente asilvestrada, siendo particularmente conocidos

¹⁰ P. ALCALÁ, *Arte*, p. 239; F. CORRIENTE, (1988), p. 64; E. PEZZI, (1989), p. 588.

¹¹ R. DOZY, (1881-1991), I, pp. 431-432.

¹² P. DE ALCALÁ, *Arte*, I, p. 261; F. CORRIENTE, (1988), pp. 39-40; E. PEZZI, (1989), p. 569. Asimismo, R. DOZY, (1881-1991), I, pp. 239-240; F. CORRIENTE, (1977), p. 112.

¹³ *DIKR BILĀD AL-ANDALUS*, ed. y trad. castellana L. Molina Martínez, p. 68; trad. 74.

¹⁴ En realidad, como el propio Abū al-Jayr explica, bajo esa denominación encontramos los frutos de tres especies distintas: el pistacho (*tamar al-fustuq*), el piñón (*habb al-ṣanawbar*) y la cereza (*qarāsiyā*); ABŪ L-JAYR AL-IṢBĪLĪ, *Umdat al-taḥīb*, ed. y trad. castellana. J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, pp. 136-137, n.º 1429; trad. 211.

¹⁵ J. M.ª CARABAZA BRAVO, E. GARCÍA SÁNCHEZ, J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO Y A. JIMÉNEZ RAMÍREZ, (2004), pp. 152-155.

¹⁶ J. M.ª CARABAZA BRAVO, E. GARCÍA SÁNCHEZ, J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO Y A. JIMÉNEZ RAMÍREZ, (2004), pp. 162-163.

los ejemplares de Sierra Nevada (*Ġabal al-Taġġ*),¹⁷ así como los de Jaén, los montes de Córdoba, Montever (en las dependencias de Sevilla) y, particularmente los de Algeciras donde más abunda la especie,¹⁸ el cerezo de Santa Lucía es variedad silvestre cuya distribución en al-Andalus es explicada así por Abū l-Jayr al-Išbīlī: *Crece en los montes, en sus lugares húmedos, y abunda en la región de Jaén (nāḥiya Ġayyān), Cabra/Qabra, Murcia/Mursiya y en los montes de Córdoba y Algeciras (bi-ġibāl Qurṭuba wa bi-l-Ġazīrat al-Jaḍrā')*.¹⁹

En cualquier caso, las huellas toponímicas de cerezos en al-Andalus no son excepcionales: en Granada M^a Carmen Villanueva ya recogía un par de lugares que contenían el término *ḥabb* para designar a aquel árbol. Uno en la localidad granadina de Atarfe llamado Fadin Alhabe, bien visto por R. Pocklington como un *Faddān* (por *imēla*, *Faddīn*) *al-Ḥabb*, un 'Campo del Cerezo',²⁰ y el otro, una calle de la ciudad de Granada, nominada Borjarheba, *Burġ al-Ḥabb*, 'Torre del Cerezo'.²¹

Por lo que respecta a los cerezos serranos, la expresión que emplea el botánico sevillano 'en los montes de Algeciras' (*bi-ġibāl al-Ġazīrat al-Jaḍrā'*) indica no sólo los montes más cercanos a la ciudad del Estrecho sino también las fragosas sierras que entre ella y Ronda se extienden. Entre otras razones porque hemos explicado en distintos trabajos nuestros que los valles de los ríos Genal (*Šanār*) y Guadiaro (*Wādī Āruh*) se incluían entre las dependencias en época omeya de la cora de Algeciras. Por consiguiente, los dos cronistas, el botánico del siglo XI Abū l-Jayr al-Išbīlī y el historiador anónimo del siglo XIV que compuso el *Ḍikr*, tenían razón. Y la documentación castellana viene, otra vez, a certificar que aquellos andalusíes conocían el territorio y las plantas que en él habitaban a la perfección. Sin duda, ese aprovechamiento tenía unas motivaciones productivas, como el autor del *Ḍikr* insinúa en el caso del cerezo de Santa Lucía, con total seguridad empleado con fines aromáticos por los especieros de los zocos de los perfumistas (*sūq al-aṭṭārīn*) de ciudades como Ronda, Málaga o Algeciras.

¹⁷ Lo refleja al-ṬIGNARĪ, *Zuhrat al-bustān*, ed. E. García Sánchez, p. 223

¹⁸ ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-ṭabīb*, ed. y trad. castellana. J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, p. 499, n.º 4279; trad. p. 661: *crece en los montes, abundando en la zona de Jaén (nāḥiya Ġayyān) y montes de Córdoba (ġibāl Qurṭuba); yo lo he visto mucho en las montañas de Montever (Munt Bīr) y montes de Algeciras (ġibāl al-Ġazīrat al-Jaḍrā')*.

¹⁹ ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-ṭabīb*, ed. y trad. castellana. J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, p. 346, n.º 3032; trad. p. 481.

²⁰ M^a C. VILLANUEVA RICO, (1961), pp. 44, 46 y 47; R. POCKLINGTON, (2016), p. 253.

²¹ M^a C. VILLANUEVA RICO, (1961), p. 140; R. POCKLINGTON, (2016), p. 253.



Figura 1. Prunus avium L.



Figura 2. Prunus mahaleb L.

2. BARRANCO DEL NÍSPERO (JANDAQ AL-MUṢA‘)

En el Libro de Apeo de una pequeña alquería de la Serranía llamada Moclón/*Muqrūn*,²² recientemente editado, consta repetidas veces un topónimo que aparece transcrito con una panoplia de fórmulas muy congruentes fonéticamente: Alhandigamuṣān, Alhandigamuzān, Jandagamusān o Halhandigamuṣān. Ocasionalmente el lugar aparece mencionado como arroyo (o lo que es lo mismo barranco o *jandaq*) y otras, simplemente, como pago.²³ Se trata, en efecto, de un pago que se situaba al otro lado del río Genal, especialmente sobre la margen izquierda del arroyo que también portaba su nombre. Pensamos que es el arroyo el que da nombre al pago como la presencia de la voz *jandaq* en la construcción toponímica pone de evidencia. El pago de Alhandigamuṣān era terreno muy apto para las viñas.²⁴

Entendemos que Alhandigamuṣān y variantes responden al constructo toponímico árabo-andalusí *Jandaq al-Muṣa‘* que se debe de traducir por ‘el Barranco del Níspero’. De toda su presentación gráfica en caracteres latinos, en el paso de la forma árabe *Jandaq al-Muṣa‘* a Alhandigamuṣān y variantes, habría que explicar la concurrencia de la -n terminal, que ha de entenderse como una epéntesis inducida por la presencia del ‘ayn árabe al final de palabra.

En cualquier caso, no es el único topónimo de este Apeo que remite a fórmulas andalusíes para designar fitotopónimos: veamos el caso de la Hoya del Albarcoque,²⁵ seguramente una *Hufrat al-Barqūq*, donde en la versión castellana se mantiene una forma más similar al léxico primigenio andalusí (*al-Barqūq* > Albarcoque).²⁶

La voz *Muṣa‘* (níspero, *Mespilus germanica* L.) se presenta transcrita de variadas formas. Si en Alcalá (voz ‘niespero’) se remite a *muṣa‘*, plural *muṣa‘āt* (muzáâ, muzáât) y *muṣa‘a*, *muṣā‘* (muzáha, muzáh) para el fruto,²⁷ los autores de *Árboles y frutos*

²² El análisis exhaustivo del topónimo Moclón en J. A. CHAVARRÍA VARGAS Y V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2012).

²³ Todas las referencias en *Libro de Repartimiento de Moclón*, ed. M. Becerra Parra y F. Siles Guerrero, fols. 16r, 18r, 21r, 21v, 24v, 27r, 30r, 33r, 36r y 37v. Para las distintas fórmulas gráficas, véanse los completos índices.

²⁴ M. BECERRA PARRA Y F. SILES GUERRERO, (2013), pp. 106-107. Véanse asimismo los índices.

²⁵ *Libro de Repartimiento de Moclón*, ed. M. Becerra Parra y F. Siles Guerrero, fols. 23v, 24r y 28v.

²⁶ Sobre esta otra rosácea, el albaricoque (*Prunus Armeniaca* L.), llamado también, casi como registro culto, en al-Andalus y el Magreb *mišmiš*, J. M^a CARABAZA BRAVO, E. GARCÍA SÁNCHEZ, J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO Y A. JIMÉNEZ RAMÍREZ, (2004), pp. 145-148. Sobre las distintas formas del arabismo, F. CORRIENTE, (1999), p. 75, s.v. ‘abercoc/t’.

²⁷ P. DE ALCALÁ, *Arte*, I, p. 322; F. CORRIENTE, (1988), p. 192; E. PEZZI, (1989), p. 370.

de *al-Andalus* lo hacen *muṣāʿ* y *muṣa*²⁸ y R. Pocklington *mūṣa*²⁹ R. Dozy, quien lo transcribe como *muṣaʿ*, es el arabista que expresó con sencillez la existencia de esos variados grafismos.³⁰

El único testimonio de la presencia de la palabra *muṣaʿ* que hemos encontrado en la toponimia andalusí es el que recoge y explica asimismo R. Pocklington:³¹ un pago, el Muzaia, que consta en los habices de la ciudad de Granada³² y que responde al diminutivo de la voz (‘nisperillo’), *al-Muṣayya* (‘a’).

De todos los tratados de agricultura y botánica, el que más datos aporta sobre el níspero es Abū l-Jayr. Sin embargo, no proporciona ninguna información relevante sobre el reparto del árbol por territorio andalusí o magrebí. Se limita, de hecho, a recoger la noticia de que los habitantes de la región de Zaragoza (*nāḥiya Saraqusta*) llaman a la especie *niyāšburuṣ*,³³ utilizando una forma derivada del vulgarismo latino *nespirum* (de donde procede la voz castellana y las restantes de las lenguas romances: catalán, *nespra* y *nespla*; portugués, *nêspira*; italiano, *nespolo*), que es alteración, a su vez, del clásico *mespilum* para designar al fruto y *mespilus* al árbol.

BIBLIOGRAFÍA

- ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-ṭabīb fī maʿrifat nabāt li-kulli labīb* (*Libro base del médico para el conocimiento de la botánica por todo experto*), vol. I: ed. de J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, Madrid, 2004; vol. II: trad. de J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, CSIC, Madrid, 2007.
- ALCALÁ, P. DE, *Arte para ligeramente saber la lengua aráviga. Vocabulista arábigo en letra castellana*, Granada; edición de Paul de Lagarde, 1505: *Petri Hispani de Lingua Arabica libri duo*, Gottingae, 1883; ed. de F. CORRIENTE, *El léxico árabe andalusí según P. de Alcalá (ordenado por raíces, corregido, anotado y fonéticamente interpretado)*, Universidad Complutense, Madrid, 1988; ed. de E. PEZZI, 1989. *El Vocabulario de Pedro de Alcalá*, ed. Cajal, Granada.

²⁸ J. M^a CARABAZA BRAVO, E. GARCÍA SÁNCHEZ, J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO Y A. JIMÉNEZ RAMÍREZ, (2004), pp. 136-137.

²⁹ R. POCKLINGTON, (2016), p. 278.

³⁰ R. DOZY, (1881-1991), II, pp. 605-606.

³¹ R. POCKLINGTON, (2016), p. 278.

³² M^a C. VILLANUEVA RICO, (1961), p. 82.

³³ ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-ṭabīb*, ed. y trad. castellana. J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, p. 336, n^o 3014; trad. p. 469.

- BECERRA PARRA, M., y F. SILES GUERRERO, (2013), *El Libro de Repartimiento de Moclón. Historia, paisaje rural y poblamiento de una pequeña alquería del Havaral (siglos XV y XVI)*, Colección Xenar de Documentos Históricos, Ed. La Serranía, Ronda.
- CARABAZA BRAVO, J. M^a, E. GARCÍA SÁNCHEZ, J. E. HERNÁNDEZ BERMEJO y A. JIMÉNEZ RAMÍREZ, (2004), *Árboles y arbustos de al-Ándalus*, CSIC, Madrid.
- CHAVARRÍA VARGAS, J. A., y V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2012), “La serie Mocron-Almocron y sus variantes. Evolución histórica de un topónimo andalusí”, en E. Montero Cartelle (ed.), *Actas del VIII Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española (Santiago de Compostela, 14-18 de septiembre de 2009)*, Asociación de Historia de la Lengua Española, Santiago de Compostela, pp. 2545-2550.
- CORRIENTE, F. (1977), *A Dictionary of al-Andalus Arabic*, Leiden-Brill.
- CORRIENTE, F. (1999), *Diccionario de arabismos y voces afines en iberorromance*, Gredos, Madrid.
- DIKR BILĀD AL-ANDALUS*, 2 vols., CSIC, Madrid, 1983. Vol. 1: ed. L. Molina; vol. 2 trad. castellana y estudio L. Molina: *Una descripción anónima de al-Andalus*, CSIC, Madrid; ed. ‘Abd al-Qādir Būbaya, *Ta’rīj al-Andalus*, Dār al-kutub al-‘Alamiyya, Beirut, 2009.
- DOZY, R. (1881), *Supplément aux Dictionnaires Arabes*, 2 vols., Leyden; reimpresión facsimile en la Librería del Libano, Beirut, 1991.
- Libro de Repartimiento de Moclón*, ed. y estudio de M. Becerra Parra y F. Siles Guerrero, *El Libro de Repartimiento de Moclón. Historia, paisaje rural y poblamiento de una pequeña alquería del Havaral (siglos XV y XVI)*, Colección Xenar de Documentos Históricos, Ed. La Serranía, Ronda, 2013.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V., y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, 2010. *Toponimia mayor de la Serranía de Ronda*, n° 4 de la Colección Takurunna de la Editorial La Serranía, Ronda.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V., E. LÓPEZ GARCÍA y M. BECERRA PARRA, (2013), “Crónica de al-Ándalus en La Serranía. De los nombres de sus gentes y sus lugares (I): Cómo llamaban los andalusíes al pinsapo (2)”, *Takurunna. Anuario de Estudios sobre Ronda y La Serranía*, 3, pp. 374-382.
- POCKLINGTON, R. (2016), “Lexemas toponímicos andalusíes I”, *Alhadra. Revista de la Cultura Andalusí*, 2, pp. 233-320
- AL-ṬIGNARĪ, *Kitāb Zuhrat al-bustān wa-nuzhat al-aḍḥān (Esplendor del jardín y recreo de las mentes)*, ed. e introd. E. García Sánchez, CSIC, Madrid, 2006.
- VILLANUEVA RICO, M^a C. (1961), *Habices de las mezquitas de la ciudad de Granada y sus alquerías*, Instituto Hispano-Árabe de Cultura, Madrid.

