

Durante el desarrollo de este proyecto se realizaron una serie de campañas de colecta con el fin de obtener datos fiables sobre la presencia de poblaciones de las 68 especies de artrópodos y moluscos terrestres incluidas en la Lista Roja de 2006 en las categorías *En peligro crítico* y *En peligro*. Dada la gran diversidad y complejidad de las técnicas de estudio que deben utilizarse en el caso de los invertebrados, es oportuno presentar en unas líneas los aspectos metodológicos generales más relevantes considerados para cada uno de los grupos estudiados. Por ello y de modo orientativo, se comentan algunos aspectos metodológicos y ciertas consideraciones generales que se tuvieron en cuenta al iniciar el trabajo de campo del que provienen buena parte de los resultados de esta obra. En todos los casos, la unidad espacial de muestreo utilizada fue la cuadrícula UTM de 1 km<sup>2</sup>, determinándose siempre la localización espacial mediante la utilización de sistemas de posicionamiento global (GPS).

## ARÁCNIDOS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Parachtes deminutus</i> (Denis, 1957)	En peligro

Con el propósito de confirmar la presencia de la especie en las localidades conocidas, así como realizar prospecciones complementarias en localidades próximas, en las que su presencia es presumible, se realizaron dos campañas. Cada una de dichas campañas constó de numerosos muestreos directos durante varios días de trabajo de campo. El material observado fue estudiado en el laboratorio con ayuda de lupas estereoscópicas a fin de comprobar la identificación preliminar de las especies realizada en el campo.

## COLEÓPTEROS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Apoduvalius (Apoduvalius) naloni</i> Salgado, 1993	En peligro
<i>Oresigenus jaspei</i> Jeannel, 1948	En peligro
<i>Amaladera longipennis</i> (Verdú, Micó y Galante, 1997)	En peligro
<i>Paratriodonta alicantina</i> (Reitter, 1890)	En peligro
<i>Meloe (Taphromeloe) foveolatus</i> Guérin de Méneville, 1842	En peligro
<i>Mylabris uhagonii</i> Martínez Sáez, 1873	En peligro
<i>Anthypna iberica</i> Drioli, 1980	En peligro
<i>Otiorhynchus (Lixorrhynchus) torres-salai</i> Español, 1945	En peligro
<i>Ildobates neboti</i> Español, 1966	En peligro

El cartografiado del área de distribución de las especies de coleópteros incluidas en la Lista Roja implicó la realización de muestreos de campo en numerosos puntos de la península Ibérica y Baleares (para las Islas Canarias se planificó un estudio global), con el fin de actualizar y completar los registros que se poseían con anterioridad. Estos muestreos se realizaron siguiendo los procedimientos metodológicos de colecta estandarizados y específicos corrientemente establecidos para cada una de las diferentes familias de coleópteros consideradas, lo que significó el muestreo en diferentes microhábitats según el grupo estudiado: hojarasca, corteza de troncos, bajo piedras, hojas, tallos y flores, frutos, cadáveres, excrementos, tamizado de suelo, etc. Asimismo, se consideró conveniente completar la búsqueda de especímenes mediante el muestreo nocturno utilizando para ello focos de iluminación manual y trampas de luz. El diseño del plan de trabajo se efectuó tras examinar la información corológica disponible sobre las especies consideradas, la cual fue previamente recopilada y verificada minuciosamente. Ello además permitió comparar los datos obtenidos con aquellos disponibles desde 1950, facilitando la estimación del estado de conservación de cada una de las especies. Tras cada una de las campañas de recolección fue necesario realizar, en muchos, el estudio del material en el laboratorio a fin proceder a la correcta determinación de los ejemplares.



## DÍPTEROS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)	En peligro

La zona de interés se visitó dos veces durante el desarrollo del proyecto, coincidiendo con los períodos fenológicos más adecuados a fin de aumentar la probabilidad de observación de la especie. Cada una de dichas campañas de colecta constó de tres días completos de trabajo de campo. Para las larvas, se utilizó una metodología de observación directa en oquedades de árboles y restos de materia orgánica. En el caso de los adultos, se procedió a examinar directamente las flores de la vegetación de la zona.

