

LOS MOLUSCOS TERRESTRES TESTÁCEOS (GASTROPODA: STYLOMMATOPHORA) EN EL CAMPO DE GIBRALTAR (SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA)

Jose R. Arrébola / Antonio Ruiz / Inés Martínez

Dpto. de Fisiología y Biología Animal. Facultad de Biología de Sevilla

Resumen

Tras el estudio iniciado hace una década sobre los caracoles terrestres de Andalucía, se presentan los resultados obtenidos en la comarca del Campo de Gibraltar. De acuerdo con las prospecciones realizadas y la revisión crítica de la bibliografía pertinente, 44 especies han sido citadas en la comarca, si bien sólo 39 pertenecerían con certeza a su malacofauna. Se exponen la clasificación sistemática y los comentarios anatómicos, morfológicos, biogeográficos, de hábitat y de conservación más relevantes de las especies. Se propone la inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas de *Oestophora calpeana* (Morelet), *Oestophora dorotheae* Hesse, *Oestophora ortizi* De Winter et Ripken, *Trochoidea jimenensis* Puente y Arrébola, *Trichia martigena* (Férussac), *Theba andalusica* Gittenberger et Ripken y *Ganula gadirana* Muñoz, Almodóvar y Arrébola, siendo las 5 últimas presumibles endemismos andaluces y las 2 citadas al final gaditanos. Por último, se dedica un apartado especial a *Theba pisana* (Müller), *Otala lactea* (Müller), *Helix aspersa* (Müller) y al morfo *marmoratus* de *Iberus gualterianus* (Linnaeus) por ser consumidas de forma habitual en la Comarca. Se llega a la conclusión que en torno a su explotación han surgido diversas actividades que conforman un sector helicícola muy desarrollado.

Palabras clave: Caracoles terrestres, Campo de Gibraltar, conservación, sector helicícola.

Introducción

Los caracoles terrestres son moluscos gasterópodos pertenecientes a la subclase Pulmonata y al orden *Stylommatophora*, aunque no exclusivamente puesto que existen representantes en la subclase Prosobranchia y en el orden *Basommatophora* de Pulmonata, que también han colonizado dicho medio (Hickman *et al.*, 1998). Como componentes de la fauna silvestre desempeñan funciones básicas en el medio natural, por ejemplo, contribuir al equilibrio natural, portar una rica información

genética o desplegar una gran variabilidad biológica. No cabe duda que estos y otros aspectos de importancia similar tendrían que ser preservados, para lo cual, lógicamente, primero deberían de ser bien conocidos.

En contraposición, el conocimiento de la malacofauna terrestre en Andalucía, aun no detenta los niveles alcanzados en otras regiones de España o de Europa (Arrébola, 1997). La malacología en Andalucía se inició paralelamente a la peninsular, de ahí que los primeros trabajos de cierta consideración en los que se hizo mención a algún molusco andaluz, sean obras generales como las de Graells (1846), Morelet (1845) o Servain (1880). Para la comarca del Campo de Gibraltar, en concreto, las citas de caracoles terrestres más antiguas conocidas datan de principios o mediados del siglo XIX, correspondiendo la mayoría de ellas a los desplazamientos que los naturalistas de la época efectuaban a Gibraltar y sus alrededores. Estos hallazgos han llegado hasta nosotros gracias a la recopilación efectuada por Hidalgo (1875). No obstante, con posterioridad, aun cuando han existido estudios esporádicos de malacólogos nacionales y extranjeros, únicamente Arrébola (1995) exploró de forma mínimamente sistemática la comarca. Futuros estudios seguramente revelarán la presencia de especies nuevas en el Campo de Gibraltar, así como datos novedosos sobre las ya conocidas. En este sentido, cabe destacar las interesantes investigaciones que Alexander Menez (Museo de Gibraltar) lleva a cabo en el área, cuyos resultados no tardarán en ser conocidos.

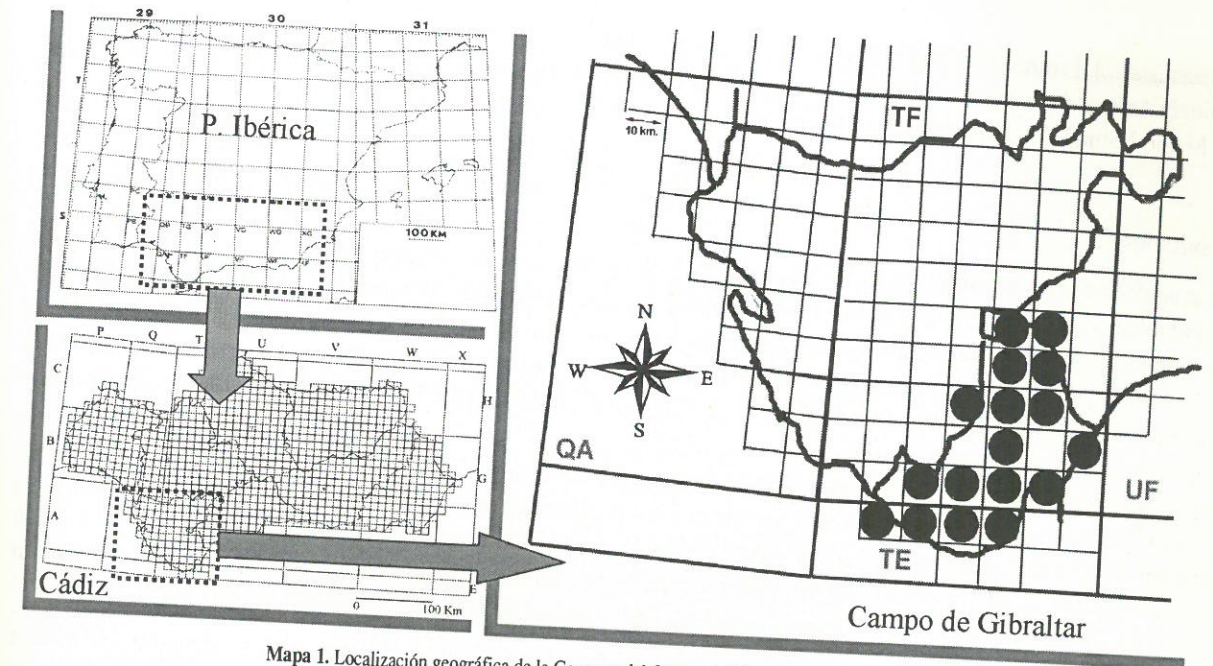
Procedentes del medio natural, los caracoles terrestres son explotados desde épocas prehistóricas con fines fundamentalmente alimenticios. La constancia en el tiempo de actividades como la captura y el posterior consumo de caracoles, han dado lugar a la generación paulatina de hábitos y costumbres en torno a ellos. En la actualidad, siguen representando una importante fuente económica y de alimento con alto valor nutritivo para ciertas familias cuya subsistencia depende de ellos. Además, en los últimos años, han surgido otras actividades paralelas, como la importación, la exportación o la cría en cautividad (helicicultura), configurando una compleja red de explotación y comercialización que, en definitiva, los convierten en un destacado recurso natural. El hecho de ser de los pocos animales terrestres que todavía se capturan de forma masiva con los fines aludidos y que dicha recogida se efectúe de forma poco racional y en ausencia prácticamente de control, suponen una amenaza para la perdurabilidad de dicho recurso natural.