[2]

¿CÓMO SE LLAMABA EN ÉPOCA ANDALUSÍ LA ALQUERÍA DEL CAPELLÁN (ARDALES)?

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO

RESUMEN: Proponemos en este artículo la identificación del asentamiento andalusí de El Capellán (Ardales, Málaga) como alquería de la tribu árabe ‘adnaní de los Kināna a partir del topónimo que designa el tajo donde se ubica la fuente que nutre el espacio hidráulico o *ma ‘yil*, Canena o Canana. Con esta identificación, ese espacio cobra un sentido arqueológico y cronológico mucho más preciso.

PALABRAS CLAVE: Toponimia. Al-Andalus. Árabes. Kināna. Cortijo del Capellán. Ardales. Málaga.

SUMMARY: In this article we suggest that the Andalusian settlement of El Capellán (Ardales, Málaga) is identified as the hamlet of the Arab tribe ‘adnaní of the Kināna. This is based on the place name which denominates the gorge where the spring feeding the hydraulic space, or *ma ‘yil*, Canena or Canana, is located. With this identification, this space acquires a much more precise archaeological and chronological meaning.

KEY WORDS: Toponymy. Al Andalus. Arabs Kināna. Cortijo del Capellán. Ardales Malaga.

Hace unos años,¹ publicamos un trabajo que quería venir a completar la información, contenida en otro anterior,² sobre el distrito o *iqḷīm* de la fortaleza del Turón. Abordábamos en uno y en otro el estudio de una alquería dependiente de aquella fortaleza (*ḥiṣn* o *ṭagr*) que en tiempos modernos recibió el nombre de El Capellán en la que observábamos el funcionamiento de una estructura hidráulica que encajábamos bajo el concepto de origen yemení de *ma ‘yil*. No entraremos en estas cuestiones hidráulicas por interesarnos ahora en exclusividad por el asunto onomástico-toponímico, pero sí queremos replantearnos la cronología que aportábamos en uno de esos trabajos para el complejo hidráulico de El Capellán. Decíamos lo siguiente sobre aquel *ma ‘yil*: *La formación del ma ‘yil de El Capellán tendrá lugar algo más tarde, posiblemente en el siglo XII.*³

¹ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2001).

² V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (1997), pp. 134-137.

³ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2001), p. 661.

Sobre esa idea y la ampliación del sistema, insistimos más abajo, recurriendo a la prudencia, eso sí, ante la carencia de datos más objetivables: *La ampliación del sistema hidráulico* [de El Capellán] *hubo de acontecer en las centurias posteriores al siglo XII, aunque todavía faltan datos para valorarlo con argumentos arqueológicos más consistentes.*⁴

Sin embargo, y de acuerdo con la propuesta etimológica que planteamos en este trabajo, habremos de revisar la cronología que entonces proporcionamos para hacerla congruente con el topónimo que debía de nombrar la alquería.

Ese ancestral topónimo de Canana/Canena, ignoto hasta ahora pero sin duda integrando el campo lingüístico árabo-andalusí o beréber, ya estaba perdido en el siglo XVI, de acuerdo con lo que se colige del Libro de Repartimiento de Casarabonela de los bienes de los moriscos de esa centuria. En él, se dice lo siguiente en el amojonamiento del término de Casarabonela, en sus límites con el de Ardales que está sin duda reproduciendo ambos *aqālīm* (plural de *iqlīm*) de época nazarí:

*Desde el dicho Peñón Bermejo va la dicha mojonera hacia las Hortezuelas de Ardales, e antes de llegar a las vías del dicho Ardales en la cabezada de ellas está un Castillejo contiguo a el pie de la sierra el qual sirve de mojón, e del dicho Castillejo iendo a media ladera por la sierra de Caparaín por la parte de Ardales dando vista a la Cueva del Acebuche está otro mojón [...].*⁵

Ese “Castillejo” no es otra cosa que la torre de alquería que domina el perímetro irrigado del Capellán, conocido en tiempos modernos por la edificación que constituía la vivienda o cortijo (Cortijo del Capellán, actual Arcos del Capellán) y, sobre todo, por su fuente.⁶ Esa fuente del Capellán ya fue contemplada en el siglo XIX por Pascual Madoz como una de las principales del término municipal de la localidad de Ardales.⁷ Sin duda, el nombre del cortijo, antes alquería, que a sus pies se desarrolló y la fuente se llaman de la misma manera porque así sucedía también en el período andalusí. En todo caso, es fácil de entender que “El Capellán” es nombre bastante reciente, desconectado de la denominación que el lugar recibía en aquellos remotos tiempos medievales.

La fuente se emplaza en la vertical de la cumbre de la Canana/Canena (o de Canana/Canena) que nombra, a su vez, al Tajo y con ello, estamos seguros, que antiguamente a la

⁴ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2001), p. 662.

⁵ *Repartimiento Casarabonela*, eds. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, p. 135 (fol. 185r).

⁶ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (1997), pp. pp. 134-137.

⁷ P. MADDOZ, (1846), vol. II, p. 496; 1986, p. 39, s.v. “Ardales”: [...] *y la fuente llamada del Capellán, que riega varias huertas por las del SO.*

fuente que en su entorno más inmediato se situaba. Y es ahí, en ese tajo, donde creemos encontrar el topónimo que denominaba a la antigua alquería andalusí.

Canana es palabra de etimología incierta, como la propia RAE confiesa.⁸ Americanismo, tal vez, no lo encontramos en otros lugares de la geografía andaluza o española. Por el contrario, la conformación del topónimo “Canena” remite claramente, con una mínima alteración vocálica, al nombre de una destacada tribu árabe de los ‘adnānīs o árabes del norte, los Kināna, que han dejado en al-Andalus un huella toponímica nada desdeñable. Ibn Jaldún se refería a ellos como uno de las tribus árabes de linaje más puro:

*Esto puede observarse en las tribus del grupo Muḍar: Qurayš, Kināna, Taqīf, banū Asad, Huḍayl y los de la familia Juzā ‘a, vecinos de ellos. Son poblaciones indigentes que viven en lugares que no permiten la siembra ni la cría del ganado, alejados de las tierras fértiles de Siria (al-Šām) e Iraq (al-‘Irāq) y de las fuentes de alimentos y granos, pero ¡qué puros son sus linajes y qué inalterados están! Ningún elemento extraño se ha mezclado con ellos y no se conoce adulteración ninguna en los mismos.*⁹

No entraremos en detalle sobre la tribu, sobre sus orígenes y su destacada huella historiográfica. Únicamente recordaremos que Ibn Ḥazm, por su parte, le dedica un documentado capítulo en el que afirma que la casa (*dār*) de los banū Kināna en al-Andalus eran las regiones de Algeciras y Sidonia,¹⁰ dato que no confirma al-Maqqarī al afirmar que la mayor parte de los Kināna se distribuyen por Toledo y sus dependencias (*fī Ṭulayṭula wa-a ‘māli-hā*).¹¹

No hay duda, por otro lado, en considerar que el topónimo de la localidad de Canena, en la actual provincia de Jaén, es el resultado de la instalación de los Kināna, información refrendada por las propias fuentes árabes.¹² Si en *Rayya* no hemos hallado presencia de kinānīs, ello se debe al predominio casi exclusivo de las tribus yemenīs o qaḥṭānīs.¹³ No sucede lo mismo en *Šarq al-Andalus* donde al menos se tiene

⁸ Definido por el DRAE de la siguiente manera: *1. f. Cinto dispuesto para llevar cartuchos.*

⁹ IBN JALDŪN, *Muqaddima*, ed. Dār al-kutub al-‘ilmiyya, p. 138; trad. castellana F. Ruiz Girela, p. 220.

¹⁰ IBN ḤAZM, *Yamharat*, ed. E. Lévi-Provençal, p. 193: [...] *al-Ŷazīra wa-Šidūna, wa ḥiyya bilād Banī Kināna*; p. 194 [...] *wa-dāru-hum bi-l-Andalus Šidūna wa-l-Ŷazīra*; trad. española E. Terés Sádaba, 1956, p. 90.

¹¹ AL-MAQQARĪ, *Nafh I*, ed. I. ‘Abbās, p. 291.

¹² Por ejemplo, entre otras publicaciones, F. J. AGUIRRE SÁDABA Y M^a C. JIMÉNEZ MATA, 1979, pp. 48, 103, 104 y 112.

¹³ V. MARTÍNEZ ENAMORADO, 2003, p. 452.

constancia de una alquería de nombre *Benicanena*, *Beniquinena* o *Beniquineyna*,¹⁴ cerca de Gandía y Beniopa, sobre cuya etimología (Banī Kināna) C. Barceló expresa incomprensibles dudas.¹⁵

Si se admite que esta alquería llevaba el nombre de (*qarya*) *Kināna*, habría que pensar en una fundación de la misma en el período de formación de al-Andalus (siglos VIII-X y, particularmente, las dos primeras centurias) y no en el tardío siglo XII que propusimos. No tendría sentido relacionar una instalación de árabes Kināna venidos del *Mašriq* en el gran proceso migratorio con los períodos almorávide o almohade. La alquería sería, pues, una instalación de estos árabes del norte, en un área un tanto marginal del distrito de Cártama (*iqḷīm Qarṭama*), ocupado casi en su integridad por árabes yemeníes. Con esta nueva propuesta cronológica, el *ma 'yil* tendría, entonces, un sentido histórico mucho más claro como artefacto creado por un grupo 'adnānī.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE SÁDABA, F. J., y Ma C. JIMÉNEZ MATA, (1979), *Introducción al Jaén islámico (Estudio geográfico-histórico)*, Instituto de Estudios Giennenses/ Diputación de Córdoba, Jaén.
- BARCELÓ, C. (1983), *Toponímia aràbiga del País Valencià. Alqueria i castells*, Valencia.
- GUICHARD, P. (1976), *Al-Andalus. Estructura antropológica de una sociedad islámica en Occidente*, Seix Barral, Barcelona.
- IBN ḤAZM, *Ŷamharat al-ansāb al- 'arab*, ed. E. Lévi-Provençal, El Cairo, 1948; ed. Dār al-Kutub al- 'Alamī, Beirut, 1403/1983; trad. castellana de la parte relativa a al-Andalus, E. Terés Sádaba, Linajes árabes en al-Andalus según la 'Ŷamhara' de Ibn Ḥazm", *Al-Andalus*, XXII (1956), pp. 55-111 y 337-369.
- IBN JALDŪN, *al-Muqaddima*, vol. I de la ed. Dār al-kutub al- 'ilmiyya para *Kitāb al- 'ibar*, Beirut, 2ª ed., 2002; trad. castellana F. Ruiz Girela, *Introducción a la Historia Universal (Muqaddima)*, Almuzara, Córdoba, 2008.
- LLIBRE DEL REPARTIMENT DE VALÈNCIA, ed. dirigida por A. Ferrando i Frances, Paterna (Valencia), 1979.

¹⁴ *Llibre de Repartiment de València*, ed. dir. A. Ferrando i Francés, pp. 302 (nº 3161), 303 (nº 3183) y 304 (nº 3186 y 3191).

¹⁵ C. BARCELÓ, 1983, p. 113: *Tal vegada del nom de tribu àrab /Banī Kinān/*; asimismo, entre otros muchos autores, P. Guichard, 1976, pp. 419 y 430.



