



PROYECTO LIFE 11 NAT/ES/699 MEDWETRIVERS

PROGRAMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ZONAS HÚMEDAS Y RIBERAS MEDITERRÁNEAS INCLUIDAS EN LA RED NATURA 2000 EN CASTILLA Y LEÓN

**ACCIÓN A3: Inventario de especies de interés comunitario de LIC/ZEPA Fluviales y
Humedales Mediterráneos en Castilla y León**

EXPTE. CSM/2014/04

**ESTUDIO DE LA SITUACIÓN POBLACIONAL DE LOS ODONATOS DENTRO DEL ÁMBITO DEL
PROYECTO LIFE11 NAT ES/699 MEDWETRIVERS**

MANUAL

Febrero 2015

BENEFICIARIO COORDINADOR:



BENEFICIARIOS ASOCIADOS:



El Programa de Gestión y Seguimiento de Zonas Húmedas y Riberas Mediterráneas en Natura 2000 (Proyecto LIFE+ 11 NAT/ES/699 MEDWETRIVERS), financiado por el instrumento financiero de la Unión Europea para el medio ambiente LIFE+, tiene por objeto contribuir a la conservación de estas zonas de gran valor natural, mediante la elaboración de las herramientas que permitan una gestión sostenible de las mismas y un seguimiento de sus valores naturales.

El ámbito geográfico del Proyecto incluye las ZEC (Zonas Especiales de Conservación) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) que representan a las zonas fluviales y humedales mediterráneos en Castilla y León.

Dentro de las líneas de trabajo previstas en el Proyecto se encuentra la acción A3 "Inventario de especies de interés comunitario de ZEC/ZEPA Fluviales y Humedales Mediterráneos en Castilla y León" que, entre sus objetivos, incluye el estudio de ciertos grupos taxonómicos indicadores de la calidad de los ecosistemas fluviales y humedales de los que, o bien hay un escaso conocimiento de los mismos a nivel de Castilla y León o bien, pese a contarse con registros históricos de información, es necesario proceder a su actualización.

Contenido:

Este documento ha sido elaborado para la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León S.A (SOMACYL) por parte de Víctor Salvador Vilariño.

ÍNDICE:

1. MONITORIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE ODONATOS	5
1.1. METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA LA REALIZACIÓN DEL MUESTREO DE ADULTOS	7
1.2. METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA LA REALIZACIÓN DEL MUESTREO DE EXUVIAS	8
2. MATERIAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO	10
3. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES	12
4. MODELO DE ESTADILLO DE RECOGIDA DE DATOS	15
5. BIBLIOGRAFÍA	17

1. MONITORIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE ODONATOS

La monitorización o seguimiento del estado de conservación se hace imprescindible para dar respuesta a las obligaciones comunitarias derivadas de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Esta Directiva obliga a los países miembros a informar a la Comisión de la Unión Europea sobre el estado de conservación de los taxones incluidos en los anexos II, IV y V.

En concreto, la Directiva Hábitats establece, en su artículo 11, que los estados miembros se encargarán de la vigilancia del estado de conservación de los hábitats naturales y de las especies silvestres de la fauna y de la flora de interés comunitario, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales prioritarios y las especies prioritarias. Cada seis años, según el artículo 17, los estados miembros elaborarán un informe sobre la aplicación de las disposiciones que hayan adoptado en el marco de la Directiva Hábitats. Dicho informe incluirá, entre otras cuestiones, los principales resultados de la vigilancia a que se refiere el artículo 11.

Asimismo, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, determina la elaboración de un informe anual sobre el estado de estos elementos en España (art. 11) y establece que la inclusión de un taxón en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (que incluye al Catálogo Español de Especies Amenazadas) conllevará la evaluación periódica de su estado de conservación (art. 53.3).

Para cumplir con las obligaciones establecidas en la Directiva Hábitats se debería realizar una evaluación sexenal de todas las especies incluidas en los Anexos II, IV y V referidas a la totalidad de su área de distribución en cada estado miembro, mientras que, además, para las especies del Anexo II es necesario indicar su situación en los Espacios de la Red Natura y las medidas de conservación adoptadas.

El objetivo final de esta Directiva se basa en intentar que las especies alcancen un estado de conservación favorable, considerándose éste, según lo especificado en la propia Directiva, cuando:

- Los datos sobre la dinámica de las poblaciones de la especie en cuestión indiquen que la misma sigue y puede seguir constituyendo a largo plazo un elemento vital de los hábitats naturales a los que pertenece, y
- El área de distribución natural de la especie no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible, y
- Exista, y probablemente siga existiendo, un hábitat de extensión suficiente para mantener sus poblaciones a largo plazo.

De este modo, se establece que la evaluación del estado de conservación de una especie se obtiene combinando el resultado de evaluar cuatro parámetros independientemente, que son: Amplitud geográfica (Rango); Tamaño de la población; Superficie del hábitat y Perspectivas futuras.