Descripción de la zona

La comarca del Campo de Gibraltar, con una extensión de 1.524 km², ocupa la tercera parte del territorio de la provincia de Cádiz. Está formada por los términos municipales de Tarifa, Algeciras, La Línea, San Roque, Los Barrios, Castellar de la Frontera y Jimena de la Frontera, si bien, desde un punto de vista natural, parte de los municipios de Alcalá de los Gazules y de Barbate también podrían incluirse dentro de la misma.

Atendiendo a las características de su medio físico se pueden distinguir una zona norte y otra sur. La primera, o de sierra, destaca por sus grandes masas forestales y se asemeja a la vecina comarca de la Sierra de Cádiz, con la salvedad de estar parcialmente formada por afloramientos de areniscas y *flysh*, que proporcionan sustratos más ácidos y, por lo tanto, menos favorables para la distribución de los moluscos terrestres. La segunda es un conjunto de llanuras, litoral arenoso, campos de dunas y colinas y lomas que, en muchos casos, se asoman al mar. En conjunto, destaca la gran representatividad de la superficie forestal que supone el 87,3% del total de la comarca.

El Campo de Gibraltar pertenece al piso Termomediterráneo Superior con precipitaciones que oscilan entre 900 y 1100 mm/año (Rivas, 1987). El clima es de tipo mediterráneo oceánico y el sustrato de carbonatos y sedimentos. Las características bioclimáticas principales son su elevada humedad y la presencia de fuertes vientos de levante. Además de las áreas de montaña con vegetación natural (bosques de frondosas y matorral) también se distinguen llanuras irrigadas, litoral arenoso y campos de dunas y colinas y lomas con vegetación natural o de uso agrícola.



Mapa 1. Localización geográfica de la Comarca del Campo de Gibraltar (Provincia de Cádiz) e indicación de todas las cuadrículas UTM de 10 km. visitadas durante los muestreos.

Por último, cabe señalar que el Campo de Gibraltar constituye una de las áreas de mayor importancia estratégica para la estructura económica y territorial de Andalucía y de España, pero también de la Unión Europea. El conjunto de esta comarca andaluza recibe y canaliza los flujos entre el norte de África y Europa, cada vez más intensos y diversos en su naturaleza, procedencia y destino.

Material y metodología

La parte malacofaunística del estudio conjuga la información obtenida del examen crítico y de la interpretación de datos bibliográficos, con la investigación de las muestras biológicas recogidas en diferentes localidades del Campo de Gibraltar (Mapa 1). Estas fueron seleccionadas por su ubicación en distintas cuadrículas UTM de 10 km. de lado (lista y detalles en Arrébola, 1995) y, una vez en la zona, por sus características propicias para la presencia de moluscos terrestres, que además fueron convenientemente anotadas. En cada localidad visitada, los muestreos consistieron en una serie de trayectos durante los cuales los ejemplares se recogían tras su localización visual. En todos los casos se anotaron los datos habituales de captura (nombre de la localidad, fecha, número de individuos, etc.) y los rasgos principales del hábitat y de los usos del suelo donde fueron hallados. La fijación de los animales se efectuó en el laboratorio por inmersión en botes llenos de agua (muerte por anoxia), siendo posteriormente conservados en etanol 70°. Por último, con la ayuda de estereomicroscopios y cámara clara (Zeiss y Nikon) y material de disección, se efectuaron las observaciones morfoanatómicas.

El análisis de la actividad helicícola de la comarca es resultado de observaciones *in situ*, consulta de fuentes de información y la formalización de una serie de entrevistas y encuestas, que fueron cumplimentadas tanto por consumidores como por particulares y empresas que participaban, de forma profesional o no, en actividades vinculadas a los caracoles terrestres de consumo (personas que los capturan, establecimientos de restauración, mercados, grandes superficies, empresas distribuidoras,

almacenistas...). Los resultados expuestos provienen de un estudio inédito elaborado por el Departamento de Fisiología y Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla y financiado por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Resultados

De acuerdo con la revisión bibliográfica y las prospecciones efectuadas, la malacofauna terrestre de la comarca del Campo de Gibraltar estaría constituida por 44 especies pertenecientes a 11 familias, cuya validez será discutida en apartados posteriores. En la Tabla 1 se expone su clasificación sistemática de acuerdo con Puente (1994), autora que, a su vez, se basa en Nordsieck (1987, 1993). Además, en las tres columnas sucesivas se precisa si la especie fue recogida en los muestreos, la ubicación exacta o tipo de hábitat donde se hallaron los ejemplares ("bajo objetos" alude a la presencia de individuos debajo de piedras, cartones, plásticos, troncos..., y "condiciones de la zona" refiere las características de la zona según datos bibliográficos y observaciones en el área de estudio o sus proximidades) y los usos mayoritarios del suelo donde se engloban las localidades de cita. Estos se exponen siguiendo un código alfa-numérico y en orden de mayor a menor frecuencia de hallazgo (para especies no capturadas, se indica el área o la localidad geográfica referida en la bibliografía a la que corresponden los usos del suelo indicados. Cuando se carece de esta información, los usos atañen a localidades próximas al Campo de Gibraltar). Por último, la Figura 1 recoge los mapas de distribución de cada especie en la comarca.

De las 44 especies citadas en el Campo de Gibraltar, 21 pertenecen a la familia Hygromiidae, que es, con diferencia, la mejor representada en la Comarca. En el cómputo total, se han identificado, además, 9 especies de la familia Helicidae, 4 de Zonitidae, 2 de Ferussaciidae y Chondrinidae, mientras que del resto sólo se halló una especie por familia.

Para algunas de las especies es importante introducir matizaciones o comentarios de índole taxonómico. Así, *T. jimenensis* puede confundirse con *Trochoidea zaharensis* Puente y Arrébola, siendo necesario acudir a rasgos anatómicos para diferenciarlas (Puente y Arrébola, 1996). Otras especies en situación análoga son *X. promissa*, *X. cespitum* y *X. reboudiana*, con las que también suele ser necesario emplear caracteres del sistema reproductor (Arrébola, 1995). Aun cuando *O. lactea* es mucho más abundante que *O. punctata*, en ciertas ocasiones se hace igualmente necesaria la comprobación anatómica para distinguirlos (Prieto, 1986). Por último, la identificación de ejemplares de *O. cellarius* y *O. draparnaudi* del sur de Europa es incierta, a menos que esté basada en caracteres de la anatomía interna del pene (Giusti, 1976).