El Cortijo del Capellán. Fotografía de Violeta Martínez Bernal

- MADOZ, P. (1846), *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, vol. II: ALI-ARZ, Madrid; edición facsímil de los lugares de Málaga y provincia, Málaga, 1986.
- AL-MAQQARĪ, *Nafḥ al-ṭīb min guṣn al-Andalus wa-l-raṭīb*, ed. I. ‘Abbās, 8 vols., Beirut, 1968.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V. (1997), *Un espacio de frontera. Fortalezas medievales de los valles del río Turón y Guadalteba*, Universidad de Málaga, Málaga.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V. (2001), “El distrito del Turón (*ḥiṣn-tagr Ṭūrūn*): transformaciones socio-funcionales en un territorio campesino de frontera”, *V Congreso de Arqueología Medieval Española (Valladolid, 1999)*, Valladolid, 2 vols., II, pp. 657-669.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V. (2003), *Al-Andalus desde la periferia. La formación de una sociedad musulmana en tierras malagueñas (siglos VIII-X)*, CEDMA, Málaga.
- REPARTIMIENTO DE LOS BIENES DE LOS MORISCOS DE CASARABONELA*, eds. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, Ayuntamiento de Casarabonela, Málaga, 2014.

[3]

¿OTRA YĀBĀLA DE AL-ANDALUS? SOBRE EL PAGO DE JABALAY EN EL DISTRITO DE CASARABONELA

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO Y ESTEBAN LÓPEZ GARCÍA

RESUMEN: Estudiamos un topónimo andalusí del término de Casarabonela que en una recta interpretación procedería del dual árabe *Yabalay* ('las dos montañas'), si bien tampoco descartamos que pueda tratarse de otra forma *Yabāla*, término que designa una comarca magrebí al occidente del Rif y frente a la Península Ibérica.

PALABRAS CLAVE: *Yabal*. *Yabāla*. Lengua árabe. Toponimia. Magreb. Al-Andalus. Casarabonela. Repartimiento.

SUMMARY: We examine the andalusí toponym in Casarabonela district, which, in a straight-forward interpretation would originate from Arabic *Yabalay* ('the two mountains'). At the same time we do not reject the possibility that it could be another form of *Yabāla*, a term which denominates a Maghrebi region west of the Rif, facing the Iberian Peninsula.

KEY WORDS: *Yabal*. *Yabāla*. Arabic Language. Toponymy. Maghreb. Al-Andalus. Casarabonela. "Repartimiento".

Yabāla جبالا es, como es bien sabido, un topónimo que designa una extensa comarca de innegable personalidad al occidente del Rif, en Marruecos: la *Jebala* o *Jbala*, de acuerdo en ambos casos con la dicción francesa. La relación del término Rif (*Rif*) con otros dos topónimos de toda esa región—además del de *Yabāla*, el de *Gumāra*—es evidente, según hemos podido demostrar en un trabajo reciente.¹ Todos ellos se fijan en aquel áspero territorio al unísono, existiendo una evidente correspondencia entre ellos: *Rif* como « orilla », casi como « vertiente » de una región montañosa, la *Yabāla*, y, finalmente, *Gumāra* (Ghomara), grupo tribal presente en la región antes de la llegada del Islam y que es el primer término utilizado por los geógrafos e historiadores árabes para designar aquella amplia región en época medieval.

Sin embargo, contrariamente a lo que se pudiera pensar, el término *Yabāla*, con aspecto de plural (*Yibāl*) y flexión femenina como la *tā' marbūṭa* muestra, no se

¹ V. MARTÍNEZ ENAMORADO y J. VIGNET-ZUNZ, (en prensa).

constata como tal en época medieval. En efecto, la aparición de este topónimo en la historiografía, aunque es relativamente incierta, sólo se puede garantizar para el siglo XVII. Si exceptuamos el texto de Ibn Ḥayyān en el que, en una amplia relación de tribus beréberes en el siglo X, se incluye la categoría de la “gente de la montaña” (*ahl al-ʿyibāl*)² que pudiera homologarse, como hacen los traductores, a la *Ġabāla*, no encontramos expresamente el topónimo *Ġabāla* hasta el advenimiento de la dinastía alauí: un *zāhīr* de 1672 recoge el nombramiento de un *qāʿid* (alcaide) *de la región de Ġabāla y del Faḥṣ*.³

No insistiremos más en esta cuestión de la *Ġabāla* marroquí, para la cual remitimos al trabajo citado más arriba y a la bibliografía en él contenida.⁴ Por lo que respecta a al-Andalus, es bien sabido que la voz árabe *Ġabal* produce una amplia toponimia,⁵ vertiéndose al castellano en formaciones toponímicas compuestas normalmente mediante la forma Gibr-/Gib- (Gibraltar, Gibralfaro, Gibraleón,...)⁶ o Jabal (Jabalculuz, Jabalquinto...). Ocasionalmente, puede presentarse, en modalidad de falso análisis posterior a la conquista, bajo otros conceptos semánticos, como sospechamos sucedía con el orónimo de la Sierra de Aljibe, que no sería otra cosa que *al-Ġabal*, ‘la montaña’ con caída en posición debilitada de la -l terminal e *imēla* en las dos sílabas. Existen igualmente algún que otro topónimo en dual (*Gibiley*, aldea de Huércal Overa, de *Ġabalay*, ‘dos montañas’) y en diminutivo (*Aljubayalid*, en Comares, de *al-Ġubayyālāt*, ‘la montañita’),⁷ pero, salvo en el caso de Chapera en el término municipal de Casabermeja, en el límite con Málaga, topónimo que ya fuera contemplado por F. J. Simonet⁸ y J. A. Chavarría Vargas como derivado de *Ġabāla* o *Ġebāla*,⁹ no hemos hallado referencias a este étimo en el vasto y variado conjunto toponímico andalusí.

² IBN ḤAYYĀN, *Muqtabis* V, ed. P. Chalmete, F. Corriente y M. Şubḥ, p. 370 (fols. 250-251); trad. española M^a J. Viguera Molins y F. Corriente, p. 277.

³ H. AL-FIGUIGUI, (2001). Se entiende que la *Ġabāla* estaría en torno a Tetuán/*Ṭiṭawān* y el *Faḥṣ* (‘el Campo’), como se pone de manifiesto en distintos testimonios medievales, en torno a Tānger/*Ṭaṇṣa*.

⁴ V. MARTÍNEZ ENAMORADO y J. VIGNET-ZUNZ, (en prensa).

⁵ Estamos lejos de poder distinguir entre la oronimia de al-Andalus los seguros matices existentes entre *yabal*, *kudya*, *kawr*, etc.

⁶ Con presencia en la comarca de la Algarbía: Gibralgalia, Gibralmora y Gibrálnera; sobre estos topónimos V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2003), índices.

⁷ Algunos de estos ejemplos en R. POCKLINGTON, (2016), p. 305.

⁸ F. J. SIMONET BACA, (1860), p. 82, nota 1: [Chapera] *Nombre que parece corrupción del árabe Chabala o montaña*.

⁹ A su vez, esta vía abre la posibilidad de una interpretación de topónimos como el de las colinas de las Chapas en la Tierra de Marbella que puede ser interpretado como *Ġabal* o *Ġibāl*.

Esto es lo que el último de los autores citados dice en relación con el topónimo Chapera de Casabermeja:

Todo ello nos lleva a pensar que se trata de una temprana imposición nominal árabe con la intención de describir todo este conjunto montuoso interior y pre-marítimo [...] en clara referencia [...] a una forma tan peculiar como ʾYabāla o ʾYebāla ‘montes/montañas, conjunto de montañas’, homónima de la existente con este nombre en el Norte de Marruecos, desde el Cabo Malabata y frente a la costa española.¹⁰

A continuación se pregunta,

¿No sería, pues, nuestro Chapera de los Montes de Málaga, la evolución romanceada de un antiguo ʾYabāla ‘macizo montañoso’, con equivalencia entre /b/ árabe y /p/ romance, además de la muy extendida confusión árabe-romance entre las consonantes líquidas /l/ y /r/? Recuérdese asimismo que el orónimo Montes de Málaga aparece literalmente bajo la denominación de ʾYibālMālaqa en una importante fuente árabe del s. XII como es la Geografía de al-Zubri.¹¹

Si en el caso de la Chapera de Casabermeja aún se admiten ciertas dudas, como Chavarría hace constar con su interrogante, sobre esta propuesta por el propio resultado gráfico del topónimo (ʾYabāla>Chapera), en el distrito de Casarabonela (Málaga) esas dudas parecen desaparecer casi por completo por presentarse el topónimo en un estado menos corrupto, casi prístino, en relación con el original árabe, y que merece, a nuestro juicio, una exposición detallada.

En la documentación, tardía, de los apeos (1571, 1575) y el repartimiento (1575, traslado de 1774) de los bienes de vecinos moriscos de Casarabonela,¹² se recoge la existencia de un partido o pago rural denominado *Jabalay*, aunque alternativamente aparece bajo las formas *Jebeley* o *Jabali*. De las once menciones a ese paraje, siete aparece bajo la forma *Jabalay*, que puede obedecer a la presencia del dual (ʾYabalay, ‘dos

¹⁰ J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2014), p. 121.

¹¹ J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2014), p. 122.

¹² Archivo Histórico Provincial de Granada (AHPGr), Libros de Población, L. 6467, Libro de Apeo de Casarabonela, 1571-1575 ; L. 6468, Libro de Repartimiento de Casarabonela, 1575. Del Repartimiento existen un traslado fechado en 1774 y conservado en el ayuntamiento de Casarabonela, del que se ha reallizado una reciente edición por F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado: *Repartimiento de los bienes de los moriscos de Casarabonela*, 2014. Este conjunto documental está siendo estudiado por uno de nosotros, Esteban López, para la elaboración de su tesis doctoral, bajo la dirección del mencionado V. Martínez Enamorado y F. Retamero.

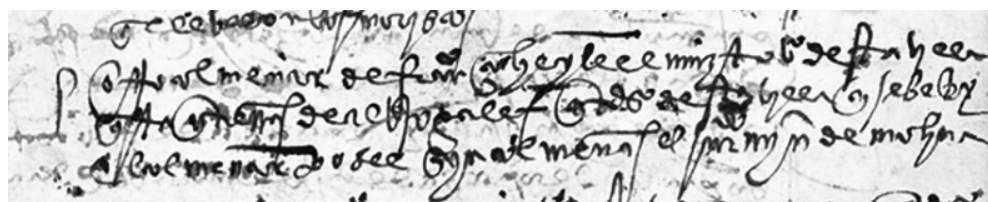


Figura 1. Fragmento del apeo de Casarabonela de 1571, donde se puede leer la alusión al paraje de Jebeley.
(AHPGr, L. 6467, fol. 13v)

montañas').¹³ *Jabali/Jabaly* sólo aparece dos veces,¹⁴ el mismo número que la forma *Jebeley*, que sólo se recoge en el apeo de 1571.¹⁵ En todas las ocasiones se refiere sin duda al mismo lugar, que cabe identificar con la parte alta de la Sierra de la Robla (566 m), al este del núcleo de Casarabonela.¹⁶ Otras menciones al paraje aluden al *Monte de Jabalay* o *Jabali* como límite de algunas de las tierras de labor repartidas a los nuevos pobladores.¹⁷ De esta zona montuosa descendía un arroyo, denominado también de *Jabalay* o *Jabali* (*Jandaq* o *Wādī l-Ŷabalay/Ŷabāla*).¹⁸ El acceso a este partido se hacía a través de una senda o vereda,¹⁹ que debía coincidir en parte con el actual camino forestal de la Sierra de la Robla,²⁰ que comunica los partidos de Chenil con El Mopagán.

La interpretación de *Jabalay* como dual, flexión que no es extraña en la toponimia de Casarabonela donde consta en el Repartimiento de 1494²¹ y en el de los

¹³ AHPGr, L. 6467, fol. 203r; L. 6468, fols. 911v, 943r, 1211r, 1367r y 1439r; *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, fols. 673v, 695v, 851v, 934v y 975v.

¹⁴ AHPGr, L. 6468, fols. 1306r y 1446r; *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, fol. 903r y 979r.

¹⁵ AHPGr, L. 6467, fols. 13v y 43v. En este pago de *Jebeley* había tenido el morisco Francisco Çuheyle un colmenar del que se había apropiado el jurado malagueño Martín de Molina.

¹⁶ Mapa Topográfico Nacional de España, Hoja 1052-I, Álora, 2004, 1:25000.

¹⁷ AHPGr, L. 6468, fols. 943r, 1211r y 1446r; *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, fols. 943r, 979r y 1211r.

¹⁸ AHPGr, L. 6468, fols. 1211, 1306r y 1367r; *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, fols. 851v, 903r y 1439r.

¹⁹ AHPGr, L. 6468, fols. 911v y 1439r; *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, fols. 673v y 1439r.

²⁰ Ese topónimo, de una destacada opacidad al que, sin embargo, le hemos dado un sentido, lo hallamos en el vecino distrito de Tolox. Sobre el mismo, E. LÓPEZ GARCÍA y V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2016), índices.

²¹ *Libro de Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Bejarano Robles Pérez: *Otro azeytuno en el pago de Alcu-deyn en tierra del alfaquí Albagy linderos azeytunos de Abraen Haron* (48v); *Diosele mas tres azeytunos: uno en el pago de Lixar, los dos en el pago de Latyten; e los syete en el pago de Alcudydyn en su tierra* (52r).