Teniendo en cuenta estas premisas, se ha diseñado un plan de monitorización de las especies de odonatos incluidas en la Directiva Hábitats (*M. splendens*, *O. curtisii*, *G. graslinii* y *C. mercuriale*), extendiéndolo al resto de especies amenazadas propias de cursos fluviales presentes en Castilla y León (*G. vulgatissimus*, *G. simillimus* y *C. caerulescens*).

Dadas las premisas reseñadas en la evaluación del estado de conservación de las especies de interés comunitario, la monitorización se debe centrar, sobre todo, en combinar el seguimiento del tamaño de la población con el del área de ocupación de la especie en todo el territorio, de manera que se obtengan datos de ambos parámetros.

Para la monitorización del área de ocupación se propone comprobar la presencia o ausencia de cada especie objetivo según lo expresado en la siguiente tabla:

Tabla 1. Monitorización del área de ocupación conocida para las diferentes especies objetivo.

	PRESENCIA TOTALIDAD LIC	Nº UTM 5 X5 TOTALIDAD LIC	Nº UTM 5 X5 SELECCIÓN LIC	Nº UTM 10 X 10 CYL
<i>Macromia splendens</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Oxygastra curtisii</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Gomphus graslinii</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Gomphus simillimus</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Coenagrion caerulescens</i>	ANUAL	TRIENAL		TRIENAL
<i>Coenagrion mercuriale</i>	TRIENAL	-	SEXENAL	DUODECENAL

De este modo, para todas las especies, excepto para *Coenagrion mercuriale*, se recomienda la comprobación anual de su presencia o ausencia en los LIC con poblaciones conocidas de cada especie. Durante cada intervalo de tres años se propone la realización, además, de un seguimiento de la presencia o ausencia de estas especies en todas las cuadrículas UTM 10 x 10 km en las que se encuentren citadas dentro del territorio de Castilla y León. En los LIC, este seguimiento se realizará a una escala de cuadrícula UTM 5 x 5 km con el objeto de aumentar la precisión del seguimiento en espacios protegidos.

Para *Coenagrion mercuriale*, debido a la mayor extensión de su área de ocupación, se propone que el seguimiento de presencia o ausencia en cada LIC se realice en cada intervalo de tres años, en lugar de en un único año. Asimismo, en cada intervalo de seis años se propone realizar la comprobación de la presencia o ausencia de la especie en las cuadrículas UTM 5 x 5 km donde se encuentre citada dentro de un conjunto de LIC seleccionados: Pinares del Bajo Alberche (AV); Riberas del río Tirón y afluentes (BU); Riberas del río Esla y afluentes (LE); Canal de Castilla (PA); Lagunas de Cantalejo (SG); Cañón del río Lobos (SO) y Riberas del río Tera y afluentes (ZA). Por último, durante cada intervalo de 12 años se tratará de comprobar su presencia o ausencia en todas las cuadrículas UTM 10 x 10 km donde se encuentre citada la especie en Castilla y León.

Respecto a la monitorización del parámetro del tamaño de la población, se considera que puede ser suficiente su realización cada tres años para la mayoría de las especies objetivo. De esta manera, cada tres años se recomienda proceder a la realización de una estimación de densidades y a la obtención de un índice de abundancia mediante muestreos de adultos y exuvias (el muestreo de exuvias sólo en los anisópteros), en la totalidad de poblaciones conocidas de *M. splendens*, *O. curtisii*, *G. graslinii*, *G. vulgatissimus*, *G. simillimus* y *C. caerulescens*, entendiéndose como unidad de población cada cuadrícula UTM 10 x 10 km con presencia conocida de la especie.

La monitorización del tamaño de la población de *C. mercuriale* se recomienda realizarla con periodicidad sexenal en los mismos LIC seleccionados para llevar a cabo el seguimiento del área de ocupación. Cada 12 años se propone realizar, además, una monitorización del tamaño de la población en el 10 - 30 % de las cuadrículas UTM 10 x 10 con presencia conocida de la especie en territorio castellano-leonés.

Durante las visitas efectuadas se tratará de determinar tanto la superficie del hábitat concreto ocupado por cada especie como la superficie de hábitat adecuado existente en la unidad de muestreo con presencia o no de la especie. Para ello pueden ser empleadas, si es preciso, técnicas de teledetección y fotointerpretación. Durante la realización de los seguimientos de campo se anotarán todas las variables observadas que permitan valorar la calidad del hábitat de la especie objeto de muestreo, como la vulnerabilidad del hábitat o el grado de fragmentación y conectividad del hábitat de la especie. El objetivo final se centra en disponer de datos cuantitativos y cualitativos que permitan evaluar si se está produciendo un aumento o una depreciación de la calidad del hábitat de cada especie objetivo.

Con objeto de valorar las perspectivas futuras de cada especie, durante la realización de los seguimientos de campo se anotarán todas aquellas presiones y amenazas detectadas sobre las especies objeto de muestreo y su hábitat, así como una valoración cualitativa de su importancia en relación a la viabilidad de la especie y de la tendencia previsible de la magnitud de cada presión y amenaza detectada.

