

FAUNA

03

ESTUDIO de las poblaciones
y medidas de conservación
de una **LIBÉLULA** de interés
comunitario

Oxygastra curtisii (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Corduliidae)
en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

FASE II



FAUNA

© Ihobe, S.A. – Septiembre 2009

EDITA: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

Gobierno Vasco

Alda. Urquijo, 36 – 6º Planta

48011 Bilbao

Tel.: 900 15 08 64

CONTENIDO: Este documento ha sido elaborado por Ihobe con la colaboración de Santiago Pagola-Carte

A AFECTOS BIBLIOGRÁFICOS DEBE CITARSE:

Ihobe, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, "*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, 2009, 70 p.

ÍNDICE

Resumen / Laburpena	5
1 – El marco de la investigación. Introducción, antecedentes y objetivos	6
1.1 – Engarce entre memorias de investigación	6
1.2 – Objetivos de la segunda fase	8
1.3 – El periodo 2008-2009	8
1.4 – Algunas otras consideraciones previas	10
1.5 – Estructura de la memoria	11
2 – Confirmación de <i>Oxygastra curtisii</i> como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología	13
2.1 – Planteamiento y metodología	13
2.2 – Resultados	18
3 – Distribución de <i>Oxygastra curtisii</i> en Urdaibai	31
3.1 – Planteamiento y metodología	31
3.2 – Resultados	34
4 – Distribución de <i>Oxygastra curtisii</i> en la CAV	43
4.1 – Planteamiento y metodología	43
4.2 – Resultados	45
5 – Aproximación a la cuantificación de la población de <i>Oxygastra curtisii</i> en Urdaibai	48
5.1 – Planteamiento y metodología	48
5.2 – Resultados	48

6 – Discusión	50
7 – Conclusiones y recomendaciones	60
8 – Bibliografía	61
9 – Anexo 1. Calendario de muestreos	63
10 – Anexo 2. Odonatofauna acompañante	64
11 – Anexo 3. Odonatofauna conocida de Urdaibai	66



Like their namesake gems, Emeralds are generally scarce and difficult to find. Many species breed in rare types of aquatic habitats [...], are secretive, have a short flight season, or fly for only a short time of the day.

Sydney W. Dunkle, 2000 (in Wildermuth, 2008)

Members of this family are strikingly elegant, and they possess a romantic, almost magical, quality, being furtive in their habits and frequenting wild, beautiful and remote habitats.

Philip S. Corbet (in Wildermuth, 2008: Foreword)

Resumen

Se presentan los resultados y conclusiones de la segunda fase de la investigación sobre la libélula protegida *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Corduliidae) en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia) y en la CAV. Se confirma que la especie mantiene una población reproductora en el río Oka y sus afluentes, con dos grandes núcleos de mayor densidad (Ajangiz y Muxika). Se trata de una población de tamaño y relevancia considerables pero que requiere una rigurosa protección de sus hábitats, tanto en sus estadios ninfales como en estadio adulto. Así es recomendado para los sectores y zonas donde vive.

En la actualidad esta es la única población reproductora conocida en la CAV. Las citas previas de la provincia de Araba no han podido ser confirmadas, mientras que existen registros recientes sobre la presencia de adultos en dos puntos de Gipuzkoa. En Urdaibai, la especie comparte protagonismo con una muy destacable odonatodiversidad a proteger.

Laburpena

Oxygastra curtisii (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Corduliidae) burruntziari buruzko ikerketaren bigarren faseak eman dituen emaitzak eta ondorioak aurkezten dira, bai Urdaibai Biosfera Erreserbari (Bizkaia), bai eta EAERI dagokionez ere. Oka ibaian eta haren ibaiadarretan espeziearen populazio ugaltzaile bat bizi dela egiaztatu da, dentsitate handiagoko bi gune daudelarik (Ajangiz eta Muxika). Tamaina eta garrantzi nabarmeneko populazioa da, baina baita bere habitatan babes zorrotza eskatzen duena ere; ninfa- nahiz heldu-estadioetan. Honela aholkatzen da bizi deneko sektore eta inguruetarako.

Gaur egun, haxe da EAEn ezagutzen den populazio ugaltzaile bakarra. Araba lurraldeko aurretiko aipuak ezin izan dira egiaztatu, baina badaude duela gutxiko zenbait aipu Gipuzkoako bi lekutan. Urdaibain, espeziearen protagonismoa partekatuta dago babesa behar duen odonatodibertsitate nabarmen batekin.



1 – El marco de la investigación. Introducción, antecedentes y objetivos

1.1 – Engarce entre memorias de investigación

La presente memoria de investigación recoge los resultados de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete desarrollados, en relación con la especie protegida *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Anisoptera: Corduliidae), en la Comunidad Autónoma Vasca (en adelante, CAV) durante 2009. Dos comentarios en torno al título del proyecto y de la memoria:

- (1) “...en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai”. La mayor parte de la investigación está centrada en este espacio natural protegido, dado el planteamiento inicial del proyecto bianual, surgido en un contexto determinado^{1 2}. Sin embargo, entre los objetivos para 2009 (véase el apartado 1.2) se ha incluido la ampliación a otros puntos de la CAV.
- (2) “... – Segunda Fase –”. A fin de dotar de criterios científicos apropiados la gestión del medio (garantizando la pervivencia de *Oxygastra curtisii* mediante la conservación de su hábitat), se constató que la investigación requería, como mínimo, de dos fases: (1) La primera, de diagnóstico urgente de hábitats potenciales para la especie en toda la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, que se desarrolló entre septiembre y diciembre de 2008 (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008); (2) La segunda, a partir de 2009, que se apoyaría en la primera, para confirmar que al menos una población vive (completa su ciclo) en el lugar de las observaciones previas (2007 y 2008) de adultos, para avanzar en el conocimiento de su biología y requerimientos y para prospectar otras zonas con hábitats potenciales. Se presenta, pues, la memoria correspondiente a esta segunda fase.