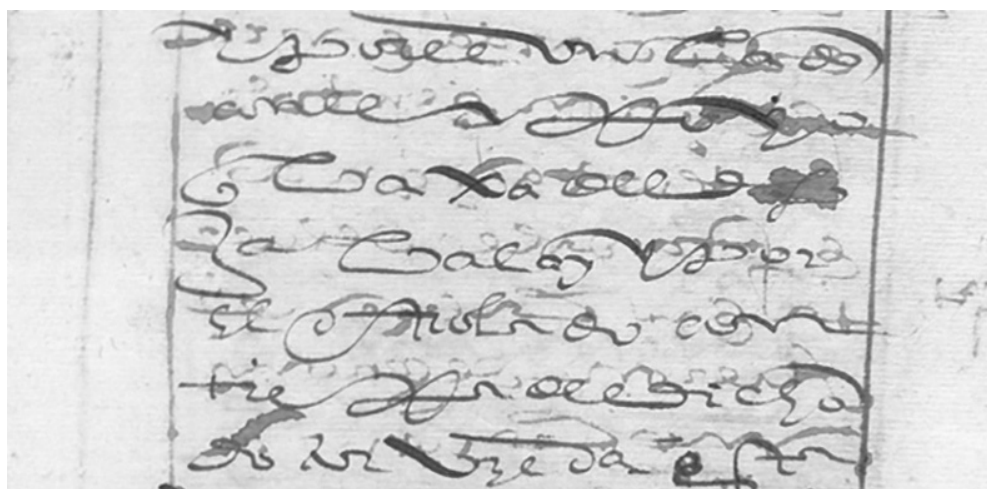


Figura 2. Fragmento del repartimiento de Casarabonela de 1575, donde se puede leer la mención al arroyo que baja del dicho Jabalay. (AHPGr, L. 6468, fol. 1211r)

bienes moriscos²² un *Alcudeyd/Alcudeyn/Alcudaid* que debía estar en margen derecha del río, antes del cruce del camino en Cabezarca y cuya etimología ya fue establecida por Chavarría como ‘los dos cerrillos’,²³ no parece coincidir plenamente con la orografía del terreno. Así es. Aunque al sur de la cumbre de la Robla existe otro cerro de 564 m de altitud, y entre ambos nace el arroyo de la Albareda o Albarrada, que desciende por la cara este de la sierra hasta unirse al arroyo Casarabonela, la silueta de esta montaña no se corresponde con la de dos picos bien configurados. Por eso, tampoco podemos descartar que se trate, al igual que Chaperá –con la debida cautela en los dos casos– de una *Yabāla* andalusí. De hecho, como hemos anunciado, también en este caso es posible constatar alguna interferencia que impide valorar el testimonio desde una perspectiva de rectitud y ortodoxia semántica: ya hemos dicho que la forma gráfica Jabalay puede obedecer a la presencia del dual (*Yabalay*, ‘dos montañas’), mientras que Jabali (*Yabalī*) parece la forma con la que Pedro de Alcalá se refiere a ‘montañés, cosa de montaña’, ‘serrana cosa de sierra’.²⁴ Sin embargo, entendemos que Jabali no es más que una pronunciación incorrecta de Jabalay.

²² En los protocolos y en el apeo de 1575 aparece Alcudeid y Alcudaid como pago de olivos por donde pasaba una de las acequias largas del término. *Repartimiento de Casarabonela*, ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, índices.

²³ J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2002), p. 84.

²⁴ P. DE ALCALÁ, 1505, ed. P. de Lagarde, p. 314; F. CORRIENTE, 1988, p. 31; E. PEZZI, 1989, p. 562. Asimismo, R. DOZY, 1881, I, pp. 171-172.



Figura 3. Vista de la Sierra de la Robla (al fondo) desde la fortaleza de Casarabonela

Con la pertinente prudencia que siempre ha de presidir como divisa cualquier estudio de toponimia, cabe conjeturar con que la presentación gráfica más adecuada sería simplemente la de *Ġabāla*. De ser así, tendríamos otra *Ġabāla* en al-Andalus, anterior a la primera referencia escrita de la rifeña marroquí. En ese caso, ante la ausencia de entradas en los diccionarios árabes, tanto modernos como medievales –no existe la voz *Ġabāla* ni en el *Lisān al-‘arab* de Ibn Manẓūr ni en Pedro de Alcalá, por ejemplo–, el vocablo tendría un sentido local destacado que se nos escapa. Al referirnos a “local” hacemos alusión al amplio espacio magrebí-andalusí. Si nos atuviéramos a lo poco que sabemos de las dos supuestas *Ġabāla*-s de al-Andalus –Chapera de Casabermeja y esta de Casarabonela–, se podría definir el concepto como montaña de escasa altura y poblada de una vegetación espesa y de poco porte (‘monte bajo’). Su valor tendría que ver más con las condiciones biogeográficas que con las estrictamente orográficas. Dicho de otra manera, lo significativo no sería la altura de las montañas que definen ese territorio sino el contexto ecológico que acompaña a las mismas. Eso explicaría, tal vez, que la *Ġabāla* magrebí fuese una región de bastante menor altura que el Rif, a pesar de lo que pudiera parecer por el valor predeterminado de *Ġabāla* como ‘macizo montañoso’ que le dan Chavarría y otros investigadores.

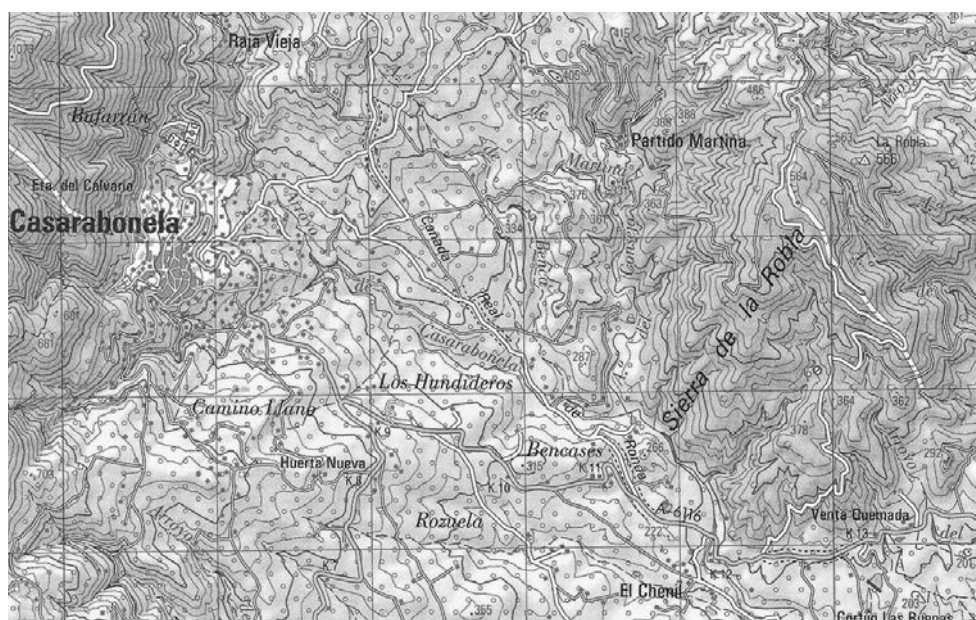


Figura 4. Detalle del mapa topográfico nacional, hoja 1052-I, Álora, donde se aprecia la situación de la Sierra de la Robla respecto del pueblo de Casarabonela

Resumiendo: aunque la forma constatada mayoritariamente en el caso que nos ocupa de Jabalay remite claramente al dual (*Yabalay*, ‘dos montañas’), no descartamos que sea otra *Yabāla*, al igual que – pese a la debida prudencia reiteradamente manifestada –, defendemos para la Chaperera de Casabermeja. Y ello se deriva, fundamentalmente, de un análisis visual en el que no parece diáfana esa conformación de dos sierras o cumbres. Lo más relevante sería, de aceptarse la voz *Yabāla* para este topónimo de Casarabonela y para su supuesto homónimo del Campo de Cámara, su cronología: en los dos casos, anterior a los primeros registros de la *Yabāla* magrebí.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALÁ, P. DE (1505), *Arte para ligeramente saber la lengua aráviga. Vocabulista arábigo en letra castellana*, Granada; edición de Paul de Lagarde: *Petri Hispani de Lingua Arabica libri duo*, Gottingae, 1883; F. CORRIENTE, 1988. *El léxico árabe andalusí según P. de Alcalá (ordenado por raíces, corregido, anotado y fonémicamente interpretado)*, Madrid, Departamento de Estudios Árabes e Islámicos, Universidad Complutense de Madrid, Madrid; E. PEZZI, (1989), *El Vocabulario de Pedro de Alcalá*, Almería, ed. Cajal.

- CHAVARRÍA VARGAS, J. A. (2002). *De la Algarbía a la Axarquía. Estudios malagueños de toponimia, historia y urbanismo*, Universidad de Málaga, Málaga.
- CHAVARRÍA VARGAS, J. A. (2015), “Aproximación a la toponimia histórica de Casabermeja y su entorno en su marco textual. De época prerromana a la conquista y repoblación (ss. XV-XVI)”, en V. Martínez Enamorado (dir.) y E. López García y A. Fernández Martín (coords.), *Casabermeja. Un lugar en la Historia*, Málaga, Ayuntamiento de Casabermeja, Diputación de Málaga, pp. 103-136.
- DOZY, R. (1881). *Supplément aux Dictionnaires Arabes*, 2 vols., Leyden; reimpresión facsimile en la Librería del Libano, Beirut, 1991.
- IBN ḤAYYĀN, (1979), *al-Muqtabis (al-ŷuz’ al-jāmis)*, ed. P. Chalmeta, F. Corriente et M. Şubh, Madrid; trad. española, M^a J. VIGUERA et F. CORRIENTE, (1982), *Crónica del califa ‘Abderrahmān an-Nāṣir entre los años 912 y 942 (al-Muqtabis V)*, Zaragoza, Anúbar.
- AL-FIGUIGUI, H. (2001), «Ŷabāla: ta’rīj wa-maŷāl», *Actes du colloque international «Les Jbala : savoirs et systèmes paysans-I» (Kénitra, 16-17 décembre 1993)*, Groupe Pluridisciplinaire d’Étude sur les Jbala, pp. 7-13.
- Libro de Repartimiento de Casarabonela*, ed. y estudio de F. Bejarano Robles Pérez, Instituto de la Cultura de la Diputación de Málaga, Málaga, 1974
- LÓPEZ GARCÍA, E., y V. MARTÍNEZ ENAMORADO, (2016), *El paisaje de Tolox a través de su toponimia andalusí en documentación castellana*, Ediciones del Genal, Málaga, 2016.
- MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL DE ESPAÑA, Hoja 1052-I, Álora, (2004), 1:25000, Madrid, Instituto Geográfico Nacional.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V. (2003), *Al Andalus desde la periferia. La formación de una sociedad musulmana en tierras malagueñas (siglos VIII-X)*, CEDMA/ Diputación Provincial de Málaga, Málaga.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V., y J. VIGNET-ZUNZ, (en prensa), “Sur les significations historiques du vocable Rif et sa relation avec les toponymes Jabāla et Ghumāra. Une proposition d’interprétation», *Bulletin d’Archeologie Marocaine*.
- POCKLINGTON, R. (2016), «Lexemas toponímicos andalusíes I», *Alhadra. Revista de la Cultura Andalusí*, 2, pp. 233-320.
- Repartimiento de los bienes de los moriscos de Casarabonela*, (2014), ed. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, Málaga, Ayuntamiento de Casarabonela.
- SIMONET BACA, F. J. (1860), *Descripción del Reino de Granada bajo la dominación de los naseritas sacada de los autores árabes, y seguida del texto inédito de Mohammed Ebn Aljathib*, Madrid.

[4]

SOBRE EL TOPÓNIMO ALCAPARAÍN

VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO

RESUMEN: Este estudio presenta un análisis del topónimo relativo a la sierra de la Algarbía malagueña de Alcaparaín. Se trata de un unicum en la toponimia hispánica que ofrece una etimología opaca. Realizamos varias propuestas, ninguna concluyente.

PALABRAS CLAVE: Sierra de Alcaparaín. Málaga. Algarbía. Toponimia. Al-Andalus.

SUMMARY: This study presents an analysis of the toponym “Alcaparaín”, belonging to the Sierra de la Algarbía in Malaga Province. This is a one off, “un unicum”, in hispanic toponymy and so it offers an unclear etymology. We present various suggestions, none of them conclusive.

KEY WORDS: Sierra de Alcaparaín. Málaga. Algarbía. Toponymy. Al-Andalus.