## EFEMERÓPTEROS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Caenis nachoi</i> Alba-Tercedor y Zamora-Muñoz, 1993	En peligro
<i>Habrophlebia antoninoi</i> Alba-Tercedor, 2000	En peligro
<i>Rhithrogena monserati</i> Alba-Tercedor y Sowa, 1986	En peligro
<i>Rhithrogena thomasi</i> Alba-Tercedor y Sowa, 1986	En peligro
<i>Siphonurus ireneae</i> Alba-Tercedor, 1990	En peligro
<i>Torleya nazarita</i> Alba-Tercedor y Derka 1993	En peligro
<i>Prosopistoma pennigerun</i> (Müller, 1785)	En peligro

Se realizaron siete campañas de muestreo en las cuales se buscaron especímenes, de manera intensiva, en aquellos hábitats acuáticos característicos de las especies consideradas. En todos los casos, las campañas de colecta fueron realizadas en las localidades con presencia previamente establecida, así como en las áreas próximas a estas. En el caso de algunas especies de efemerópteros, los muestreos se realizaron tanto durante la primavera como durante el otoño a fin asegurar la colecta de ejemplares.

La metodología de muestreo se ajusta a la empleada de forma habitual en los cursos de agua: mediante una red de mano de 300-500 micras de luz de malla se prospectan todos los microhábitats presentes en el lecho del río. Las ninfas de Efemerópteros y Plecópteros se separaron *in situ*, conservándose en viales con alcohol al 70% para su posterior identificación en el laboratorio. Además, las ninfas fueron recogidas y transportadas para su cría en laboratorio. Igualmente, se anotaron las características ambientales observadas en el medio (tipo de substrato, vegetación, etc.), registrándose algunos parámetros físico-químicos (temperatura, pH, oxígeno, conductividad, etc.). Los ejemplares adultos fueron colectados con la ayuda de una manga entomológica o directamente con pinzas. Como en el caso de las ninfas, los adultos se conservaron en alcohol al 70%.

## HIMENÓPTEROS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Gonionna compressisquama</i> Tinaut, 1994	En peligro
<i>Rossomyrmex minuchae</i> Tinaut, 1981	En peligro
<i>Bombus reinigiellus</i> (Rasmont, 1983)	En peligro
<i>Mendacibombus mendax</i> (Gerstaecker, 1869)	En peligro
<i>Psithyrus flavidus</i> (Eversmann, 1852)	En peligro

El muestreo de estas especies se realizó examinando exhaustivamente las zonas y localidades en las que, previamente, era conocida la presencia de poblaciones de estas especies amenazadas a fin comprobar su actual estado así como su evolución desde los últimos registros. El método de colecta que se



utilizó fue, generalmente, la manga entomológica. En cada localidad se observó el estado de conservación de los hábitats, identificando los impactos más recientes y realizando una previsión sobre posibles futuras alteraciones. Asimismo, se localizaron nuevas subpoblaciones para cada una de las especies en aquellas áreas de colonización y/o refugio aparecidas como consecuencia de la presión humana y el consiguiente desplazamiento de los individuos.

## LEPIDÓPTEROS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Eremopola (Eremopola) lenis</i> (Staudinger, 1892)	En peligro
<i>Eremopola (Eremochlaena) orana</i> (H. Lucas, 1894)	En peligro
<i>Agriades zullichi</i> Hemming, 1933	En peligro
<i>Coscinia romeii</i> Sagarra, 1924	En peligro
<i>Polyommatus golgus</i> (Hübner, [1813])	En peligro
<i>Lycaena helle</i> (Dennis & Schiffermüller, 1775)	En peligro

Se realizaron censos detallados de cada una de las especies, mediante visitas sistemáticas a zonas previamente citadas o a ecosistemas favorables cercanos, a fin de confirmar la presencia actual de las especies y ampliar el área de distribución conocida. Para las especies más estenócoras se realizaron también transectos semicuantitativos mediante el método de Pollard y Yates en todas las poblaciones registradas. En algunos casos fue también necesario realizar recuentos larvarios o constatar la presencia de las especies mediante la detección y el recuento de otros estados inmaduros.

## ODONATOS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	En peligro
<i>Lindenia tetraphylla</i> (Van der Linden, 1825)	En peligro crítico
<i>Gomphus graslinii</i> Rambur, 1842	En peligro
<i>Oxygastra curtisi</i> (Dale, 1834)	En peligro
<i>Macromia splendens</i> (Pictet, 1843)	En peligro crítico
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	En peligro crítico

El área de distribución de gran parte de las especies de este grupo incluidas en la Lista Roja se extiende por numerosas zonas peninsulares. Así, al menos ocho o nueve de ellas están citadas tanto en la mitad norte como en la mitad sur peninsular, y en algunos casos desde las provincias gallegas o fronterizas con Portugal hasta el área de Levante. Ello representó un esfuerzo de muestreo muy elevado.