En circunstancias opuestas a las anteriores se encuentra *T. andalusica*. La diferencia entre dicha especie y la simpátrica *T. pisana* se basa en 3-4 rasgos conculológicos (Gittenberger y Ripken, 1987), algunos de los cuales podrían no ser constantes. De hecho, estos autores llegan a supeditar la validez específica de *T. andalusica* al hallazgo de posibles hibridaciones y a la determinación de hasta qué punto éstas son frecuentes u ocasionales.

G. gadirana, descrita recientemente, ha sido citada erróneamente como *Ganula lanuginosa* Boissy, con la que comparte numerosos rasgos conculológicos (Muñoz et al., 1999). La confusión se debió a que las menciones de la segunda especie en la zona de estudio correspondían a citas sin comprobación anatómica o a recopilaciones de las anteriores.

Una situación de incertidumbre similar basada en fuertes semejanzas conculológicas, ha incidido en *T. martigena* y *P. subvirescens*. Nuevamente, la falta de comprobación anatómica de los ejemplares citados hizo que la identidad específica de la primera permaneciera oculta durante muchos años (Arrébola y García, 1999). De acuerdo con los autores citados, *P. subvirescens* no sobrepasaría en su distribución hacia el sur la barrera natural que representa el río Guadalquivir, con lo que no formaría parte de la malacofauna del Campo de Gibraltar.

Catálogo de especies	Hallada en los muestreos	Tipo de Hábitat: 1. Lugar de hallazgo 2. Condiciones de la zona	Usos mayoritarios del suelo
Familia Hygromiidae Tryon, 1866			
Subfamilia Trissexodontinae Nordsieck, 1987			
1. <i>Caracollina (Caracollina) lenticula</i> (Michaud, 1831)	Sí	1: Bajo objetos. 2: Húmeda o seca	15b, 1c, 2a, 4, 15c
2. <i>Gasullia simplicula</i> (Morelet, 1845)	Sí	1: Bajo objetos y hojarasca y en vegetación. 2: Húmeda	3, 2a, 15b, 4, 15c
3. <i>Oestophora barbata</i> (Rossmässler, 1838)	No***	1: Bajo objetos. 2: Húmeda y umbría	1a, 1d (Sevilla), 19 (Huelva)
4. <i>Oestophora calpeana</i> (Morelet, 1854)	Sí	1: Bajo objetos. 2: Umbría	15b
5. <i>Oestophora ortizi</i> De Winter y Ripken, 1991	Sí	1: Bajo objetos y en vegetación. 2: umbría	1d, 2a, 15b
6. <i>Oestophora tarnieri</i> (Morelet, 1854)	Sí	1: Bajo objetos y en vegetación. 2: Húmeda y umbría	15b, 2a, 3, 1d
7. <i>Oestophora dorotheae</i> Hesse, 1930	No	1: Suelo. 2: Húmeda	19 (Gibraltar)
Subfamilia Monachinae Wenz, 1930 (1904)			
8. <i>Cochlicella (Cochlicella) acuta</i> (O. F. Müller, 1774)	Sí	1: Bajo objetos, sobre troncos y vegetación. 2: Antrópica, húmeda o seca	2a, 15b, 1a, 13d, 1c, 12
9. <i>Cochlicella (Cochlicella) conoidea</i> (Draparnaud, 1801)	Sí	1: En vegetación dunar. 2: Seca y expuesta	13d, 1c, 12, 15b
10. <i>Cochlicella (subg.?) barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Sí	1: Suelo entre vegetación. 2: Antrópica, semihúmeda	2a, 15b, 1a, 1c, 14
Subfamilia Geomitrinae Boettger, 1909			
11. <i>Trochoidea (Xerocrassa) jimenensis</i> Puente y Arrébola 1996	Sí	1: Entre vegetación. 2: Seca o semihúmeda	2a, 15b, 1a, 1c, 14
Subfamilia Hygromiinae			
12. <i>Candidula gigaxii</i> (Pfeiffer, 1848)	Sí	1: Bajo objetos y entre vegetación. 2: Seca y expuesta	15b, 2a, 3, 1a, 1c, 1d, 13d, 14, 16a
13. <i>Xerotracha apicina</i> (Lamarck, 1822)	Sí	1: Bajo objetos y en vegetación herbácea. 2: Seca	15b, 2a, 1c, 3, 4, 13d, 14, 15c
14. <i>Xerotracha conspurcata</i> (Draparnaud, 1801)	Sí	1: Bajo objetos, en grietas y hojarasca. 2: Antrópica, húmeda o seca	2a, 4, 14, 15b, 15c
15. <i>Trichia martigena</i> (Férussac, 1821)	Sí	1: Vegetación y bajo objetos. 2: Umbría y semihúmeda	2a, 15b, 1d, 3, 1a, 14
16. <i>Cermeilla (Cermeilla) virgata</i> (Da Costa, 1778)	Sí	1: Bajo objetos y sobre vegetación. 2: Seca y expuesta	15b, 2a, 1c, 4, 13d, 15c
17. <i>Ganula gadirana</i> Muñoz, Almodóvar et Arrébola, 1999	Sí	1: Bajo objetos, semienterrada y entre la vegetación. 2: seca o semihúmeda	15b, 2a, 1c, 13d
18. <i>Xerosecta (Xerosecta) oespitum</i> (Draparnaud, 1801)	No	1: En vegetación. 2: Seca o semihúmeda	15a (Jaén)
19. <i>Xerosecta (Xerosecta) promissa</i> (Westerlund, 1893)	Sí	1: En vegetación. 2: Seca y expuesta	4, 15c
20. <i>Xerosecta (Xerosecta) reboudiana</i> (Bourguignat, 1863)	No	1: En vegetación. 2: Seca a semihúmeda	15a, 13b (Málaga, Sevilla)
Subfamilia Ponentinae Schileyko, 1991			
21. <i>Ponentina subvirescens</i> (Bellamy, 1839)	No	1: Bajo objetos. 2: Suelos ácidos, húmeda	1d, 3 (Sevilla)
Familia Helicidae Rafinesque, 1815			
Subfamilia Helicinae			
22. <i>Cepaea (Cepaea) nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	No	1: Entre vegetación. 2: húmeda	21, 15b (Jaén)
23. <i>Helix (Cornu) aspersa</i> O. F. Müller, 1774	Sí	1: Bajo objetos y en vegetación. 2: Antrópica y húmeda	3, 15b, 2a, 1c, 4, 14
24. <i>Iberus gualterianus morfo marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	Sí	1: En grietas de rocas calizas. 2: Expuesta	16a
25. <i>Otala (Otala) lactea</i> (O. F. Müller, 1774)	Sí	1: Sobre vegetación seca. 2: seca a semihúmeda	15b, 1a, 1c, 1d, 4, 12, 13d, 14, 15c, 6
26. <i>Otala (Otala) punctata</i> (O. F. Müller, 1774)	No	1: Sobre vegetación marismena	13c (Barbate)
27. <i>Pseudotachea litturata</i> (Pfeiffer, 1851)	Sí	1: En vegetación arbustiva. 2: secas a semihúmeda	1a, 3, 15b, 1c, 2a
28. <i>Theba pisana</i> (O. F. Müller, 1774)	Sí	1: Objetos y vegetación. 2: Antrópica, seca y expuesta	15b, 2a, 1a, 1c, 3, 13d
29. <i>Theba andalusica</i> Gittenberger y Ripken, 1987	Sí	1: Sobre vegetación. 2: Secas y expuestas	19
30. <i>Eobania vermiculata</i> (O. F. Müller, 1774)	No	1: Entre vegetación. 2: jardines	1a, 6, 15a, 16a, 19 (P. Ibérica)