Alcaparaín es un nombre que remite, como tantos malagueños saben, a un accidente orográfico de cierta entidad que se levanta entre los términos de Carratraca, Ardales y Casarabonela. Tiene al SO la Sierra Prieta (macizo que se continúa hacia el sur con la Sierra de la Nieves) y al NE, a bastante menor altura, la Sierra de Aguas, cerrando el Valle del Guadalhorce por el Oeste. Culmina en el Pico Valdivia a 1295 msnm, que debe de ser la cumbre que en el Repartimiento del XVI figura con el topónimo de Lazmit:¹ [...] *e de este mojón iendo todavía por la Cabezada de las dicha viñas de Ardales dexándolas a mano izquierda en la cumbre de la Sierra que dicen de Lazmit que da vista al Cortijo de Agua Hidionda,*² *esta otro mojón* [...].

La sierra ofrece al menos tres cumbres por encima de los 1000 msnm: además del Pico Valdivia, muy próximo a él se sitúa El Grajo de 1.163 m y, algo más alejado, el Cerro de la Canana,³ con 1.186 m. Presenta una amplia meseta por encima de los 1000 m, situándose las partes más bajas de la sierra están sobre los 400 m. Su interés

¹ *Repartimiento Casarabonela*, eds. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, p. 135 (fol. 185v). El Cortijo de Agua Hedionda se corresponde con Carratraca.

² Se trata de la actual localidad de Carratraca.

³ Véase el artículo que dedicamos a ese topónimo en esta misma serie de “Crónica de al-Andalus” en el que defendemos que el nombre andalusí de esta alquería era el de la tribu árabe Kināna.



Foto de la sierra de Alcaparaín en el camino de Ardales a El Burgo. Fotografía Violeta Martínez Bernal

biogeográfico es muy notable por ser el último eslabón florístico de las sierras rondeñas antes de continuar hacia el complejo de montañas antequeranas.⁴

En la silueta que desde lejos ofrece esta montaña llama la atención la presencia de esas dos cumbres, de tal manera que aún siendo conscientes que toda ella forma parte de un mismo macizo las dos montañas se dibujan con cierta claridad. Algo de ello debieron ver aquellos andalusíes que dieron nombre a esta sierra porque de esa apariencia de dos cumbres puede venir el topónimo con el cual los árabo-parlantes de la zona la designaron (el artículo en su actual versión lo delata).

El macizo montañoso aparece citado en documentación del siglo XVI como *Sierra de Caparaín*, sin presencia del artículo árabe:

Desde el dicho Peñón Bermejo va la dicha mojonera hacia las Hortezuellas de Ardales, e antes de llegar a las vías del dicho Ardales en la cabezada de ellas está un Castillejo contiguo a el pie de la sierra⁵ el qual sirve de mojón, e del dicho Castillejo iendo a media ladera por la sierra de Caparaín por la parte de Ardales dando vista a la Cueva del Acebuche está otro mojón [...].⁶

⁴ A. V. PÉREZ LATORRE, F. CASIMIRO SORIGUER SOLANAS y B. CABEZUDO, (2015).

⁵ Ese Castillejo es la alquería de El Capellán. Sobre ello, véase en este mismo número nuestro trabajo.

⁶ *Repartimiento Casarabonela*, eds. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, p. 135 (fol. 185r).

Una de las cumbres antes reseñada era la de *Lazmit*, seguramente el Cerro Valdivia como hemos adelantado. Creemos que debe de tratarse del vocablo árabe *al-Samt* (السمت) ‘vértice’ (con *imēla*, metátasis del artículo *al-Samt* > *Lazmit* y ensordecimiento de la *sin*), muy relacionado con el concepto de *qibla*⁷ y de cuyo plural *al-Simūt* (السموت), con artículo y asimilación de la -s, procede el arabismo *azimut* o *acimut*, definido por el DRAE así: *Ángulo que con el meridiano forma el círculo vertical que pasa por un punto de la esfera celeste o del globo terráqueo*.

Obsérvese que con valor astronómico produjo otro arabismo en castellano, cénit o zénit y que *al-samt* pasó a otras lenguas occidentales desde el castellano: francés *azimut*, inglés *azimuth*, italiano *azzimutto*, o portugués *azimute*. En el caso que nos ocupa, no tendría ese valor astronómico sino el orográfico de vértice o cumbre, sin otra connotación. Y vértice sin duda era porque, entre otras cosas, allí coincidían dos términos comunales (los de *Fardāriš*/Ardales y *Qaṣr Bunayra*/Casarabonela).

Es evidente, por tanto, que este topónimo no tiene ese valor semántico preciso que atesora la versión castellana del mismo. En este caso, únicamente hace referencia a un vértice, una cumbre en la divisoria de las aguas.

Que Alcaparaín no figurara en el Repertorio toponímico de Juan Antonio Chavarría⁸ se explica por su incomparecencia en el Repartimiento de finales del siglo XV, algo que llama la atención y que no es fácil de explicar, dado que en los límites del distrito aportados en el mismo Repartimiento del XVI se anota con claridad que parte de la sierra se incluía en el *iqḷīm* de Casarabonela por situarse la cumbre de *Lazmit* en la mojonera de los dos términos y los terrenos del cortijo del Capellán, con su torre de alquería, bajo es jurisdicción (*e antes de llegar a las vías del dicho Ardales en la cabezada de ellas está un Castillejo contiguo a el pie de la sierra el qual sirve de mojón, e del dicho Castillejo iendo a media ladera por la sierra de Caparaín*).

Independientemente de todo ello, la etimología de Alcaparaín se nos ha presentado hasta el día de hoy como opaca. Sigue siendo, en todo caso, difícil de dilucidar. Parece, eso sí, un dual árabe en genitivo con terminación -*ayn*(i). Alcaparaín constituye un *unicum* en la toponimia hispánica. Obsérvese que en la primera -y única referencia- que hemos encontrado en el siglo XVI, el topónimo carece del artículo árabe.

⁷ Véase, entre otros muchos trabajos de investigación, M. RIUS, (2000), con numerosas referencias al *azimut* y bibliografía más específica.

⁸ J. A. CHAVARRÍA VARGAS, (2002).

F. J. Simonet,⁹ sin mencionar el topónimo Alcaparaín y siguiendo en parte a R. Dozy,¹⁰ reúne la información existente sobre la voz romance de origen griego (Κάππαρις), el fitónimo *Capparis spinosa*,¹¹ alcaparro o alcaparra, conocido arbusto de la región circumediterránea cuyos capullos, las alcaparras, son comestibles, normalmente encurtidos. Su denominación más frecuente en árabe estándar, *kabar*, lleva a Federico Corriente a pensar que el préstamo no se efectuó en Oriente sino en el mismo al-Andalus,¹² lo que justificaría a partir de la preservación de la /p/¹³ en la dicción de la planta y el fruto. Una cierta oscilación en su grafía, con formas indistintas con consonante inicial en /k/ y /q/ e inclusión de *tā' marbūta*, ejemplifica una transmisión no exenta de problemas. En todo caso, podemos advertir que todas esas formas *kabbār/kappār* o incluso *qabbār/qappar* –no así *kabbāra-kappārra* ni *qabbāra/qappārra*–,¹⁴ permiten una evolución hacia Alcaparaín, en dual ('los dos Alcaparros o Alcaparras'). Aunque no lo desestimemos completamente porque se nos hace difícil contemplar que dos simples alcaparros dieran nombre a la sierra, no creemos que esa sea la línea que nos permita aportar algo de luz sobre el topónimo Alcaparaín.

Existe un étimo que también recoge Dozy que resulta ser sugerente por tratarse de un término de connotaciones orográficas. Es este: *كبار* *une butte, semblable à une montagne, mais qui n'en est réellement pas une, puisque les eaux peuvent l'entraîner comme une masse de terre*.¹⁵

Es decir, una loma (dos lomas o colinas en este caso) que recuerda o se parece a una montaña, aunque no lo sea, porque realmente las aguas pueden arrastrarla como una masa de tierra. Lamentablemente, el único ejemplo que Dozy aporta para documentar este término no es andalusí sino oriental. Y tampoco podemos asegurar que esa descripción se ajuste a las características edafológicas y geomorfológicas de una sierra cárstica como es Alcaparaín.

⁹ F. J. SIMONET, (1888), pp. 92-93.

¹⁰ R. DOZY, (1881-1991), II, p. 446, para la raíz <*k.b.r.*>; p. 306, para la raíz <*q.b.r.*> o <*q.p.r.*>.

¹¹ P. DE ALCALÁ, *Arte*, I, p. 97, s. v. 'kabbāra, kabbār'; F. CORRIENTE, (1988), p. 175; E. PEZZI, (1989), p. 42.

¹² F. CORRIENTE, 1999, pp. 134-135. También con la duplicación de la /r/ que no está en el topónimo Alcaparaín.

¹³ F. CORRIENTE, 1977, p. 34.

¹⁴ Existen otras denominaciones recogidas por el gran botánico ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-ṭabīb*, ed. y trad. castellana. J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, pp. 98, 216, 257 y 295, n° 991, 2105, 2419 y 2583, respectivamente; trad. pp. 157, 319, 372, 418-419.

¹⁵ R. DOZY, (1881-1991), II, p. 446.

Finalmente, podríamos proponer otra hipótesis, aun a sabiendas de la dificultad existente para su aceptación plena: Alcaparaín derivaría de *al-Qabrayn*,¹⁶ dual en genitivo de *Qabr*, ‘tumba’, haciendo alusión a las dos cimas que la conforman, en las que los que nombraron la sierra vieron dos *šāhidatān* (dual de *šāhida*), dos ‘testigos’ como los que coronan las tumbas musulmanas. Sería trasunto metafórico con la intención de nombrar ese par de cumbres, lo que coincide, como hemos dicho, con la estampa en lontananza del macizo montañoso. Esa utilización contrasta con el arabismo en dual (*Jabalay*) empleado para designar un pequeño nudo orográfico muy cercano a Alcaparaín, en las inmediaciones de la sierra de la Robla.¹⁷ No estaríamos ante un caso excepcional ni en el empleo del diminutivo¹⁸ ni en el valor toponímico de *Qabr* en al-Ándalus.¹⁹ Pero quizás sea demasiado bonito para ser verdad.

BIBLIOGRAFÍA

- ABŪ L-JAYR AL-IŠBĪLĪ, *Umdat al-tabīb fī ma‘rifat nabāt li-kulli labīb* (*Libro base del médico para el conocimiento de la botánica por todo experto*), vol. I: ed. de J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, Madrid, 2004; vol. II: trad. de J. Bustamante, F. Corriente y M. Tilmatine, CSIC, Madrid, 2007.
- ALCALÁ, P. DE, *Arte para ligeramente saber la lengua arábiga. Vocabulista arábigo en letra castellana*, Granada; edición de Paul de Lagarde, 1505: *Petri Hispani de Lingua Arabica libri duo*, Gottingae, 1883; ed. de F. CORRIENTE, *El léxico árabe andalusí según P. de Alcalá (ordenado por raíces, corregido, anotado y fonéticamente interpretado)*, Universidad Complutense, Madrid, 1988; ed. de E. PEZZI, 1989. *El Vocabulario de Pedro de Alcalá*, ed. Cajal, Granada.
- CHAVARRÍA VARGAS, J. A. (2002), *De la Algarbía a la Axarquía. Estudios malagueños de toponimia. Historia y urbanismo*, CEDMA, Málaga.
- CORRIENTE, F. (1977), *A Grammatical Sketch of the Spanish Arabic Dialect Bundle*, Instituto Hispano-Árabe de Cultura/Dirección General de Relaciones Culturales, Madrid.

¹⁶ Fonéticamente, se requeriría la transformación de la /b/ en /p/ y una -a- intermedia de apoyo.

¹⁷ Véase el artículo dedicado a este asunto en esta misma “Crónica de al-Ándalus”.

¹⁸ Véanse los numerosos ejemplos traídos por R. POCKLINGTON, (2016).

¹⁹ En la misma Serranía de Ronda hallamos, por ejemplo, un Cabraleidy= *Qabr al-Adw* que los castellanos van a traducir como *Fuesa del Enemygo*; *Convenio Ronda y Jerez* 1491, recogido en Salas Organvidez, 2004, p. 320. *Huesa* (o *Fuesa*) de *Leyduy*, que se dice en el aravygo *Cabraleydy* en Pleito Zahara, 1492, en Salas Organvidez, 2004, p. 304. La interpretación toponímica en V. MARTÍNEZ ENAMORADO y J. A. CHAVARRÍA VARGAS, 2010, p. 40.

- CORRIENTE, F. (1999). *Diccionario de arabismos y voces afines en iberorromance*, Gredos, Madrid.
- DOZY, R. (1881), *Supplément aux Dictionnaires Arabes*, 2 vols., Leyden; reimpresión facsimile en la Librería del Libano, Beirut, 1991.
- MARTÍNEZ ENAMORADO V.y J.A. CHAVARRÍA VARGAS (2010). *Toponimia mayor de la Serranía de Ronda*, La Serranía, Ronda.
- PÉREZ LATORRE, A. V., F. CASIMIRO SORIGUER SOLANAS y B. CABEZUDO, (2015), “Flora y vegetación de la Sierra Alcaparaín (Málaga)”, *Acta Botanica Malacitana*, 40, pp. 107-156.
- POCKLINGTON, R. (2016), “Lexemas toponímicos andalusíes I”, *Alhadra. Revista de la Cultura Andalusí*, 2, pp. 233-320
- REPARTIMIENTO DE LOS BIENES DE LOS MORISCOS DE CASARABONELA*, eds. F. Gómez Armada y V. Martínez Enamorado, Ayuntamiento de Casarabonela, Málaga, 2014.
- M. RIUS, (2000), *La Alquibla en al-Andalus y al-Magrib al-aqṣà*, Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona), XXI, Barcelona.
- SALAS ORGANVÍDEZ, M^a A. (2004). *La transición de Ronda a la modernidad. La región de Ronda tras su anexión a la Corona de Castilla*, La Serranía, Ronda.
- SIMONET BACA, F. J. (1888), *Glosario de voces ibéricas usadas entre los mozárabes precedido de un estudio sobre el dialecto hispano-mozárabe*, Madrid.