La metodología más apropiada para la monitorización del tamaño de las poblaciones de odonatos se basa en la combinación del seguimiento de adultos en la época de vuelo propicia para cada especie determinada y de sus exuvias. Se descarta la realización de programas de seguimiento basados en muestreos de larvas debido a la mayor dificultad que conlleva su localización, el mayor tiempo de muestreo necesario y la alteración provocada en el medio.

1.1. METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA LA REALIZACIÓN DEL MUESTREO DE ADULTOS

Para el seguimiento del tamaño de las poblaciones de odonatos amenazados de Castilla y León se propone la realización de transectos lineales a través de las márgenes de los cursos fluviales en los que se contabilice el número de ejemplares observados. En cada cuadrícula UTM 10 x 10 km con presencia de cada especie objetivo se debe realizar un mínimo de cinco transectos de 100 m de longitud cada uno con el fin de contabilizar los ejemplares de cada especie. Para evitar sesgos producidos por las variaciones en la fenología de aparición de los imagos, estos transectos deben ser repetidos un mínimo de cuatro ocasiones, con una periodicidad quincenal entre ambas visitas, buscando de esta manera cubrir la mayor parte del período de vuelo de cada especie.

Se apuntará el número de ejemplares de cada especie observados a una distancia de hasta 5 metros a cada lado del observador con el fin de obtener una estima sobre las densidades de cada especie. Se anotarán todos los comportamientos reproductores observados, como parejas en tándem, cópulas o puestas. Resulta recomendable que las observaciones anotadas sean realizadas siempre por una única persona para evitar sesgos derivados de un mayor o menor número de observadores en cada muestreo. Los transectos de 100 m deben ser recorridos, cada uno, en un intervalo de tiempo comprendido entre 10 y 15 minutos.

Resulta fundamental que los muestreos se realicen exclusivamente en días de buen tiempo, evitando particularmente los días con lluvia, viento fuerte, alta nubosidad y/o temperaturas extremas. A continuación se muestra en una tabla las condiciones meteorológicas en las que se recomienda efectuar los muestreos de imagos.

Según lo expuesto en la siguiente tabla, se recomienda realizar los muestreos, preferiblemente, entre las 10 y 18 horas, siempre y cuando la temperatura se encuentre entre los 22° y 30°C. Asimismo, resulta de suma importancia que la velocidad del viento en la escala Beaufort no sobrepase la categoría 4 y, por supuesto, que los muestreos se realicen sin lluvia. Si no se alcanzan los 22°C y la temperatura no baja de 17°C, los muestreos pueden ser realizados entre las 11 y 17 horas. En el caso de que en este tramo horario la temperatura se sitúe entre los 15° y 17°C los muestreos sólo podrán realizarse si la cobertura de nubes es inferior al 60 %.

Tabla 2. Horario y condiciones meteorológicas apropiadas para la realización de muestreos de adultos.
 Modificado de Smallshire & Beynon, 2010.

Horario	11:00 – 17:00			10:00 – 18:00	10:00 – 18:00
Temperatura	< 15°C	15° - 17°C	17° - 22°C	22° - 30°C	>30°C
Nubosidad > 50 %	NO	NO	SI	SI	NO
Nubosidad < 50 %	NO	SI	SI	SI	NO
Viento > Fuerza 4	NO	NO	NO	NO	NO
Lluvia	NO	NO	NO	NO	NO

En el caso concreto de *M.splendens*, se procurará realizar los muestreos de adultos en las horas centrales del día, entre las 11 y las 14 horas, puesto que es el momento del día en el que los machos presentan una mayor actividad (Cordero Rivera, 2008). La realización de muestreos en otras franjas horarias podría subestimar significativamente los datos referidos al tamaño de la población. Para el resto de especies, si resulta posible, también se procurará realizar los muestreos en las horas centrales del día. Asimismo, es necesario tener en cuenta que interanualmente los muestreos deben realizarse en el mismo intervalo horario para evitar sesgos producidos por un diferente horario de muestreo.

Para escoger las fechas óptimas de muestreo resulta necesario considerar las fechas centrales del período de vuelo de las especies objetivo, dentro del cual deben realizarse un mínimo de cuatro visitas con periodicidad mínima quincenal:

- *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii* y *Gomphus graslinii*: 1 Junio – 31 Julio
- *Gomphus simillimus* y *Gomphus vulgatissimus*: 1 Mayo – 30 Junio
- *Coenagrion mercuriale* y *Coenagrion caeruleascens*: 1 Mayo – 31 Julio

Estas fechas representan el período recomendado para efectuar los muestreos, dado que es el intervalo de tiempo que cuenta con una mayor presencia de adultos. No obstante, también es posible la presencia de ejemplares fuera de estas fechas, aunque siempre en menor número. Algunas de estas especies presentan un período de vuelo muy corto, de poco más de un mes, como resulta en el caso de *M. splendens*, especie de la que prácticamente sólo podremos encontrar adultos entre mediados de junio y mediados de julio.