En 1997 se realizó un muestreo en Galicia a fin de localizar poblaciones de *Macromia splendens*. Se emplearon 42 días de muestreo para esta única especie y en un área relativamente homogénea como es Galicia se recorrieron 6.700 Km. Idéntico esfuerzo de muestreo se aplicó al resto de las especies tratadas tras diseñar un plan de colecta que abarcó la mayoría de las localidades de presencia conocida indicadas en la bibliografía. La localización de otras poblaciones próximas dependió del volumen de trabajo establecido. En caso de constatar la presencia de la especie, se procedía posteriormente a realizar una valoración demográfica de la población mediante el conteo de adultos y la recolección de exuvias y larvas.

Además de buscar ejemplares de las especies incluidas en este Atlas, se realizó una valoración del grado de alteración ambiental y presión antrópica de la localidad de colecta, registrándose todas las especies de odonatos observadas durante la visita como posible fuente de información sobre el estado actual del biotopo. Fueron también visitadas aquellas localidades próximas que, *a priori*, pudieran reunir características adecuadas para albergar poblaciones de las especies consideradas.



Los datos sobre la distribución de estas especies en zonas no visitadas o no prospectadas por los autores, fueron complementados mediante el estudio de la información proveniente de otros proyectos de conservación de odonatos, los cuales se están desarrollando actualmente en algunas provincias como Extremadura y Valencia.

## ARTRÓPODOS DE CANARIAS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Maioresus randoi</i> Rambla, 1993	En peligro
<i>Loboptera subterranea</i> Martín & Oromí, 1987	En peligro
<i>Dicrodontus alluaudi</i> Mateu, 1952	En peligro crítico
<i>Calathus amplius</i> Escalera, 1921	En peligro
<i>Cionus canariensis</i> Uyttenboogaart, 1935	En peligro
<i>Trechus detersus</i> Mateu, 1952	En peligro crítico
<i>Agrotis fortunata</i> Draudt, 1937	En peligro crítico

Los métodos de seguimiento de las poblaciones de estas especies han sido muy diversos, ya que las especies consideradas pertenecen a grupos de artrópodos muy distintos, con hábitos de vida diferentes y que pueden encontrarse en hábitats singulares. La observación directa fue el método elegido prioritariamente para constatar la presencia de estas especies en las distintas localidades, siempre y cuando este procedimiento fuera posible y suficiente. Sin embargo, debido a la baja detectabilidad de algunas especies, fue necesario utilizar sistemas indirectos de colecta, en especial métodos de captura por atracción y trampeo. Dado que se trata de especies con poblaciones, en principio, reducidas, se procuró emplear trampas vivas a fin de permitir liberar al medio el máximo número de ejemplares posible.

Siguiendo la línea de investigación actual para poblaciones de especies amenazadas, tanto por nuestro equipo como por el Gobierno de Canarias (Proyecto Biota Genes de Interreg), hemos procurado obtener una muestra mínima de individuos (1 ó 2) de las diversas poblaciones de estas especies para su análisis de ADN y posterior identificación de posibles haplotipos exclusivos de las mismas. Para ello se fijaron en etanol absoluto los individuos colectados y, en caso de tratarse de especies de buen tamaño, se procedió a la conservación de una pata (o porción de la misma), liberando el ejemplar vivo.

La búsqueda de ejemplares se realizó mediante visitas a las localidades clásicas en las que estas especies fueron citadas con anterioridad. Se realizaron prospecciones de nuevas localidades que se asemejaban en sus características ecológicas a las localidades de referencia, completando todas las cuadrículas de 1 x 1 km incluidas en el ámbito del mismo hábitat o similar. Se realizaron visitas en las épocas mencionadas en las citas bibliográficas de cada especie, pero también en otros periodos estacionales favorables no detectados en la bibliografía.

## CRUSTÁCEOS DECÁPODOS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Typhlatya miravetensis</i> Sanz y Platvoet, 1995	En peligro crítico

Dada la particular localización geográfica de esta especie, así como la singularidad de su hábitat y su extrema fragilidad, el estudio estuvo principalmente dirigido a la observación directa de ejemplares en muestras de agua recogidas en el interior de la única cueva en la que se ha encontrado la especie. Aparte de estas colectas, se realizaron nuevos muestreos en otras localidades a fin de buscar nuevas poblaciones. Tras su determinación, todos los individuos capturados fueron puestos en libertad.