RECENSIONES

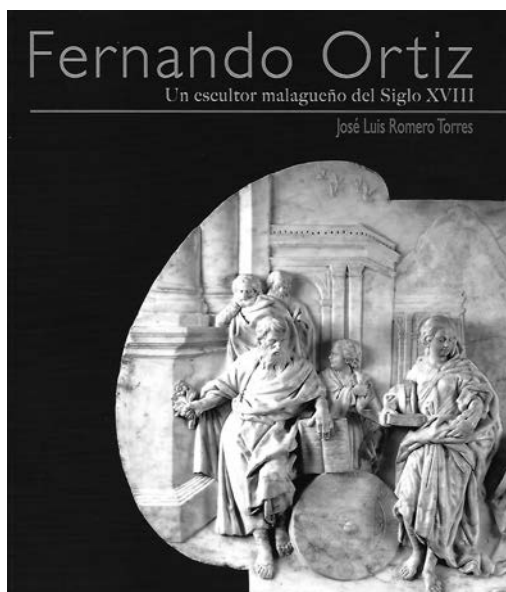
ROMERO TORRES, JOSÉ LUIS, Fernando Ortiz. *Un escultor malagueño del siglo XVIII*, Osuna, Patronato de Arte-Amigos de los Museos de Osuna, 2017.

1717. *A priori* esta datación parece estar exenta de significación concreta, pero hemos de hacer alusión a la misma debido a que supone el año de nacimiento de uno de los artistas andaluces más sobresalientes y dignos de tener en cuenta a lo largo de la Historia del Arte. Es ahora, en 2017, cuando Fernando Ortiz goza de una completa monografía que coincide con el tercer centenario de su venida al mundo, motivo del presente comentario crítico.

Fernando Ortiz constituye uno de los ejemplos más notables como escultor del siglo XVIII en España y el más importante de la Andalucía del momento.

Gracias a su valía trabajó el mármol y la madera de forma extraordinaria y aplicó cada una de sus experiencias vitales en sus modelados. Sus viajes, su estilo barroco e italianizante, su formación en los talleres de las familias Zayas y Medina así como la influencia que supuso la obra de Pedro de Mena y la del italiano Domenico Olivieri, nos lleva a experimentar la comprensión del que fuese nombrado Académico de Mérito de escultura de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando y formase parte del elenco de artistas que participaron en la construcción del Palacio Real.

Como aval de todas estas consideraciones el Doctor en Historia del Arte José Luis Romero Torres nos presenta una completa y ansiada monografía de nuestro artista. Configura la última publicación que, junto a otras muchas, dedica al virtuoso escultor malagueño, quien supo hacerse hueco en la sociedad del momento al realizar



obras religiosas auspiciadas por distintos personajes ilustres que favorecieron un futuro prometedor y lleno de méritos.

Tantos años de dedicación y estudio se ven sabiamente proyectados en esta monografía, que supone una acertada aproximación a la vida y obra de Ortiz. A lo largo de sus 339 páginas podemos encontrar unos ejes temáticos bien diferenciados, pues atiende a aspectos generales y particulares del artista malagueño caso de su biografía, con una contextualización tanto a nivel familiar como social y local, el reconocimiento artístico en vida, su formación y experiencia en diferentes zonas, y los tipos de clientes e iconografía utilizada; todo ello junto a un atento apartado dedicado a sus obras y atribuciones aceptadas y rechazadas.

Respecto a su tratamiento como artista, la monografía incide pertinentemente en el contexto general, el gusto imperante de la época y la influencia estilística más cercana. Así, se explicita el evidente y ya comentado lenguaje barroco e italianizante en sus producciones, de manera que encontramos un artista polifacético que terminaba completamente sus obras, desde el mismo momento en que atendía asimismo a labores de policromía y estofado. Sin desdeñar la enorme resolución demostrada a la hora de diseñar y realizar retablos.

De esta forma podemos vislumbrar en este trabajo de Romero Torres una amplia selección de obras artísticas, acompañadas de minuciosas descripciones, aclaraciones y fotografías de alta calidad, además de un completo estudio de todas las creaciones, destruidas o conservadas, que pueden unirse a la producción Ortiz, con unas razonadas justificaciones.

Es destacable la resolución didáctica que presenta este trabajo, con la inclusión de una relación de obras que permiten evidenciar aún más todo el contenido del presente libro, de modo que encontramos ordenadas cronológicamente cada una de ellas, ubicándolas convenientemente.

Esta consideración es aumentada puesto que localizamos en la parte final del trabajo de Romero Torres una completa bibliografía y webgrafía, junto con el esclarecimiento de las siglas de los centros de investigación y archivos consultados que aparecen a lo largo de esta obra, que presenta una gran cantidad de notas a pie de página muy ilustrativas y convincentes para los planteamientos que se desarrollan a lo largo del discurso textual.

Todo ello hace que esta monografía se presente como útil herramienta de estudio, por cuanto supone un acercamiento imprescindible a Ortiz y puede ser un buen punto de partida para futuras investigaciones. También, a nivel general, se muestra como un riguroso y meditado análisis que aproxima a Ortiz a todo tipo de público facilitando en consecuencia un correcto conocimiento de este artista, pues Romero

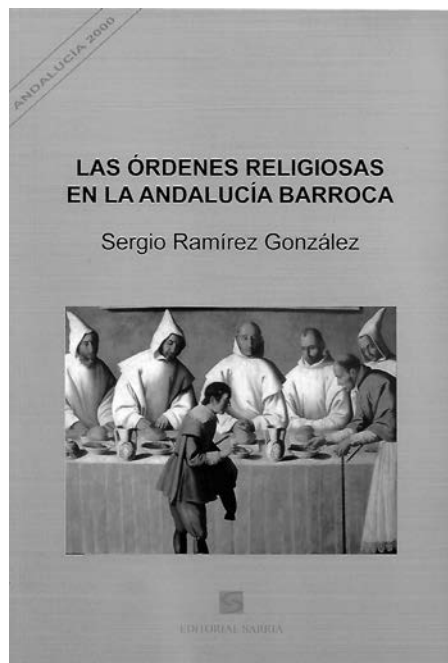
Torres recoge apartados de las investigaciones de los especialistas que han dedicado parte de su tiempo al escultor malagueño.

La consecuencia de todo lo contemplado en esta monografía es que nos encontramos, sin duda y con total seguridad, ante una de las mejores publicaciones sobre este artista, de forma que queda consolidado y revalidado como uno de los personajes más importantes y de mejor calidad del siglo XVIII. Es por esto por lo que, debido a la necesaria ratificación de su prestigio así como su especial consideración y puesta en valor por parte de investigadores, podemos encontrar este tipo de trabajos tan necesarios y trascendentes para la Historia del Arte en general y para gozo de Andalucía en particular.

ILUMINADA RODRÍGUEZ MORGADO
Universidad de Málaga

RAMÍREZ GONZÁLEZ, SERGIO, *Las órdenes religiosas en la Andalucía Barroca. Arte e iconografía*, Málaga, Editorial Sarriá, 2011.

Acta est fabula. Con estas palabras lapidarias acababa sus días el emperador Augusto y con ellas comenzamos nosotros el presente comentario crítico, refiriendo las similitudes que podrían existir entre esa vida de fábula del gobernante y la de los miembros del clero regular durante la Edad Moderna. Sus diarias misiones encaminadas a atender a los menesterosos, impartir sacramentos y convertir a los infieles encontraba sus momentos de distensión *intra claustra* en la soledad y recogimiento de los monasterios. Allí participaban del ambiente propicio para abstraerse de los problemas cotidianos envueltos en una “burbuja” artística a todas luces fascinante, sugerente e inspiradora. Pinturas, esculturas, retablos y objetos decorativos en general abrumaban a la vez que impregnaban los sentidos de los religiosos de cara a proyectar con mayor empeño la necesaria vertiente mística y espiritual de éstos. Pero tan ricos programas artísticos cumplían también con la faceta



más pública al atraer al pueblo, en su carácter más proselitista, desde un buque arquitectónico que sería la joya de la corona conventual y que transmitiría constantes mensajes envolviendo al asistente en un ambiente de suma teatralidad y escenografía barroca, donde la vista, el oído y el olfato participarían a partes iguales.

El doctor en Historia del Arte, Sergio Ramírez González, nos presenta en su obra un completo análisis del papel que tuvieron las órdenes religiosas en la Andalucía de la Edad Moderna. Con ese fin hace hincapié en las numerosas manifestaciones artísticas producidas por las mismas y tiene en cuenta una serie de circunstancias propicias para ello.

Resulta muy adecuada la introducción que realiza, donde asienta las bases de la temática a desarrollar. El contexto, fundamental en este tipo de publicaciones, hace acto de presencia y destaca que, gracias al asentamiento de los nobles en las tierras conquistadas por los Reyes Católicos, pudieron hacerse construcciones que pusieran de manifiesto el poder político y el prestigio de esta clase social, lo cual tuvo como consecuencia la edificación de asentamientos para las órdenes que se sentían atraídas por los aspectos comentados.

Esto explica que las familias se dedicaran a financiar esplendorosas y ornamentadas arquitecturas y todo tipo de producciones destinadas a estos sitios, donde serían enterrados posteriormente de manera ilustre. No menos importante es la apreciación que hace Ramírez González sobre los programas iconográficos que surgen a raíz del Concilio de Trento, no exentos de fabulación y fantasía y que resultaron tener una gran acogida popular y buena respuesta respecto a los artistas que los interpretaron y difundieron. Estos serán los que, siguiendo los preceptos del concilio ecuménico, impregnarán en sus representaciones un componente personal y único al que se hace referencia en cada uno de los capítulos. Todo ello, entendiendo la labor propagandística que suponía y la rivalidad existente entre las distintas órdenes, que luchaban por hacerse sitio en los ambientes más urbanos.

Así, Ramírez González comienza toda una serie de capítulos donde se dedica a explicar el papel de cada orden, de mayor a menor importancia, al tiempo que alude a circunstancias históricas y realiza una selección de sabios ejemplos de manifestaciones artísticas reseñables. Comenzando por las órdenes mendicantes hace una especial referencia a los franciscanos, los más importantes y mejor asentados en la Andalucía del momento, para establecer los personajes más ilustres de la orden y los ejemplos iconográficos y artísticos más notables. De igual forma continúa con los dominicos, carmelitas, agustinos y mínimos de San Francisco de Paula, realizando las interacciones oportunas entre ellos, pues es conveniente referir las relaciones que existían entre las diversas órdenes. También tienen hueco en esta realización las órdenes redentoras

y hospitalarias, cuyos protagonistas son los mercedarios, trinitarios y la orden de San Juan de Dios, así como los jesuitas y los cartujos que son los que cierran este libro con un recorrido muy definido y completo.

Además de que la información proporcionada, de forma sintética, resulta muy comprensible y accesible a cualquier tipo de público, es importante destacar la buena resolución a nivel didáctico que presenta, por la inclusión de un glosario, imágenes comentadas que aclaran y facilitan la comprensión del texto y unas ideas básicas finales que sirven como conclusión idónea para asentar conceptos que resultan necesarios para avanzar con la lectura.

Asimismo, el lector tiene a su disposición una página final con una bibliografía que permite acceder a otros estudios sobre el tema y complementa, de este modo, todo lo aportado en *Las órdenes religiosas en la Andalucía Barroca*.

Es preciso destacar el gran acierto que supone que Ramírez González avale sus planteamientos con los numerosos comentarios de las distintas producciones artísticas que utiliza para definir las diferentes iconografías surgidas en cada orden religiosa. Las hagiografías se asientan en el lector gracias a la completa y meditada selección de obras que participan de este trabajo.

De esta forma nos encontramos con un volumen donde una temática atractiva se despliega de forma pedagógica, como un ejercicio conciso, ante unos posibles lectores que no están acotados por la erudición. Supone una obra digna de ser considerada para asentar las bases de cara a futuros estudios o, simplemente, como una herramienta propicia a aumentar la cultura general de quienes sientan interés por la Edad Moderna y por el papel que desempeñaron las órdenes en una Andalucía barroca donde proliferaron gran variedad de piezas artísticas.