Adicionalmente, pueden tomarse también como un indicador indirecto del tamaño de la población, el número de parejas (tándems y cópulas) y/o el número de hembras en puesta localizadas en cada transecto (VV.AA, 2012).

Otra posibilidad, que requiere de un mayor esfuerzo de trabajo, es la de abordar la estima del tamaño poblacional mediante estudios de captura-recaptura, para lo que resulta necesario identificar individualmente a los ejemplares capturados mediante su marcaje. No obstante, esta técnica no se recomienda, en principio, llevarla a cabo en programas de seguimiento a largo plazo, aunque puede ser utilizada puntualmente para conocer de manera más precisa los intervalos del tamaño de una población dada.

1.2. METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA LA REALIZACIÓN DEL MUESTREO DE EXUVIAS

Los muestreos de exuvias presentan ciertas ventajas en comparación con los muestreos de adultos, si bien es cierto que sólo es recomendable su empleo en especies de anisópteros, ya que las exuvias de zigópteros presentan un tiempo de permanencia menor y suelen ser más complicadas de identificar a nivel específico.

Los muestreos de exuvias de anisópteros resultan de gran utilidad para localizar poblaciones de odonatos amenazados e incluso para contabilizar tamaños de las poblaciones o abundancias relativas (Raebel *et al.*, 2010), resultando una técnica complementaria a los muestreos de imagos (Bried *et al.*, 2012). Estos muestreos presentan la ventaja de permitir confirmar tanto la reproducción de imagos como el desarrollo de las larvas en una ubicación determinada, proporcionando una información más detallada que el muestreo de imagos, al ser éste más dependiente de la mayor o menor detectabilidad de las diferentes especies o de las condiciones meteorológicas (Ihobe, 2009). Esta técnica se encuentra especialmente indicada para *M. splendens*, dado su corto periodo de vuelo y la escasa detectabilidad de los imagos (Cordero Rivera, 2008).

Se recomienda realizar los muestreos de exuvias de igual manera que para los adultos, efectuando un mínimo de cinco transectos de 100 metros de longitud por cada cuadrícula UTM 10 x 10 km con presencia de cada especie objetivo. De esta manera se obtendrá un índice de abundancia de exuvias en cada población objeto de seguimiento. Resulta recomendable la realización de un mínimo de cuatro visitas durante el período de emergencia de cada especie con una periodicidad quincenal entre ellas. De esta forma, se pueden aprovechar gran parte de las mismas visitas realizadas para los muestreos de adultos para llevar a cabo simultáneamente los muestreos de exuvias, seleccionando para ello los mismos tramos fluviales. No obstante, dado que el muestreo de exuvias resulta independiente de las condiciones meteorológicas, resulta posible aprovechar para su realización días en los que las condiciones meteorológicas no resultan adecuadas para el muestreo de adultos o las horas iniciales y finales del día, no recomendadas para muestrear adultos.

Durante el muestreo se realizará una búsqueda exhaustiva de exuvias, retirando todas las exuvias localizadas de las especies objetivo con el fin de evitar duplicaciones en el conteo en posteriores visitas. Además del número de exuvias localizadas y del cálculo del correspondiente índice de abundancia, se recomienda realizar prospecciones en cada población para definir la extensión del hábitat de emergencia y, de este modo, poder realizar estimas de mayor precisión de los tamaños de cada población, teniendo en cuenta las diferentes abundancias encontradas en cada transecto.

Los intervalos de fechas óptimas de muestreo deben adelantarse aproximadamente dos semanas respecto a las fechas señaladas para la realización de muestreos de adultos. No obstante, estas fechas deben ser reconsideradas conforme se vayan obteniendo datos precisos sobre la fenología de las emergencias en cada área de estudio concreta:

- *Macromia splendens*, *Oxygastra curtisii* y *Gomphus graslinii*: 15 Mayo – 15 Julio
- *Gomphus simillimus* y *Gomphus vulgatissimus*: 15 Abril – 15 Junio

La búsqueda de exuvias se realizará preferiblemente desde dentro del cauce, recurriendo al empleo de botas de agua o vadeadores, ya que desde la propia orilla suele pasar desapercibido un gran número de las exuvias que se encuentran en raíces de árboles o en pequeños taludes de las márgenes. Si fuera necesario realizar muestreo de exuvias en tramos de aguas profundas, es posible recurrir al empleo de trajes de neopreno para realizar los muestreos a nado, si bien el empleo de esta técnica sólo se recomienda en tramos fluviales remansados o con escasa corriente y con presencia de troncos y raíces en las márgenes donde poder apoyarse para realizar la búsqueda.

Las exuvias sobre las que existan dudas en su identificación específica, en especial las atribuidas in situ al par de especies *Gomphus graslinii/simillimus*, deben recogerse para su posterior identificación mediante observación en lupa binocular de 20-40x.