## MOLUSCOS HIDRÓBIDOS y BIVALVOS DULCEACUÍCOLAS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Belgrandiella edmundi</i> Boeters, 1984	En peligro
<i>Belgrandiella galaica</i> Boeters y Rolán, 1988	En peligro crítico
<i>Spathogyna fezi</i> (Altimira, 1960)	En peligro
<i>Tarraconia rolani</i> Ramos, Arconada y Moreno, 2000	En peligro
<i>Melanopsis penchinati</i> Bourguignat, 1868	En peligro crítico
<i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793)	En peligro crítico
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linné, 1758)	En peligro

Dado el tamaño variable de las especies de hidróbidos y bivalvos de aguas continentales, su muestreo y recolección requirió de una cierta meticulosidad. En primer lugar fue muy importante detectar los hábitats apropiados que, al tratarse frecuentemente de surgencias naturales, necesitaron ser localizados tras una intensa revisión cartográfica y varios recorridos a pie. En cada localidad se realizó la recolección manual de los ejemplares, tamizando para ello el sustrato de finos que compone el fondo del hábitat de estas especies y "lavando" la vegetación acuática, las hojas caídas y cualquier otro tipo de sustrato, a fin de facilitar la observación de los ejemplares con el desprendimiento de su sustrato. Una parte del material colectado se congeló a  $-76^{\circ}\text{C}$  siendo incorporado al banco de tejidos congelados del MNCN para futuros estudios genéticos.

Durante los muestreos se evaluó el tamaño poblacional, el estado de conservación de los hábitats y los riesgos para su preservación. Se hizo un registro fotográfico de todas las localidades con poblaciones de las especies estudiadas. El trabajo de laboratorio, que se llevó a cabo desde el primer momento, incluyó el estudio del material recolectado, la elaboración de ilustraciones y las mediciones morfométricas para su determinación taxonómica.

## MOLUSCOS TERRESTRES TESTÁCEOS

Nombre científico	Categoría UICN
<i>Napaeus isletae</i> Groh e Ibáñez, 1992	En peligro
<i>Cryptella susannae</i> Hutterer, 1990	En peligro
<i>Canariella eutropis</i> (Shuttleworth, 1860)	En peligro
<i>Hemicycla saulcyi saulcyi</i> (d'Orbigny, 1839)	En peligro
<i>Hemicycla plicaria</i> (Lamarck, 1816)	En peligro
<i>Hemicycla paeteliana</i> (Shuttleworth, 1859)	En peligro
<i>Sculptiferussacia clausiliaeformis</i> Alonso e Ibáñez, 1992	En peligro
<i>Xerosecta (Xeromagna) adolfi</i> (Pfeiffer, 1854)	En peligro crítico
<i>Orculella (Orculella) bulgarica</i> (Hesse, 1915)	En peligro crítico
<i>Vertigo (Vertilla) angustior</i> Jeffreys, 1830	En peligro crítico
<i>Vertigo (Vertigo) moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	En peligro
<i>Oestophora dorotheae</i> Hesse, 1930	En peligro
<i>Helicella bierzona</i> Gittenberger & Manga, 1977	En peligro
<i>Helicella gasulli</i> Ortiz de Zárate, 1950	En peligro
<i>Helicella stiparum</i> (Rossmässler, 1854)	En peligro
<i>Theodoxus boeticus</i> (Lamarck, 1822)	En peligro
<i>Theodoxus valentinus</i> (Graells, 1846)	En peligro crítico
<i>Theodoxus velascoi</i> (Graells, 1846)	En peligro crítico



La metodología de muestreo seguida se dividió en una serie de apartados, que se corresponden con la metodología habitual en estudios sobre moluscos terrestres. En primer lugar, se realizó una recopilación y revisión crítica de la información procedente de campañas de muestreo previas, datos bibliográficos y aquellos otros procedentes de colecciones de historia natural. Posteriormente, se efectuaron una serie de muestreos, registrándose el nombre de la especie, localidad, provincia, coordenada UTM, hábitat, fecha de captura, recolectores, número de ejemplares y código de registro.

Los caracteres utilizados para la identificación de los animales estudiados fueron de tipo conquiológico y anatómico. En concreto, ha sido de gran importancia la morfología externa e interna del aparato genital. En ocasiones, bastó un mero examen de la concha para la identificación; no obstante, en diversas ocasiones resultó imprescindible la disección del material, para lo cual se utilizó un microscopio estereoscópico.

Para obtener las áreas de distribución de cada especie y la evaluación de su grado de amenaza, se realizaron mapas de distribución de los taxones a partir de datos bibliográficos y propios. Se comprobó el grado de conservación de las poblaciones, para lo cual se valoraron las densidades de población. En la medida de lo posible se estudió, en su caso, el cambio en el área de distribución de las especies en los últimos años, tratando de identificar las causas que lo han provocado.