ILUMINADA RODRÍGUEZ MORGADO
Universidad de Málaga

CRÓNICA

I Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico (Jaén)

Entre los días 17 de julio y 11 de agosto de 2017 se ha desarrollado en la localidad de Bedmar (Jaén) el Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórica, organizado por las siguientes instituciones: Campus Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), Universidad de Jaén (UJA), Instituto Universitario de Investigación de Arqueología Ibérica y Fundación Instituto de Investigación de Prehistoria y Evolución Humana (FIPEH).

Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico (Jaén)

17 de Julio al
11 de Agosto
2017

Campus de Excelencia en Arqueología del Cuaternario y Evolución Humana, una oportunidad única de conocer las últimas tendencias metodológicas y técnicas empleadas en arqueología impartidas por un equipo de investigadores de diferentes universidades españolas y europeas con una alta cualificación.

Metodología de excavación,
Laboratorio, Geología,
Sedimentología
Espeleología,
Paleoantropología,
Tafonomía, Paleocología,
Talla lítica, Dataciones





Infórmate en:
voluntariadobedmar@fipeh.org

Cartel anunciador del Campus de la UNIA. Foto: <http://www.g40espeleo.es/web/index.php/67-g40/formacion/cursos/1601-el-grupo-espeleologico-g40-participa-en-el-campus-internacional-de-arqueologia-bedmar-prehistorica-jaen>

A lo largo de las cuatro semanas en las que se ha desarrollado el campus han tenido lugar un total de veintidós ponencias de diversa índole relacionadas con la arqueología.

Dichas conferencias han sido impartidas por profesores de distintas universidades y organismos dependientes tanto de instituciones nacionales como de organismos internacionales y fundaciones, destacando entre ellos la Universidad de Jaén, la Universidad de Málaga, la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de Cádiz, la Universidad de Jaén, el *Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social*, (IPHES) y la UNIA como organizadora junto con el FIPEH, además de contar con la presencia internacional de la University of Oxford, el Centre national de la recherche scientifique (CNRS) y el Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) de París.

La apertura del Campus se produjo el 17 de julio a las 17'00h de la tarde en el Centro de Interpretación de Prehistoria de Bedmar con la intervención del presidente del FIPEH, D. Cecilio Barroso; el alcalde de Bedmar y García, D. Juan Francisco Serrano; el director de la excavación de la Cueva del Portillo, D. Marco Antonio Bernal; el presidente de la Diputación Provincial de Jaén, D. Francisco Reyes; la delegada territorial de Cultura, Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía, Dña. Pilar Salazar y la vicerrectora del Campus Antonio Machado de la UNIA en Baeza, Dña. Ma^a Ángeles Peinado. En ella se puso de relieve la importancia de la formación para los futuros investigadores en el campo de la arqueología, a través de sesiones teóricas de la mano de diversos especialistas y de sesiones prácticas, y de la cultura como pilar principal para promover la investigación y la puesta en valor de temas tan desconocidos como la Prehistoria y el Cuaternario.

Esta primera jornada concluyó con la intervención de Doctor Juan José Negro, centrada en el estudio de los paisajes pretéritos y sobre una posible predicción de los paisajes del futuro, haciendo hincapié en la existencia de los paisajes intervenidos o artificiales debido a la intervención del hombre en su configuración.

A partir del segundo día, el Campus incluyó las sesiones prácticas de excavación que se realizaron en la Cueva del Portillo, perteneciente a la Serrezuela de Bedmar, las cuales se llevarían a cabo a lo largo de toda la duración del mismo de 9 a 16h, a excepción de los fines de semana. Continuando la sesión de la tarde con la conferencia del D. Marco Antonio Bernal, "Introducción a la Arqueología del Cuaternario" sobre los pilares principales que conforman esta era geológica como son las glaciaciones, la variabilidad de periodos fríos-cálidos y unas pinceladas sobre el sistema kárstico y la evolución humana.

A continuación, para no repetirnos, se va a obviar las sesiones de excavación debido a las futuras publicaciones que pueden derivarse de la mano de sus directores



Acto de apertura del I Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico Bedmar (Jaén). Foto: UNIA

D. Marco Antonio Bernal y D. Antonio Santiago Pérez. Siendo este último el responsable de la primera disertación del miércoles sobre la metodología arqueológica de excavación y trabajo de laboratorio, además de tratar sobre la legislación que regula la Arqueología.

En la primera semana, el Dr. Catedrático de la Universidad de Jaén, Manuel Molinos Molinos, especialista en el Mundo Ibérico ofreció una conferencia sobre dicha época que, si bien no correspondía a las cronologías específicas del Campus, sí venía a completar el periodo cultural de la provincia de Jaén.

El jueves 20 de julio, el profesor de la Universidad de Jaén Dr. Miguel Ángel Lechuga Chica enseñó a los alumnos del curso las técnicas y metodología para poder realizar una prospección arqueológica y se refirió a la técnica SIG para poder fijar un yacimiento con total claridad.

Esta primer ciclo se cerraría con la aportación del Grupo G-40 de Cabra (Córdoba) formado por D. Rafael Bermúdez, D. Javier Carreño, D. Agustín Ruíz, D. Francisco José Hoyos y D. Antonio Alcalá con prácticas sobre espeleología y sobre fotografía y topografía de cuevas, para aquellos alumnos que se hubiesen matriculado en él mismo, a lo largo del fin de semana. Siendo las conferencias de estos abiertas para todos los integrantes del Campus.

La segunda semana comenzó con la conferencia del especialista en dataciones Uranio/Torio Christophe Falguères perteneciente al CNRS y al MNHN de París. En ella se centró en los principales métodos utilizados en Geocronología divididos en métodos “naturalistas” (estratigrafía, bioestratigrafía, dendrocronología, paleomagnetismo....), métodos basados en un fenómeno químico (la racemización de aminoácidos y la hidratación de la obsidiana); métodos basados en el aumento o en la reducción radioactiva (radiocarbono, carbono 14, la familia del Argón: Argón/Argón, y Potasio/Argón; la serie del uranio: Thorio/Uranio y Protactinio/Uranio; otros cosmonucleidos y Aluminio/Berilio) y métodos basados en los daños ocasionados en los minerales por la radioactividad natural (rastros de fisión, la Resonancia Paramagnética Electrónica (ESR), luminiscencia: TL, OSL, TT-OSL, IRSL).

El resto de las sesiones de este segundo ciclo estuvo dedicado a la Paleontología, con las siguientes intervenciones, por orden cronológico:

- “Paleontología sistemática: reconocimiento de fósiles de mamíferos (dentición y esqueleto craneal/postcraneal)” impartida por el profesor de la Universidad de Málaga, el Dr. Sergio Ros Montoya.
- “Paleontología sistemática: dispersiones faunísticas en el Plio-Pleistoceno” a cargo del Dr. Bienvenido Martínez Navarro, perteneciente a la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) y al IPHES. Su participación finalizó con una ponencia sobre el yacimiento de Orce (Granada) del cual fue codirector junto a Dr. Robert Sala, actual director del IPHES.
- “Paleoantropología y evolución humana” por parte del Dr. Juan Antonio Pérez, profesor titular de la Universidad de Málaga quien disertó sobre la paleoecología y la evolución humana en términos matemáticos (morfometría y estadística).
- “Métodos de análisis en taxonomía y paleoecología: aplicación a los yacimientos de Orce” ofrecida por el catedrático de Paleontología en la Universidad de Málaga, quien habló en un primer lugar de la diferenciación de ambas ciencias y en un segundo lugar del yacimiento de Orce y de los estudios que en él ha realizado.

Durante el sábado se realizaron prácticas a cargo de D. Paul Palmqvist y de D. Juan Antonio Pérez con réplicas perfectas de los principales cráneos hallados hasta la actualidad: *Australopithecus*, *Homo habilis*, *Homo erectus* y *Homo Sapiens*, incluyendo cráneos de chimpancés y gorilas.

Durante la tercera semana, las conferencias giraron en torno a la Geología, a las dataciones y a la evolución humana. Los ponencias sobre Geología estuvieron a cargo del catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid D. Manuel Pozo Rodríguez,

las cuales versaron sobre los orígenes y la evolución del Karst y sobre las materias primas que pueden ser halladas en una excavación arqueológica. Finalizando con una parte práctica para reconocer in visu los principales minerales usados en la Prehistoria y posteriormente, su formación interna mediante la utilización de un microscopio y de láminas delgadas.

En cuanto a las otras conferencias del tercer ciclo, se trató el método de datación C14 por parte del Dr. Thibault Debiese y el método OSL por la Dra. Marine Frouin, ambos de la Universidad de Oxford. Finalizando esta semana con el Dr. Miguel Caparrós del MNHN de París quien realizó una visión cronológica sobre la evolución humana, desde los gorilas y los chimpancés hasta el actual Homo Sapiens, entrando en temas controvertidos como la salida desde África a Europa, la introducción de los estudios genéticos, o la existencia de la especie Homo heidelbergensis en Atapuerca.

La última semana del campus se dedicó a la antropología física, en tres conferencias impartidas por dos antropólogos pertenecientes al FIPEH, D. Francisco José Hidalgo y D. José María Hidalgo, en las que se transmitió a los alumnos los conocimientos básicos de la antropología física aplicada a la arqueología mediante la utilización de un esqueleto humano y restos antropológicos correspondientes a yacimientos, así como a la talla lítica de la mano del Dr. Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid, D. Javier Baena, realizándose una extensa práctica de como tallar con sílex y obsidiana tanto con percutores duros como con percutores blandos.

El Campus, además, contó con la visita de Abdelaziz M. Alomari (Director de protección del Museo Nacional de Riyadh) y de Bardr Zarhani (Miembro de la Comisión Nacional de Turismo de Arabia Saudita).

En cuanto al alumnado, fueron un total de 26 personas matriculadas, entre ellas cuatro de universidades internacionales (University of York, Renmin University of China y Texas State), y el resto de universidades nacionales (Universidad de Málaga, Jaén, Granada, Cádiz, Murcia, Alicante y Autónoma de Madrid), predominando estudiantes de grado y en menor medida de master y doctorado.

Para finalizar, el I Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico (Jaén) se dio por concluido el día 12 de Agosto de 2017 en la sede Antonio Machado de la UNIA. En ese acto se procedió a la entrega de un certificado de asistencia del campus, tras unas palabras por parte de D. Cecilio Barroso, D. Marco Antonio Bernal, el alcalde de Bedmar y Garcéz, y de un representante de la UNIA. Además el ayuntamiento de Bedmar, en señal de agradecimiento, regaló a los participantes unos libros como recuerdo de la experiencia.



Conferencia sobre antropología física partida por Francisco José Hidalgo y José María Hidalgo

Así pues, el I Campus Internacional de Arqueología Bedmar Prehistórico (Jaén) se daba por concluido, quedando los restantes quince días del mes de agosto un reducido grupo de arqueólogos para los trabajos de excavación de la Cueva del Portillo. Y como se ha podido observar en estas páginas, el Campus ha aportado una doble visión a las nuevas generaciones de arqueólogos: la importancia de la difusión del conocimiento a través de las diversas conferencias referidas y el trabajo llevado a cabo en una excavación arqueológica.

RAQUEL MARTÍNEZ ROMERO,
Master en Prehistoria por la Universidad de Granada

FRANCISCO RIESCO GARCÍA
Doctorando de la Universidad de Cádiz



Práctica sobre talla lítica con el catedrático Javier Baena



Foto grupal. Acto de clausura del Campus. Foto: Antonio Santiago

Línea Editorial

- 1) La Revista *Takurunna* pretende promocionar la investigación científica en materia histórica, artística, geográfica, antropológica y humanística, en general, en la Serranía de Ronda, unidad regional de tipo humano, que no administrativa, que se ha mantenido a lo largo de la historia como un ámbito que ha compartido y comparte el mismo devenir histórico, tradiciones comunes y cuyos habitantes siempre han tenido un sentido de identidad común.
- 2) Sin embargo, no es lo meramente localista la intención última de esta revista, si lo entendemos como la reivindicación, mitificación o sobrevaloración de la historia y cultura de la Serranía de Ronda sobre la de otros ámbitos, sino el conocimiento científico de los distintos aspectos histórico-culturales de nuestra zona y de su grupo humano a través de la historia, colectividad con un carácter autónomo en lo cultural, que no independiente de las vicisitudes de ámbitos superiores en la que está englobado.
- 3) Se pretende, asimismo, a través del estudio de la historia de nuestra comarca natural, una mejor comprensión de los fenómenos históricos más generales, de ámbito regional y estatal o universal, desde la perspectiva de este grupo humano y su relación con el espacio que ha habitado en el transcurso de la historia.
- 4) La revista no se adscribe a ninguna corriente historiográfica, por lo que en sus páginas se dará cabida al debate entre distintas concepciones de la historia, siempre dentro de la rigurosidad científica y no como mera rivalidad profesional. Por ello, los editores y el equipo directivo de la revista no se hacen responsables de las opiniones vertidas por los autores en sus artículos.
- 5) En la misma línea, habrá un proceso de selección de los artículos recibidos para su publicación, que deberán tener siempre una presentación y estructura que se atenga estrictamente a la metodología propia de la materia tratada. No se dará cabida

pues a textos que pretendan ensalzar, mitificar o redundar en los constatados y pertinaces errores historiográficos que aun hoy día se siguen reiterando en parte de la historiografía local; los basados únicamente en la narración de los hechos; los que se detengan en la mera anécdota histórica, o los que solo se dediquen a recopilar o reelaborar trabajos ya realizados, sin una investigación propia en el tema.