Por último, es importante remarcar que para la correcta realización de un seguimiento ambiental es necesario disminuir al máximo los factores de variabilidad extrínsecos a las tendencias naturales de las especies objetivo. De esta manera, resulta necesario asegurar interanualmente la máxima repetibilidad de los seguimientos, por lo que la obtención de datos debe de realizarse año tras año en los mismos lugares, fechas, horarios, condiciones meteorológicas y preferiblemente por los mismos observadores.

2. MATERIAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO

El material específico necesario para realizar un seguimiento o monitorización de las poblaciones de odonatos resulta muy sencillo y poco costoso, teniendo en cuenta que la mayoría de elementos necesarios o aconsejables, como cámaras fotográficas, prismáticos o navegador GPS pueden ser utilizados para otros asuntos. De esta manera, se referencia a continuación el material aconsejable para realizar un seguimiento mediante muestreos de adultos y de exuvias de odonatos:

- **Manga entomológica:** Necesaria para capturar los ejemplares de odonatos que presenten dificultades en su identificación, fundamentalmente ciertas especies de zigópteros o de anisópteros del género *Sympetrum*. No se recomienda su empleo con anisópteros de mayor tamaño, debido a que no suele ser necesario su captura para su identificación y a que pueden ser dañados en su manejo por personal inexperto. No obstante, resulta imprescindible su empleo en estas especies a la hora de plantear estudios de captura-recaptura, donde es necesario el marcaje de los ejemplares, con el fin de estimar los tamaños de las poblaciones de odonatos de estas especies con mayor precisión. Se recomienda que las mangas entomológicas a emplear dispongan de un aro con un diámetro igual o mayor a 40 cm y de mango extensible que alcance una longitud, desplegado, de entre 1,50 y 2 m.



- **Lupa de mano:** Se recomienda el empleo de una lupa plegable de 10x para examinar a los ejemplares capturados que requieran de la observación de detalles anatómicos concretos para su identificación.



- **Botas de agua:** Aunque los muestreos para el seguimiento se realizan principalmente por la orilla del cauce, a menudo suele resultar necesario el empleo de botas de agua para transitar por este tipo de medios.
- **Vadeador y/o traje de neopreno:** Dado que la realización de los muestreos de exuvias resulta más efectiva desde el interior del cauce, se recomienda el uso de vadeadores en tramos fluviales de escasa profundidad. En el caso de que se considere necesario realizar un muestreo

de exuvias en un tramo de aguas profundas, puede resultar adecuado el empleo de un traje de neopreno para la realización de los muestreos a nado.

- **Material desinfectante:** Siempre que se usen botas de agua, vadeador o traje de neopreno en ríos diferentes o tramos alejados del mismo río resultará necesario aplicar una solución desinfectante en los elementos que hayan estado en contacto con el agua para prevenir la expansión de especies alóctonas invasoras.
- **Cámara fotográfica:** Resulta recomendable el empleo de una cámara compacta de zoom largo, también conocidas como “bridge”, con zoom óptico de 50x, para la realización de fotografías de ejemplares situados a grandes distancias con el fin de facilitar su identificación.
- **Prismáticos:** Se recomienda el empleo de prismáticos para facilitar la observación e identificación de ejemplares sin necesidad de ser capturados. Para ello, la opción más recomendable pasa por la elección de unos prismáticos que cuenten con una distancia mínima de enfoque inferior a los 2 metros, con el objeto de poder enfocar nítidamente ejemplares situados a escasa distancia.
- **GPS:** Para el cálculo de los índices de abundancia resulta necesario el empleo de un GPS, de tal forma que nos permita medir con precisión la longitud del tramo recorrido, tras haber obtenido las coordenadas en el campo del punto inicial y final de cada transecto.
- **Botes de muestras y etiquetas:** Las exuvias que sean recogidas para su análisis posterior deben ser guardadas in situ en botes de muestras y figurar correctamente etiquetadas.
- **Lupa binocular:** A la hora de identificar correctamente las exuvias recogidas resulta necesario, para algunas especies, su observación mediante una lupa binocular de 20-40x.



3. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Para la identificación de las diferentes especies de odonatos resulta imprescindible disponer de guías o claves de identificación, tanto de ejemplares adultos como de exuvias. La bibliografía recomendada para ello es la siguiente:



Título: **Guía de campo de las libélulas de España y de Europa**

Autores: K.B Dijkstra & R. Lewington

Editorial: Omega

Traducida recientemente al castellano, se trata de la obra de referencia en cuanto a identificación de las especies europeas de odonatos. Presenta una gran variedad de ilustraciones a color mostrando los principales caracteres diagnósticos de las diferentes especies. Contiene, también, mapas de distribución genéricos de las especies tratadas restringidos al continente europeo y norte de África. Los textos se encuentran complementados con tablas de identificación y claves para las 160 especies de odonatos de la región. Para cada especie se detallan en el texto los caracteres diagnósticos que pueden ser observados tanto a simple vista como una vez capturados en la mano con ayuda de una lupa, incluyendo apreciaciones que permiten separar las especies similares. Además, se describe la variabilidad de