Familia Zonitidae Mörch, 1864			
Subfamilia Zonitinae			
31. <i>Vitrea (Vitrea) contracta</i> (Westerlund, 1871)	No	1: Entre vegetación y enterrada. 2: Secas o húmedas	2a, 14, 15b, 15c, 21 (Sevilla Cádiz)
32. <i>Oxychilus (Oxychilus) cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	Sí	1: Bajo objetos y vegetación. 2: Umbria y húmeda	1d, 3, 2a, 15b
33. <i>Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi</i> (Beck, 1837)	No	1: Bajo objetos y vegetación. 2: Umbria y húmeda	19, 22 (Península Ibérica)
34. <i>Oxychilus (Oxychilus) hydatinus</i> (Rossmässler, 1838)	No	1: Bajo objetos y vegetación o raíces. 2: Húmeda o seca	3, 4, 6, 14, 15b, 19, 21, (P. Ibérica)
Familia Subulinidae Crosse y Fischer, 1877			
Subfamilia Rumininae			
35. <i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758)	Sí	1: Bajo objetos. 2: Antrópica, seca y expuesta	14, 15b, 2a, 4, 15c
Familia Ferussaciidae Bourguignat, 1883			
36. <i>Cecilioides (Cecilioides) acicula</i> (O. F. Müller, 1774)	No	1: Bajo objetos, en grietas o enterrada. 2: Semihúmeda	14 (Sevilla)
37. <i>Ferussacia (Ferussacia) follicula</i> (Gmelin, 1790)	Sí	1: Bajo objetos o vegetación. 2: Seca	14, 2a, 15b, 1a, 1d, 3, 4, 15c
Familia Endodontidae Pilsbry, 1894			
Subfamilia Punctinae Morse, 1864			
38. <i>Toltecia pusilla</i> (Lowe, 1831)	Sí	1: Bajo objetos y entre humus o vegetación	3
Familia Chondrinidae Steenberg, 1925			
Subfamilia Chondrininae Steenberg, 1925			
39. <i>Chondrina calpica calpica</i> (Westerlund, 1872)	No	1: Bajo objetos y sobre rocas. 2: Caliza, seca y expuesta	16b (Cádiz, Málaga y Jaén)
40. <i>Granopupa granum</i> (Draparnaud, 1801)	No	1: Bajo objetos y sobre rocas. 2: Caliza, seca y expuesta	14, 16b (Sevilla)
Familia Pupillidae Turton, 1831			
Subfamilia Laurinae Steenberg, 1925			
41. <i>Lauria (Lauria) cylindracea</i> (Da Costa, 1778)	No	1: Bajo objetos y entre vegetación. 2: Húmeda	13e, 15a, 13d, 16b (Cádiz, Málaga, Sevilla y Jaén)
Familia Pyramidulidae Kennard y Woodward, 1914			
42. <i>Pyramidula rupestris</i> (Draparnaud, 1801)	No	1: Bajo objetos. 2: Expuesta	16b (Sevilla, Málaga y Córdoba)
Familia Vertiginidae Pilsbry, 1918			
Subfamilia Truncatellininae Steenberg, 1925			
43. <i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	No***	1: Bajo objetos y vegetación o enterrada. 2: Húmeda o seca	16b (Sevilla)
Familia Buliminidae Kobelt, 1880			
44. <i>Mastus pupa</i> (Linnaeus, 1758)	Sí	1: Bajo vegetación o semienterrada. 2: Caliza, húmeda o seca	1c, 15b, 13d

Tabla 1. Catálogo de especies de caracoles terrestres (Gastropoda: Stylommatophora) del Campo de Gibraltar (Provincia de Cádiz). Para cada especie, se indica si fue localizada en los muestreos, el tipo de hábitat donde apareció y los usos mayoritario del suelo en el que se engloba la localidad de la cita (*especie considerada como introducción. **especie que habría sido citada de forma errónea. ***especie cuya presencia deberá ser confirmada)

Código empleado en la exposición de los usos mayoritarios del suelo:

- | | | | |
|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| 1) Matorral | 4) Labor intensiva | 13) Vegetación | 16) Rocas |
| a) Matorral | 5) Regadío | a) Vegetación | a) Rocas |
| b) Arbolado | 6) Labor extensiva | b) Ribereña | b) caliza |
| c) Con coníferas | 7) Olivar | c) Marismeña | 17) Acequia |
| d) Con frondosas | 8) Pinar | d) Dúnicola | 18) Cueva |
| 2) Pastizal | 9) Eucaliptal | e) Rupícola | 19) Costa |
| a) Pastizal | 10) Viñedo | 14) Erial | 20) Bosque |
| b) Con frondosas | 11) Frutales | 15) Ruderal | 21) Cursos de agua |
| 3) Frondosas | 12) Coníferas | a) Ruderal | 22) Interior |
| | | b) carretera | |
| | | c) caserío | |

I. gualterianus es una especie cuyo *status* taxonómico está aun por dilucidar. Puente (1994) hace una exhaustiva revisión del género llegando a la conclusión de que es monotípico y su única especie polimórfica. Arrébola (1995) coincide con la interpretación de esta autora y considera que, de acuerdo con los datos disponibles, en el Campo de Gibraltar habitaría el morfo *marmoratus* de *I. gualterianus*.

