

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*, *Capnionera 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 odonofauna 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 odonofauna 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) ferreri</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 willkommii*, 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 jeanae</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 jeanae*) 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 LRVAA. 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 LRVAA, 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 eslazón 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 buitres leonados 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 cyanecula</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 hispanica</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 curvirostris</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 escalerai*) 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 LRVAA. 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 LRVAA, 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” (ULTRAFORRESTS - 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". *Cybium* 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).

- DONAIRES 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.; ROMÁN-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.; GUISAN, 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. & THOMBSSEN, 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.