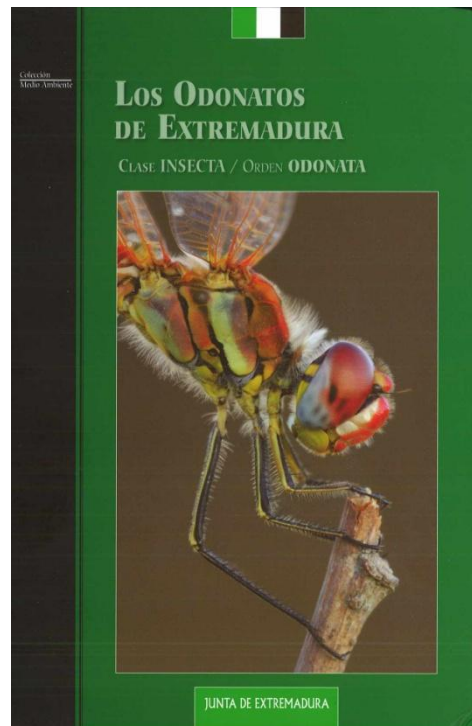
las diferentes poblaciones o subespecies y se muestran detalles sobre el comportamiento, distribución, estatus, preferencias de hábitat y períodos de vuelo de las diferentes especies.

Título: **Los odonatos de Extremadura**

Autores: A. Sánchez, J. Pérez, E. Jiménez & C. Tovar.

Editorial: Junta de Extremadura

Se trata de la obra más completa realizada en España sobre los odonatos de una región concreta, estando su publicación incluida dentro de las acciones desarrolladas en el proyecto LIFE “Conservación de Artrópodos Amenazados de Extremadura”. Contiene fotografías de gran calidad de ambos sexos de las 55 especies localizadas en Extremadura, gran parte de las cuales pueden encontrarse también en Castilla y León. Los textos describen la morfología de los adultos e inmaduros de todas las especies tratadas, añadiendo comentarios que permiten diferenciar la especie en cuestión de otras similares. Muestra también detalles sobre la biología, ecología, fenología y hábitat de cada especie. Su edición impresa se encuentra agotada, pero ha sido puesto a disposición en formato digital en la página web de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía de la Junta de Extremadura¹.



¹ extremambiente.gobex.es/files/biblioteca_digital/atlas_odonatos.pdf



Título: **As libélulas de Portugal**

Autores: E. Maravalhas & A. Soares

Editorial: Booky Publisher

Guía de identificación de las 65 especies presentes en Portugal, estando gran parte de ellas presentes también en Castilla y León. Los textos se encuentran en portugués e inglés, resultando tal vez escasa la descripción morfológica de las especies tratadas. No obstante, lo reducido de la descripción se ve suplida por una gran cantidad y calidad de fotografías que permiten la identificación visual de las diferentes especies. Las fotografías incluidas comprenden tanto al adulto de ambos sexos como detalles taxonómicos concretos (genitales primaria y secundaria, apéndices anales, pronotos, dibujos de tórax o abdomen u otros caracteres taxonómicos). Las fotografías de detalle de estos

caracteres se encuentran realizadas con la técnica del apilamiento fotográfico, que permite obtener una gran nitidez en toda la estructura, facilitando la identificación. Las fichas de cada especie se completan con un mapa de distribución de la especie en el país vecino.

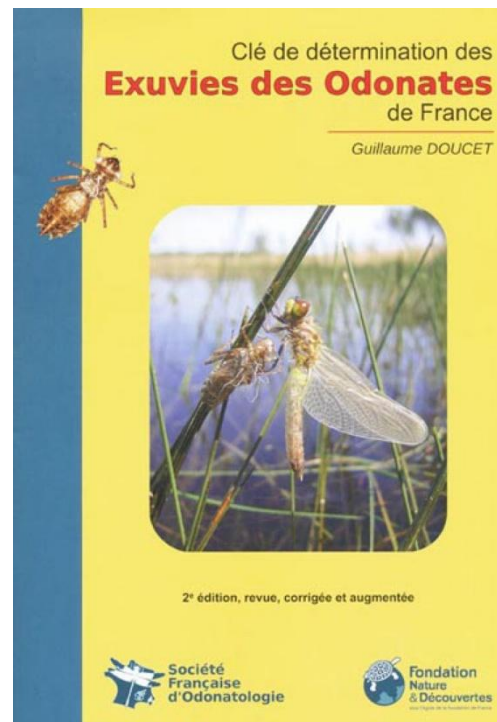
Título: **Clé de détermination des exuvies des odonates de France**