Otro aspecto de gran utilidad para la revisión crítica de las citas bibliográficas y, por tanto, imprescindible para determinar la malacofauna terrestre de la zona de estudio, es la distribución geográfica de las especies. Al hablar anteriormente de *T. martigena* y *P. subvirescens*, ya se emplearon argumentos geográficos para dudar de la presencia de la segunda. Tanto *C. nemoralis* como *E. vermiculata* seguramente deban su existencia en el Campo de Gibraltar a introducciones antrópicas. Aunque la última parece estar bien establecida en algunas localidades andaluzas, como Málaga capital (Torres, 1996) y la referencia conocida en la zona de estudio es relativamente reciente (Cain, 1977 en Puente, 1994), su presencia en el Campo de Gibraltar debe considerarse con esta matización. En el caso de *C. nemoralis*, su rango de distribución en el sur de la Península Ibérica es más limitado que antaño y sus requerimientos ecológicos apenas encuentran respuesta en nuestra región, de ahí que halla quedado repartida de forma muy dispersa y puntual en "islas" de condiciones ambientales propicias (Arrébola *et. al.*, 2000), entre las que aparentemente no se encontraría ninguna localización de la zona de estudio. Por último, la presencia de *O. barbula* en el Campo de Gibraltar, donde no hemos identificado ningún ejemplar, concha o sus restos, debe ser muy escasa y restringida a zonas puntuales. En toda la provincia de Cádiz únicamente se conoce la cita de Ortiz de Zárate (1962) en Gibraltar (una concha) y varios ejemplares hallados por A. Almodóvar (comunicación personal).

Los moluscos terrestres son animales con actividad fundamentalmente nocturna, muy sensibles al efecto de los factores ambientales (humedad, temperatura, viento, radiación solar, etc.). Dado que la mayoría de los muestreos se realizaron durante el día, gran parte de los individuos de la generalidad de especies se hallaron ocultos bajo objetos (piedras, troncos, plásticos...) y/o asociados a la vegetación. Concretamente 30 de las 44 especies se asocian mayoritariamente con la primera situación y 27 con la segunda. Esta búsqueda de protección también se plasmó en los individuos de ciertas especies que aparecieron enterrados o semienterrados en el suelo o bien introducidos en grietas de rocas calizas (Tabla 1).

Las características bioclimáticas de la zona de estudio (ver Introducción) inciden en una malacofauna de marcado carácter termófilo y xerófilo, en especial si se comparan con otras áreas geográficas de la Península Ibérica. La comarca acoge especies típicamente mediterráneas siendo dudosas, o al menos muy escasas, precisamente aquellas que se podrían calificar de atlánticas (como *C. nemoralis*, *O. barbula* y *P. subvirescens*). También se pueden clasificar según sus tendencias a habitar en espacios húmedos y/o umbríos, secos y/o expuestos a la radiación solar o bien intermedios entre ambos. Al primer caso pertenecerían las especies del género *Oestophora* y *Oxychilus*, así como *G. simplicula*, *H. aspersa* y en menor medida *L. cylindracea*, *T. martigena* y *C. barbara*. En el segundo grupo se encontrarían *R. decollata*, *T. pisana*, *T. andalusica*, *C. conoidea*, *X. apicina* y, en menor medida, *F. follicula*, *C. gigaxii*, *C. virgata*, *X. promissa*, *Ch. calpica calpica* y *G. granum*. Por último, el resto de las especies citadas se situarían en el grupo con tendencia intermedia. Para la globalidad de especies, los usos del suelo por los que mayoritariamente se distribuyen son, por este orden, los ambientes ruderales y las zonas de pastizal y matorral.

Otro aspecto importante que se plantea sobre la malacofauna del Campo de Gibraltar es el relacionado con su conservación. En nuestra opinión, atendiendo a los datos actualmente disponibles, *O. calpeana*, *O. dorotheae*, *O. ortizi*, *T. martigena*, *T. jimenensis*, *G. gadirana* y *T. andalusica* (esta última a expensas de su confirmación específica) requerirían de alguna figura de protección. En la Tabla 2 se exponen los datos más relevantes sobre todas ellas, así como la catalogación sugerida (han sido incluidas en un listado de moluscos terrestres presentado por la Sociedad Española de Malacología al Ministerio de Medio Ambiente para su incorporación al Catálogo Nacional de Especies Protegidas). La destrucción de sus hábitats, el