- 6) No se admitirán artículos o trabajos ya publicados o en fase de publicación en otras revistas, actas o partes de libros.
- 7) La Revista y sus responsables no se verán supeditados a ninguna institución ajena a la propia entidad editora (Editorial La Serranía), aunque sí podrá marcar convenios de estrecha colaboración con aquellas instituciones que deseen apoyar los fines de la Revista y ayudar a una mayor difusión de la misma; colaboración que únicamente se puede entender con ese fin y no el de influir en la línea editorial de la publicación.



Normas de publicación y presentación de originales

- 1) La revista tendrá como principal fin el estímulo a la investigación, así como la divulgación de los valores históricos, artísticos, arqueológicos y antropológicos de la comarca natural de la Serranía de Ronda y su entorno.
- 2) Se admitirán trabajos inéditos sobre Historia, Arte, Geografía, Arqueología y Antropología relacionados, preferentemente, con la comarca natural de la Serranía de Ronda, aunque se podrán publicar otros que, aun cuando se remitan a un ámbito superior o limítrofe, afecten en sus líneas generales y conclusiones a nuestra zona, o sean de gran importancia e interés para la materia estudiada.
- 3) Aparte de los artículos, la revista podrá contar con sendas secciones dedicadas a Noticiario, Recensiones, Comentario Páginas Web y Obituario.
- 4) El Consejo Científico/Asesor, formado por profesores y/o profesionales de prestigio de cada una de las materias cubiertas, junto al Consejo de Redacción, formado por algunos de los principales investigadores de la zona, evaluarán los trabajos y aprobarán o rechazarán su inclusión en la Revista, según su calidad científica e interés. Todos y cada uno de los artículos recibidos se remitirán de forma anónima a uno o varios miembros –a criterio de la dirección de la Revista– para su evaluación previa, quienes aconsejarán su inclusión o no en el número correspondiente al equipo directivo de la revista, que tomará la decisión definitiva al respecto. Los artículos no aceptados se devolverán a sus autores, aunque no se mantendrá correspondencia ni debate alguno sobre los motivos para su no inclusión; a este respecto solo habrá una comunicación directa del autor con la dirección de la Revista, permaneciendo evaluador y evaluado en un anonimato mutuo.
- 5) La *Revista Takurunna* se distribuirá gratuitamente o mediante intercambio en Universidades, Bibliotecas, Diputaciones, etc., aunque se pondrá también a la venta para que pueda ser adquirida por los investigadores o el público en general.

- 6) El texto podrá presentarse en cualquiera de las principales lenguas de divulgación científica, aunque el resumen será siempre en castellano e inglés.
- 7) Los originales deben presentarse impresos en formato A4, por una sola cara, a doble espacio y con tipo Times New Roman, cuerpo 12 para el texto y 10 para las notas, texto justificado y citas textuales en cursiva, sin comillas. Se deberá acompañar de copia en soporte magnético (CD/DVD) o enviarse, preferentemente, por correo electrónico a la dirección de la revista (*redaccion@takurunna.com*), en programa estándar de procesamiento de texto (preferiblemente en word, formato .doc o .docx).
- 8) En principio no se establece ningún límite en la extensión de los artículos, aunque se recomienda que los trabajos tengan un máximo de 30 páginas, incluyendo bibliografía e ilustraciones, ateniéndose a las características solicitadas. Solo a criterio del equipo directivo, del Consejo Científico o del Consejo de Redacción, se podrá soslayar este requisito.
- 9) En la primera página del artículo deberán figurar los nombres de los autores y las instituciones u organismos a las que pertenecen, así como la dirección oficial completa, el teléfono y el correo electrónico, para adjuntarlo a un directorio interno de la Revista.
- 10) Deberá incluirse un resumen de unas diez líneas al comienzo del artículo en castellano (la redacción de la revista encargará su traducción al inglés a un traductor especializado), así como una breve relación de palabras clave.
- 11) Las citas bibliográficas irán en notas a pie de página y la bibliografía al final del texto.
- 12) El material gráfico (fotografías, diapositivas, dibujos, mapas, gráficos...), deberá reunir la suficiente calidad, reservándose la Revista el derecho de inclusión si no reuniera la calidad necesaria. Podrá enviarse original, no sobrepasando nunca el tamaño A4, o digitalizado a 300 ppp en tamaño mínimo de 10 x 15 cm y formato .tif o .jpg (en caso de formato .jpg, con la máxima calidad y la mínima compresión). Al imprimirse el interior de la Revista a una tinta, los mapas o gráficos con leyenda de colores se presentarán en escala de grises. Cada ilustración, gráfico o mapa vendrá acompañado de su correspondiente pie de texto.
- 13) Los originales de los trabajos que se presenten para su publicación en el número correspondiente a cada año deberán enviarse antes del 30 de junio por correo ordinario [Revista Takurunna, C/ Virgen de la Paz, 15, C. P. 29400 RONDA (Málaga)],

o, preferentemente, mediante correo electrónico (*redaccion@takurunna.com*), girándose el correspondiente acuse de recibo. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos no solicitados y/o rechazados por la redacción para su publicación.

- 14) Los artículos que no se atengan a estas normas serán devueltos a sus autores para su correcta presentación.



Normas y recomendaciones para la unificación de citas bibliográficas

La redacción de la Revista ha elaborado esta guía –que no pretende ser exhaustiva, aunque sí suficientemente orientativa–, para que, a través de ejemplos que muestren la distinta casuística, los autores de nuestros artículos tengan una referencia, al objeto de que tanto la redacción como las citas bibliográficas y las notas al pie de página se unifiquen en toda la Revista.¹

Hemos de decir previamente que para citar se acepta tanto el sistema clásico de cita-nota como el de autor–fecha –utilizado en exclusiva en algunas materias–, siendo imprescindible en este último caso, como es natural, que al final del artículo haya una lista bibliográfica.

- a) **LIBROS:** APELLIDOS AUTOR, NOMBRE,² *Título de la obra*, lugar de edición,³ editor, año de edición,⁴ tomo, página/s (traducción, edición facsímil...). Ejemplos:

ACIÉN ALMANSA, MANUEL, *Ronda y su Serranía en tiempos de los Reyes Católicos*, Málaga, Universidad-Diputación Provincial, 1979, 3 vols.

AA. VV., *Inventario artístico de Málaga y su provincia*, edición al cuidado de Rosario Camacho Martínez, Madrid, 1985, 2 tomos.⁵

¹ Seguimos las recomendaciones de Umberto Eco, *Cómo se hace una tesis*, Barcelona, Gedisa, 2003. Aquí se puede encontrar la casuística más concreta con ejemplos ilustrativos.

² En notas al pie se pondrá primero el nombre y luego los apellidos. Se pueden citar hasta tres autores para un mismo trabajo, a partir de ahí se mencionará el primero seguido de et. ál. o et ál.ii.

³ Si no se menciona el lugar: s. l. (sin lugar/sine loco).

⁴ Si no se menciona el año: s. d. (sin fecha/sine data).

⁵ En obras colectivas donde se menciona a Autores Varios, si hay una persona a cargo de la edición, la coordina, etc., en vez de “al cuidado de” también puede ponerse al final del nombre, entre paréntesis,

LOZANO GUTIÉRREZ, FEDERICO, *Historia de Ronda*, Ronda, El Liberal Rondeño, 1905 (reedición al cuidado de Pedro Sierra de Cózar y Francisco Ruiz Cañestro, Ronda, Editorial La Serranía-Real Maestranza de Caballería, 2005).

- b) **ARTÍCULOS DE REVISTAS: APELLIDOS AUTOR, NOMBRE, “Título del artículo”,** *Nombre revista*, tomo/volumen y número de la revista, año, páginas en que aparece el artículo.

GARCÍA ALFONSO, EDUARDO y VIRGILIO MARTÍNEZ ENAMORADO, “Álora (Málaga). Evolución de un topónimo prelatino a través del árabe”, *Al-Qanṭara*, XV, 1994, pp. 3-46.

- c) **CAPÍTULOS DE LIBROS, ACTAS DE CONGRESOS, TRABAJOS EN OBRAS COLECTIVAS: APELLIDOS AUTOR, NOMBRE, “Título del capítulo o trabajo”,** en *Título de la obra colectiva*, al cuidado de (nombre del responsable de la edición)/o entre paréntesis (coord., ed., etc),⁶ tomo/volumen, *Título del tomo/volumen*, lugar, editor, año, páginas en que aparece el capítulo o trabajo.

REVUELTA GONZÁLEZ, MANUEL, “La Iglesia española ante la crisis del Antiguo Régimen (1808-33)” en AA. VV., *Historia de la Iglesia en España*, tomo v, *La Iglesia en la España Contemporánea*, al cuidado de Ricardo García-Villoslada, Madrid, BAC, 1979, pp. 3-97.

GARCÍA ORO, JOSÉ, OFM, “Reforma y reformas en la familia franciscana del Renacimiento. Cuadro histórico del tema”, en AA. VV., *I Congreso Internacional «El Franciscanismo en la Península Ibérica. Balance y perspectivas»*, Madrid, 22 al 27 de septiembre de 2003,⁷ al cuidado de María del Mar Graña Cid, Barcelona, GBG Editora, 2005, pp. 235-253.

coord., ed., etc. Por ejemplo: AA. VV., *Inventario artístico de Málaga y su provincia*, Rosario Camacho Martínez (ed.), Madrid, 1985, 2 tomos.

⁶ Ejemplo: REVUELTA GONZÁLEZ, MANUEL, “La Iglesia española ante la crisis del Antiguo Régimen (1808-33)” en AA. VV., *Historia de la Iglesia en España*, tomo v, *La Iglesia en la España Contemporánea*, Ricardo García-Villoslada (ed.), Madrid, BAC, 1979, pp. 3-97.

⁷ En este caso, al tratarse de unas actas de un congreso se pone el lugar de celebración y la fecha en la que tuvo lugar el mismo.

- d) **PERIÓDICOS, REVISTAS DE DIVULGACIÓN:** APELLIDOS AUTOR, NOMBRE, “Título del artículo”, *Nombre revista* (lugar de edición),⁸ tomo/volumen, número de la revista, fecha de publicación, páginas en que aparece el artículo.

La Vanguardia (Barcelona), n.º 28, año III, jueves 18 de enero de 1883.

- e) **OBRAS INÉDITAS, TESIS:** APELLIDOS AUTOR, NOMBRE, *Título de la obra*, tesis doctoral inédita presentada en la Facultad de..., universidad/lugar, año/s, en prensa (para tesis en proceso de edición).

SÁNCHEZ LÓPEZ, JUAN ANTONIO, *Imágenes veraces: iconografía y versatilidad de una forma escultórica*, tesis doctoral inédita presentada en la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Málaga, 1994.

- f) **DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS:** APELLIDOS AUTOR, NOMBRE, *Título de la obra* [en línea/cederrón/disquete...], lugar, editor, fecha de publicación, <dirección web> [fecha de consulta].

AA.VV., *Carta Arqueológica. Setenil de las Bodegas: Casco Urbano* [cederrón], Sevilla, Consejería de Cultura (Junta de Andalucía), 2009.

FERNÁNDEZ GALLARDO JIMÉNEZ, GONZALO, OFM Conv., *La supresión de los Franciscanos conventuales de España en el marco de la política religiosa de Felipe II* [en línea], Madrid, 1999, <www.pazybien.org/ofmconv/historia/publicaciones/supresion/supresion_de_la_orden.pdf> [consulta: 21/07/05]

- g) **DOCUMENTOS DE ARCHIVO:** NOMBRE DEL ARCHIVO (en adelante Abreviatura),⁹ SECCIÓN, Serie, legajo/caja/libro, expediente/documentos, folio/s (abreviado f. o ff.).

Archivo General de Simancas (en adelante AGS), DIRECCIÓN GENERAL DE RENTAS, 1.^a Remesa, Catastro de Ensenada, Respuestas Generales, lib. 292, 1751, ff. 433r-483v, Respuestas Generales de Igualaja.

⁸ Solo si este no aparece directamente en el título de la publicación periódica.

⁹ Solo cuando se cita el archivo por primera vez.

AGS, SECRETARÍA DE MARINA, legajo 552, 1738.

AHN, CONSEJOS, leg. 26 707.

Además hay que tener en cuenta estas recomendaciones básicas al presentar los originales, al objeto de agilizar y unificar la maquetación y facilitar la corrección de la revista:

- La llamada de la nota al pie de página se colocará siempre detrás del signo de puntuación.
- Las citas textuales se escribirán en cursiva, sin comillas.
- La jerarquización de los epígrafes del artículo se atenderá al siguiente esquema: 1. / 1.1. / 1.1.1; si hay alguna subdivisión más se puede utilizar: a), b) ...
- No se utilizará el subrayado ni la negrita para resaltar palabras o frases, solo la versalita.