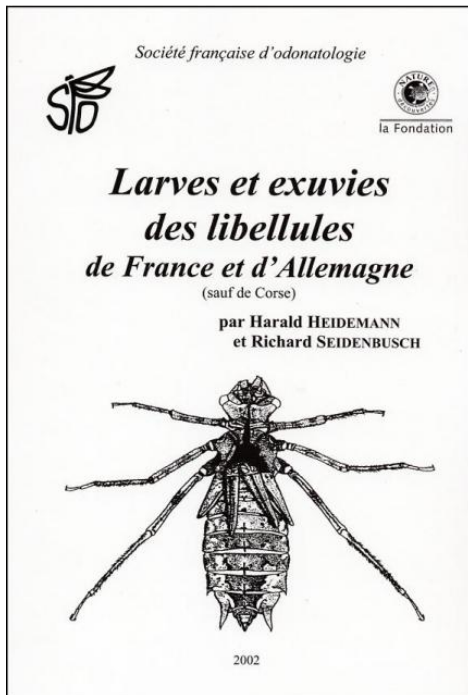
Autor: G. Doucet

Editorial: Société Française d'Odonatologie

Pese a que los textos se encuentran en francés, se trata de una de las mejores obras actuales para la identificación de las exuvias de especies ibéricas, ya que buena parte de las especies presentes en España y en Castilla y León son tratadas en estas claves de identificación. Se encuentra ilustrada con fotos en color de gran calidad que muestran los detalles anatómicos de cada parte de las exuvias, haciendo posible la identificación de la especie. Antes de entrar en las claves de géneros y especies, se detalla, por medio de fotografías, la morfología de las exuvias de anisópteros y zigópteros, así como aspectos morfométricos, de variación de color y las diferencias entre exuvias de distintos sexo de una misma especie. Cada fotografía

cuenta con flechas que indican el detalle anatómico de importancia para separar una especie de otra. Las fotografías se encuentran aumentadas a una escala que permite apreciar con claridad los detalles identificativos, siendo uno de los puntos fuertes de estas claves de identificación. Ante la ausencia de publicaciones similares en castellano, se trata de la opción más recomendable para la identificación de larvas y exuvias de la odonatofauna ibérica.





Título: **Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)**

Autor: H. Heidemann & R. Seidenbusch

Editorial: Société Française d'Odonatologie

Se trata de una de las principales obras de referencia para la identificación de larvas y exuvias de odonatos europeos, comprendiendo la mayor parte de las especies ibéricas, dado que se incluye a Francia en el ámbito de estudio, país que comparte la presencia de un gran número de especies con la península Ibérica. Publicado en el año 2002, se puede encontrar tanto en francés como en alemán. Contiene claves de identificación dicotómicas a nivel de subórdenes, familias, géneros y especies. Trata un total de 91 especies, detallando para cada una el mayor número posible de caracteres que permitan realizar una identificación segura. Los capítulos introductorios versan sobre la morfología y costumbres de las larvas, ofreciendo

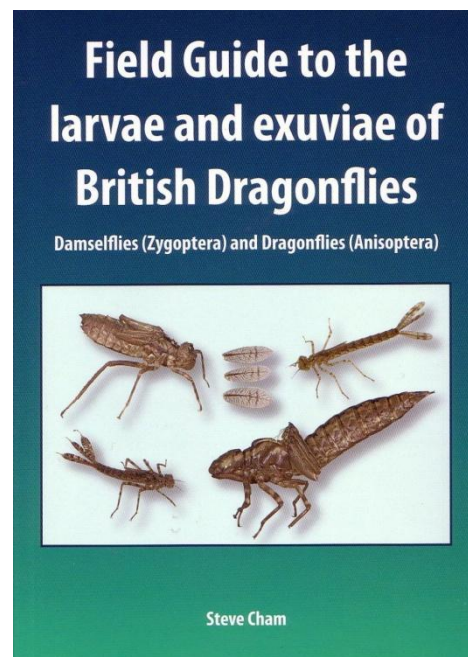
también una serie de consejos sobre la recolección, conservación y estudio de las exuvias y la captura y cría de larvas para su estudio científico.

Título: **Field Guide to the larvae and exuviae of British dragonflies**

Autor: S. Cham

Editorial: The British Dragonfly Society

Esta publicación combina los volúmenes originales 1 y 2, que se hallan agotados hoy día. La novedad de esta publicación es que permite identificar tanto larvas como exuvias de especies de odonatos británicos sin la necesidad de utilizar claves de identificación. Se encuentra completamente ilustrado con fotografías a color que muestran todas las características distintivas necesarias para la correcta identificación de cada especie. Incluye información sobre dónde encontrar larvas y los períodos fenológicos de emergencia para todas las especies tratadas. Pese a ser una publicación de gran calidad, se encuentra limitada para su uso en la península Ibérica, debido a que gran parte de las especies de interés de anisópteros no se encuentran tratadas en la publicación al no aparecer en territorio británico.



4. MODELO DE ESTADILLO DE RECOGIDA DE DATOS

En el modelo de estadillo para la recogida de datos en el campo deben anotarse datos genéricos sobre la fecha, horario, distancia recorrida e identidad del observador. Resulta de gran importancia recoger datos descriptivos sobre el hábitat en el que se está realizando el muestreo, con objeto de poder evaluar en el futuro los cambios producidos en el hábitat y de poder estudiar diferencias en las tendencias de las especies objetivo según las características propias de cada hábitat particular. Además de los datos referentes al hábitat, resulta de suma importancia reflejar los datos sobre las condiciones meteorológicas existentes en el momento del muestreo, concretamente la temperatura, velocidad del viento (escala Beaufort) y la nubosidad (0-25; 25-50; 50-75 y 75-100).