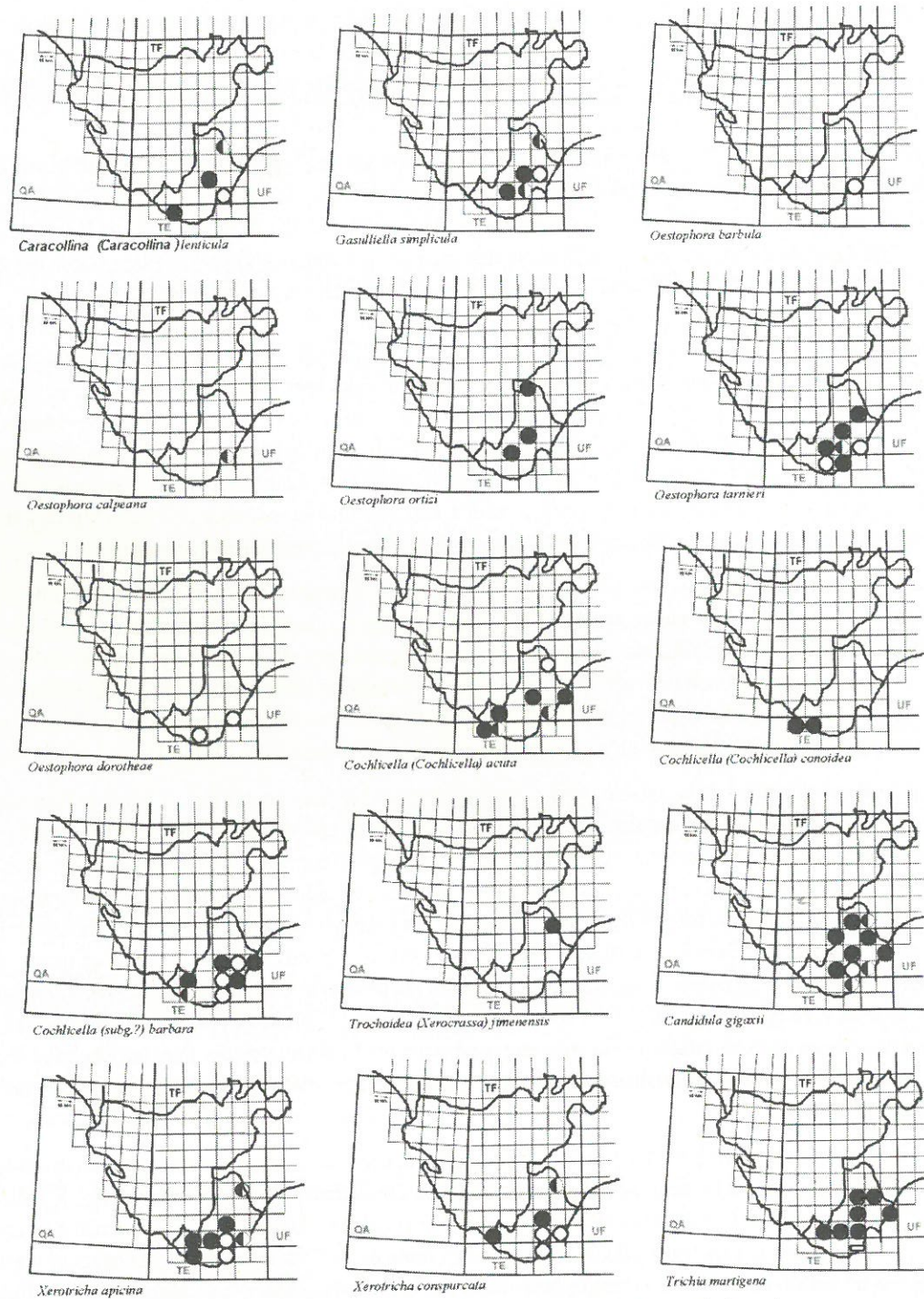


Figura 1. Mapas de distribución de las distintas especies de caracoles terrestres citadas en el Campo de Gibraltar en coordenadas UTM (cuadrículas de 10 km. de lado)

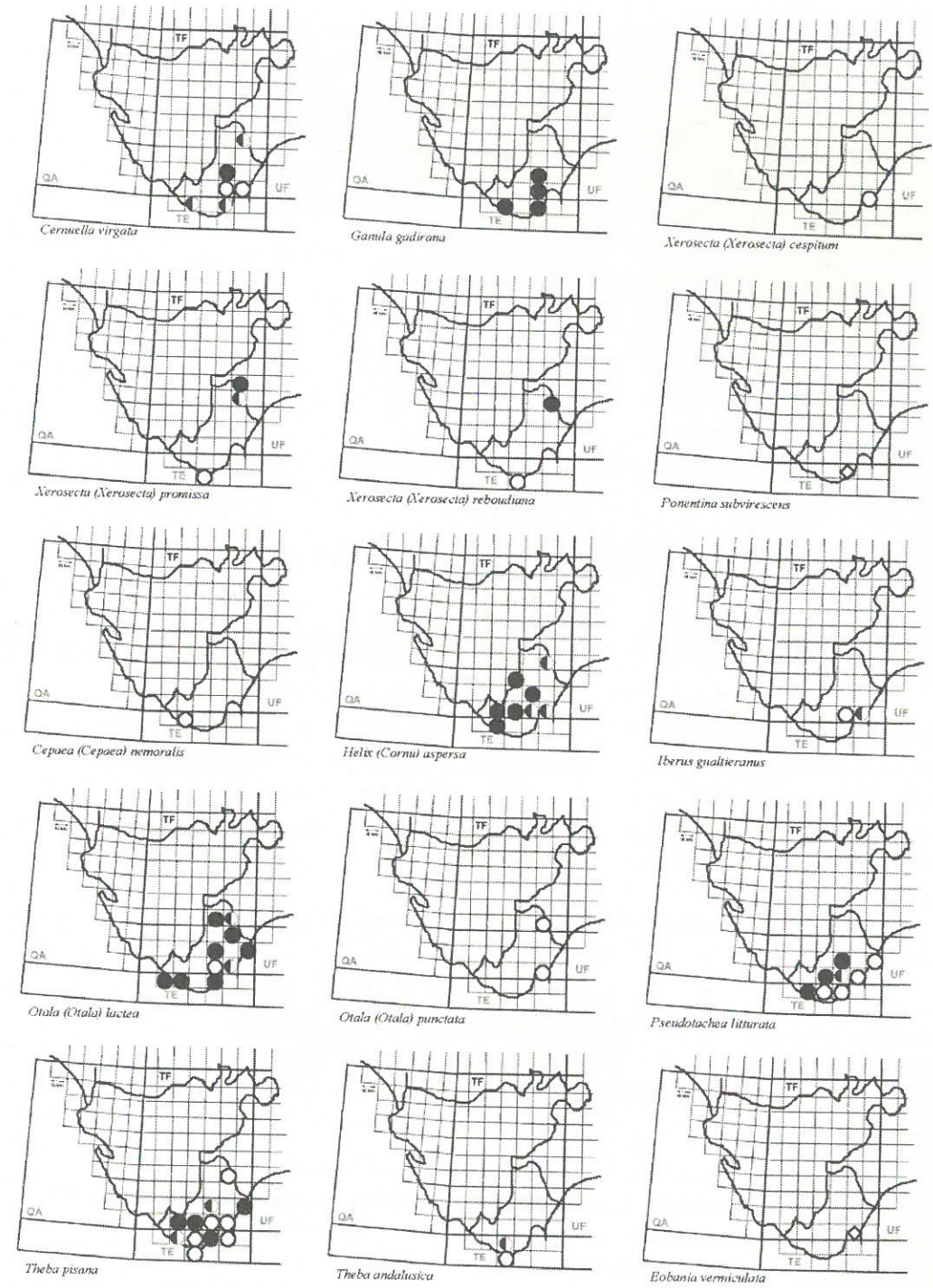
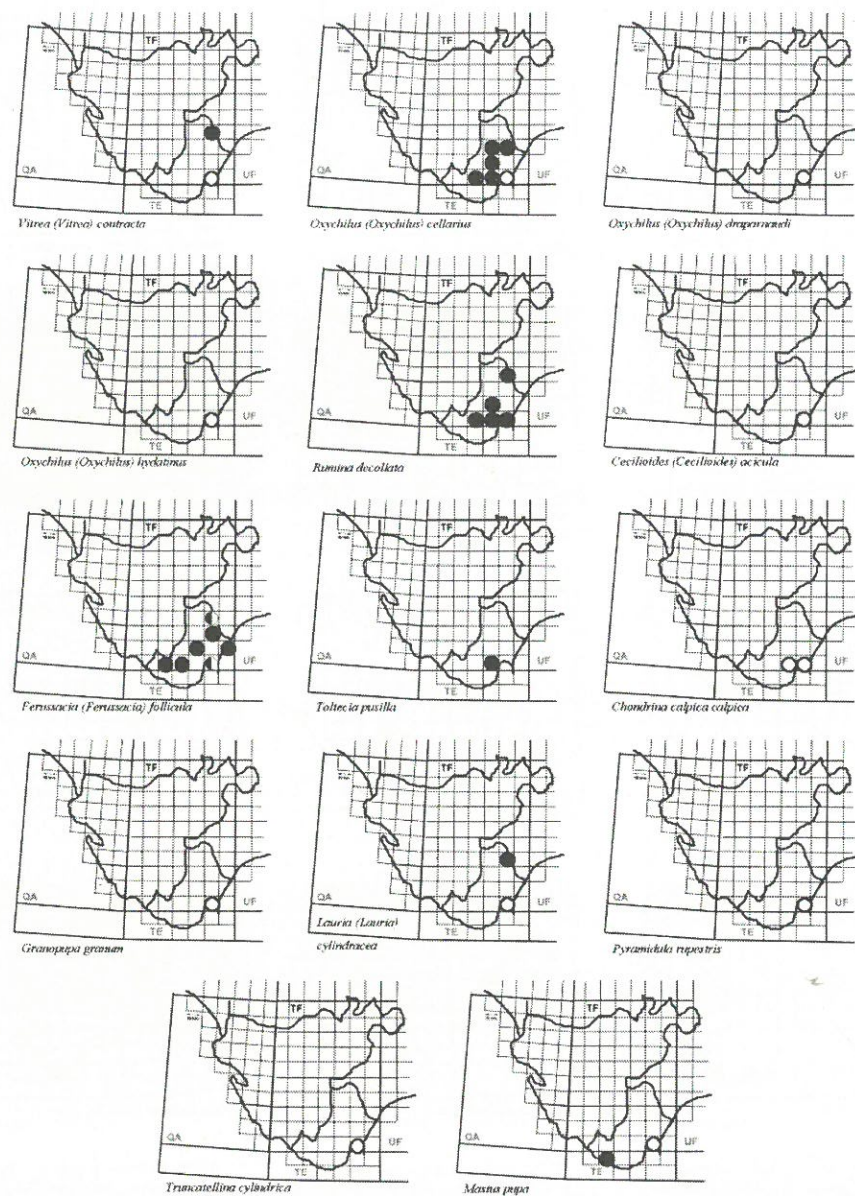