Los datos descriptivos a recoger sobre las características descriptivas del hábitat serán los siguientes:

Cauce:

- **Anchura cauce:** <5 m; 5-10 m; 10-20m; >20 m.
- **Profundidad:** <0,5 m; 0,5-1 m; > 1 m.
- **Tipología de cauce:** Recto natural; Sinuoso; Trenzado; Meandriforme.
- **Velocidad de la corriente:** Lenta; Intermedia; Rápida.
- **Frecuencia de rápidos:** Alta frecuencia; Escasa frecuencia; Rápidos ocasionales; Flujo laminar constante; Sólo pozas.
- **Sustrato:** Bloques y gravas; Bloques y arenas; Cantos y gravas; Gravas y arenas; Gravas y limos; Limos y arcillas; Arenas; Tobas.
- **Formaciones intermedias:** Conjuntos de islas; Isla aislada; Barras en cauce; Playas de ribera.
- **Alteraciones transversales:** Embalse; Azud para regadío; Antiguos azudes de molinos; Pequeñas presas para zonas de baño; Estación de aforos; Puente; Vado.
- **Turbidez aparente:** Alta; Intermedia; Baja.
- **Sombra del cauce:** Totalmente en sombra; Sombreado con ventanas; Grandes claros; Totalmente soleado.
- **Cobertura helófitos:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.
- **Cobertura vegetación acuática flotante:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.
- **Cobertura vegetación acuática sumergida:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.
- **Ramas y hojarasca en el lecho del cauce:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.

Márgenes:

- **Presencia de aguas estancadas:** Brazos laterales desconectados; Zonas encharcadas colindantes; Graveras.
- **Especies arbóreas dominantes**
- **Anchura bosque de ribera:** < 2 m; 2-5 m; 5-10 m; 10-20 m; 20-50 m; 50-100 m; > 100 m.
- **Cobertura arbórea:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.
- **Cobertura arbustiva:** 0-25; 25-50; 50-75 y 75-100.

Entorno del río (Porcentaje de cada clase de hábitat identificada):

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| ○ Cultivos de secano | ○ Cultivos de regadío |
| ○ Pastizal | ○ Matorral |
| ○ Arbustos | ○ Mosaico agroforestal |
| ○ Bosque autóctono | ○ Choperas de producción |
| ○ Huertos | ○ Medio urbano |

En el apartado de observaciones se consignarán las presiones y amenazas detectadas sobre cada especie y su hábitat, valorando la magnitud e importancia de su incidencia sobre las especies objetivo en cuestión. Igualmente, se anotará cualquier otro dato cualitativo relacionado con la calidad del hábitat.

5. BIBLIOGRAFÍA

BRIED, J.T., F. D'AMICO & M. J. SAMWAYS. 2012. A critique of the dragonfly delusion hypothesis: why sampling exuviae does not avoid bias. *Insect Conservation and Diversity* 5: 398–402. doi: 10.1111/j.1752-4598.2011.00171.x

CHAM, S. 2012. *Field Guide to the larvae and exuviae of British Dragonflies*. British Dragonfly Society, Peterborough

CORDERO RIVERA, A. 2008. *Macromia splendens*: estado de conservación y problemática de futuro. / *Jornadas sobre la conservación de los artrópodos en Extremadura, 16-18 de junio, Cuacos de Yuste (Cáceres)*, Pp: 117-130.

DIJKSTRA, K-D. B. & R. LEWINGTON (eds.). 2006. *Field guide to the dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, Dorset, 320 pp.

DOUCET, G. 2011. *Clé de détermination des exuvies des odonates de France*. 2e édition - Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy. 68 pages.

HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R. 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société française d'odonatologie. Bois d'Arcy. 416 pages

IHOBE (Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco). 2009. "*Oxygastra curtisii (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Corduliidae) en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Estudio de las poblaciones y medidas de conservación de una libélula de interés comunitario*", Bilbao, 70 p.

MARAVALHAS, E & A. SOARES. 2013. *As Libélulas de Portugal*. Booky Publisher, 336 pp.

RAEBEL, E.M., T. MERCKX., P. RIORDAN., D. W. MACDONALD & D. J. THOMPSON. 2010. The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. *Journal of Insect Conservation* 14, 523-533.

SÁNCHEZ, A., J. PÉREZ, E. JIMÉNEZ & C. TOVAR. 2009. *Los Odonatos de Extremadura*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, Junta de Extremadura, Mérida.

SMALLSHIRE, D. & T. BEYNON. 2010. *Dragonfly Monitoring Scheme Manual*. British Dragonfly Society.

VV.AA. 2012. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.