Figura 1 (continuación): Mapas de distribución de las distintas especies de caracoles terrestres citadas en el Campo de Gibraltar en coordenadas UTM (cuadrículas de 10 km. de lado)



- Localidad aportada en este trabajo.
- Localidad procedente de la bibliografía considerada válida para la especie tratada.
- ◐ Localidad procedente de la bibliografía de la que, o bien se facilita nuevo material, o bien se introduce un nuevo punto de muestreo incluido en la misma cuadrícula.
- ◇ Localidad procedente de la bibliográfica considerada errónea o dudosa.
- Localidad erróneamente referida a una especie, enmendada y asignada a la especie correcta en este trabajo.

Figura 1 (continuación). Mapas de distribución de las distintas especies de caracoles terrestres citadas en el Campo de Gibraltar en coordenadas UTM (10 km. de lado)

carácter endémico, la ausencia de estudios específicos, las quemadas incontroladas de vegetación y los incendios, los eventos estocásticos y la presión turística constituyen las amenazas más relevantes para la mayoría de ellas.

Ninguna de las especies anteriores son comercializadas en el Campo de Gibraltar, ni en el resto de Andalucía, por lo que no soportan presiones por capturas incontroladas y/o desmedidas. Estas afectan fundamentalmente y por el orden en que se exponen, a *T. pisana* ("caracol chico, blanquillo, rayado" ...), *O. lactea* ("cabrillas"), *H. aspersa* ("burgajos" o "bollunos") e *I. gualterianus* morfo *marmoratus* ("cabrilla del monte o más basta"). La captura de ésta última, supone un rasgo distintivo respecto al resto de Cádiz (menos La Janda y los municipios de la Sierra) y las provincias de Huelva y Sevilla, que no forman parte de su área natural de distribución.

Especies	Area de distribución natural	Localidad tipo actual	Endemismo propuesto	Catalogación	Catalogación
<i>O. calpeana</i>	Gibraltar/Ceuta/Tanger	Calpe (Gibraltar-TF80)		Ninguna	Vulnerable
<i>O. ortizi</i>	Sevilla (S), Cádiz (E) y Málaga (O y S)	Torremolinos (Málaga-UF65)	Andaluz	LR/nt *	De interés especial
<i>T. jimenensis</i>	Málaga (N y O), Cádiz (E), Sevilla (S)	Jimena de la Frontera (Cádiz-TF83)	Andaluz	LR/nt *	De interés especial
<i>T. martigena</i>	Sevilla (S), Cádiz (E), Málaga: (O y N)	Ronda (Cádiz-TF95)	Andaluz	Ninguna	De interés especial
<i>G. gadirana</i>	Cádiz.(Campo de Gibraltar)	Arroyo de la Cabañuela, Tarifa (Cádiz-TE59)	Gaditano	Ninguna	De interés especial
<i>T. andalusica</i>	Cádiz (área costera atlántica) y 1 localidad próxima en Sevilla	Río Jara, 5 km. N.O. de Tarifa (Cádiz-TE68)	Gaditano	Ninguna	De interés especial
<i>O. dorotheae</i>	Gibraltar y Marruecos	Localidad tipo: Fez (Marruecos).		Ninguna	Vulnerable

Tabla 2. Especies destacadas en el Campo de Gibraltar desde el punto de vista de su conservación. *Mollusc Specialist Group, 1996.

El que una especie cualquiera se capture en una comarca, depende de las características de su medio físico, de los usos actuales del suelo y de condicionantes socio-económicos y culturales. En el Campo de Gibraltar se distinguen una zona montañosa de interior y otra costera en la franja meridional (ver Introducción). El carácter arenoso de su superficie junto a la sequedad añadida por efecto del viento, convierten al sector costero en idóneo para la expansión de *T. pisana*. Por el contrario, la zona interior de media montaña sería óptima para *O. lactea*, *H. aspersa* y *marmoratus*, aun con la limitación impuesta por el substrato ácido de ciertas áreas. En estas condiciones, la abundancia general de individuos de las 4 especies es importante en toda la comarca, a excepción de los puntos de mayor altitud (*T. pisana*) y ante condiciones no muy propicias en la costa (*H. aspersa* y *marmoratus*). Los usos actuales del suelo, con predominio de zonas forestales o de vegetación natural, no contrarrestan de forma ostensible la situación natural descrita.

Como era presumible, las encuestas confirman una intensa actividad comarcal en la recogida de caracoles y destacan el sector costero y el montañoso como puntos sobresalientes para la captura de *T. pisana* y *O. lactea*-*H. aspersa*, respectivamente. Asimismo, resaltan la gran tradición de esta actividad, el que numerosas personas participen en la misma e incluso la calidad del producto fundamentada en criterios como el aspecto externo o el tamaño medio alcanzado por los individuos. En contraposición, inciden en el descenso progresivo que aparentemente estarían experimentado las poblaciones desde un cierto tiempo atrás.

En la Comarca se ha detectado un sector helicícola de dinamismo. El consumo es alto en la mayoría de los municipios con caracoles procedentes de capturas autóctonas, ya que los importados de Marruecos no suelen ser bien valorados, a pesar de que Algeciras representa la entrada nacional principal del producto con este origen. En la comercialización, las especies dominantes son *T. pisana* y *O. lactea*, pudiendo ser adquiridas, autóctonas o de importación, (según el caso) en mercados

y plazas de abastos, a vendedores ambulantes, a helicocoletores y a distribuidores de todo tipo. En este escenario, los locales de restauración que sirven moluscos terrestres han proliferado considerablemente en los últimos años, muchos de ellos con los "caracoles" y las "cabrillas" como base de su negocio en la temporada.

Bibliografía

- ARRÉBOLA, J.R.: "Caracoles terrestres (*Gastropoda, Stylommatophora*) de Andalucía con especial referencia a las provincias de Sevilla y Cádiz". Universidad de Sevilla. Tesis doctoral. 1995.
- ARRÉBOLA, J.R.: "Breve comentario acerca de la historia y la evolución de la malacología terrestre en Andalucía". *Boletín informativo de la Asociación Malacológica Andaluza*, 5 (1997), pp. 6-11.
- ARRÉBOLA, J.R. y F.J. García: "Redescripción de *Helix martigena* Féussac (1832) como perteneciente al género *Trichia* Hartmann, 1840 (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae)". *Iberus*, 17 (1999), pp. 21-30.
- ARRÉBOLA, J.R., J.A. Garrido y M. Bertrand: "Distribución, ecología y origen de las poblaciones de *Vitrina pellucida* (O.F. Müller, 1774) y *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) (*Gastropoda, Stylommatophora*) en las cordilleras Béticas orientales (Andalucía, España)". *Pirineos*, 155 (2000), pp. 91-109.
- GITTENBERGER, E. y E.J. Ripken: "The genus *Theba* (Mollusca: Gastropoda: Helicidae), systematics and distribution". *Zool. Verh. Leiden*, 241 (1987), pp. 1-59.
- GIUSTI, F.: "Notulae malacologicae XXIII. I Molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova especie". *Lavori Soc. It. Biogeogr.*, 5 (1976), pp. 98-355.
- GRAELLS, M.P.: *Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España, y descripción y notas de algunas especies nuevas o poco conocidas del mismo país*. Madrid. 1846.
- HICKMAN, C., L. Roberts y A. Larson: *Zoología. Principios integrales*. Ed. Interamericana-Mc Graw Hill. 1994.
- HIDALGO, J.G.: *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*. Ed. Segundo Martínez. Madrid. (1875).
- MOLLUSC SPECIALIST GROUP: *IUCN Red list of Threatened Animals*. The IUCN Species Survival Commission (J. Baillie & B. Groombridge eds.), 70+368+10 pp. 1996.
- MORELET, A.: *Description des mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal*. Ed. J.B. Bailliére, París. 1845.
- MUÑOZ, B., A. Almodovar y J.R. Arrébola: "*Ganula gadirana* N. Sp., a new Hygromiidae from Southern Spain (Pulmonata: Helicoidea)". *Malacologia*, 41 (1999), pp. 163-174.
- NORDSIECK, H.: "Revision des Systems der Helicoidea (Gastropoda, Stylommatophora)". *Arch. Moll.*, 118 (1987), pp. 9-50.
- NORDSIECK, H.: "Das System der paläarktischen Hygromiidae (Gastropoda: Pulmonata: Helicoidea)". *Arch. Moll.*, 122 (1993), pp. 1-23.
- ORTIZ DE ZARATE, A.: "Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helicidos españoles. V. Género *Oestophora* Hesse, 1907". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 60 (1962), pp. 81-104.
- PRIETO, C. E.: *Estudio sistemático y biogeográfico de los Helicidae sensu Zilch, 1959-60 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. 1986.
- PUENTE, A.I. y J.R. Arrébola: "Deux espèces nouvelles de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) du sud de la péninsule Ibérique (Pulmonata, Helicoidea, Hygromiidae)". *Bulletin du Museum national d'Histoire naturelle*, París, 18 (1996), pp. 55-67.
- PUENTE, A.I.: *Estudio taxonómico y biogeográfico de la Superfamilia Helicoidea Rafinesque, 1815 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco. 1994.
- RIVAS, S.: *Memoria de los mapas de las series de vegetación de España*. Icona, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 1987.
- SERVAIN, G.: *Etude sur les mollusques recueillis en Espagne et en Portugal*. Ed. Saint-Germain, D. Bardin. París. 1880.
- TORRES, J.S.: "Sobre la presencia de *Eobania vermiculata* (Müller, 1774) (Molluca: Helicidae) en la provincia de Málaga". *Malakos*, 5; 1996.

EFFECTO BARRERA SOBRE LA FAUNA Y MEDIDAS DE CORRECCIÓN EN LA AUTOVÍA A-381.

Jaime Ruíz Casanueva* / Jerónimo Carranza Carranza* / Renato Herrera Cabrerizo***
 Esther Gordo Sánchez** / M^a Ascensión Ruiz Cordero**
 *Técnica y Proyectos, S.A. (TYPSA), **BIOCORA Consultores, S.L., ***GIASA.

Resumen

El trabajo que se presenta tiene como objetivo describir el proceso de identificación del efecto barrera sobre la fauna de la Autovía Jerez – Los Barrios sobre el Parque Natural Los Alcornocales, diseño de medidas correctoras, incorporación de las mismas al Proyecto de construcción y ejecución de las medidas durante la fase de obras en la que, en la actualidad se encuentra.

El proceso seguido desde la identificación del efecto barrera hasta la ejecución de las medidas correctoras se expone cronológicamente de acuerdo al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental llevado cabo indicando los documentos elaborados y emitidos e indicando las progresivas mejoras introducidas así como la concreción de las medidas correctoras desde el Estudio de Impacto Ambiental hasta la "realidad terreno".

Se presentan en el trabajo las diferentes medidas introducidas: ampliación de viaductos y puentes, falsos túneles, pasos inferiores de fauna, acondicionamiento y sobredimensionamiento de obras de drenaje transversal, cerramiento progresivo para la fauna, rampas de escape, majanos, etc. su localización, criterios de diseño y morfología definitiva.

Por último, se presentan los trabajos que habrán de desarrollarse durante la fase de explotación (una vez la obra entre en funcionamiento) con el objetivo de obtener información acerca del éxito obtenido con las medidas y del ajuste del diseño de las medidas.

Palabras clave: Impacto Ambiental, Infraestructuras, Efecto barrera fauna, Medidas Correctoras.

Abstract