Recordamos a continuación la relevancia de *Oxygastra curtisii* en términos conservacionistas y de su protección (sin detenernos a explicar los pormenores de esta situación, ya que pueden encontrarse bien documentados por Pagola Carte & Maguregi Arenaza (2008)): Estamos ante una especie:

- de interés comunitario (Directiva “Hábitats” o “FFH”, es decir, 92/43/CEE) para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (Anexo II) y que requiere una protección estricta (Anexo IV);
- que en el ámbito de la legislación estatal (MMAMRM, 2008) es considerada “sensible a la alteración del hábitat” (SH), por lo que requiere un plan de conservación de su hábitat;
- que bajo los criterios de la IUCN su situación de amenaza global (por tanto, europea) se ha relativizado en los últimos años (2003 – 2007), disminuyendo desde la categoría de “vulnerable” (VU) a la de “casi amenazada” (NT) (Sahlén *et al.*, 2004; IUCN, 2009);

1 Extraído de Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: p. 20: “2.3. Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Año 2007. [...] El descubrimiento de *Oxygastra curtisii* es comunicado a las autoridades y responsables de la gestión del medio natural y posteriormente publicado por el autor de las observaciones, viendo primeramente la luz un artículo divulgativo (Mezquita, 2008a: enero de 2008) y posteriormente uno científico (Mezquita, 2008b: mayo de 2008). Entre tanto, la prensa (Gara, 2007) se hace eco igualmente del descubrimiento de la especie, de su estatus de protección a nivel europeo, así como de las repercusiones de la misma en el caso de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, donde la ejecución de una infraestructura proyectada dentro del Plan de Saneamiento de Urdaibai perjudicaría a la población. Los hechos, principalmente el “salto” de la noticia al mundo mediático, generan una cierta movilización social y la inusual entrada de una libélula en el escenario político, como queda reflejado por la prensa (por ej.: Deia, 2007; El Correo, 2007). Una pregunta parlamentaria y su respuesta se suceden ya en 2008 (véase Eusko Legebiltzarra / Parlamento Vasco, 2008).”

2 Extraído de Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: p. 21: “2.4. Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Año 2008. [...] Es también a finales del verano de 2008 cuando se establece contacto entre el Centro de Biodiversidad de Euskadi y el presente equipo investigador, sabedores, por un lado, los primeros, de la importancia y urgencia por proteger a esta especie en general y en particular en la coyuntura actual de Urdaibai, y portadores, por otro lado, los segundos, de la información y experiencia pertinentes para llevar a cabo un estudio encaminado a confirmar o rechazar la doble hipótesis mencionada. Tal estudio es propuesto entre agosto y setiembre de 2008, en los términos que se detallan en el apartado 3.1.”

- mientras que bajo los mismos criterios (IUCN, 2001) pero atendiendo a su situación ibérica, se mantiene en un preocupante “en peligro” (EN) en el Libro Rojo de los invertebrados de España (Ocharan *et al.* 2006, en: Verdú & Galante, 2006);
- y que, al igual que el conjunto de invertebrados, no ha tenido cabida hasta el momento en ningún documento o legislación de la CAV de conservación de la fauna, como pudiera ser el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (EJ/GV, 2007).

No debe olvidarse que, en lo concerniente al conocimiento sobre la presencia de *Oxygastra curtisii* en Urdaibai, en el momento de desarrollar la primera fase del proyecto y redactar la memoria correspondiente, contábamos únicamente con algunas observaciones de adultos en 2007 y 2008 en una sola zona (la cual pasaría a denominarse “sector 7” en la sectorización aplicada al río Oka y sus afluentes). Por tanto, a la hora de plantear el trabajo de campo del otoño de 2008 (dirigido necesariamente a los hábitats, siempre dentro del ámbito de la suposición con base bibliográfica) y de extraer resultados y discutirlos, actuábamos bajo una doble hipótesis: (1) En la zona de las observaciones de adultos (sector 7), y quizá en otras, se concitan las características de hábitat idóneas para los adultos; (2) La especie podría estar completando su ciclo biológico en el tramo de río adyacente a la zona de las observaciones de adultos, así como, quizá, en otros tramos “aguas arriba” y “aguas abajo” del río Oka y sus afluentes.

La presente memoria, correspondiente a la segunda fase de la investigación sobre *Oxygastra curtisii*, engarza, como estamos viendo, con la correspondiente a la primera fase, cuyos objetivos ya cumplidos (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008) recordamos aquí: (1) Aproximación conceptual a la problemática de los odonatos en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y en el conjunto de la CAV, con énfasis en la presencia de especies incluidas en la Directiva “Hábitats”; (2) Exposición detallada de antecedentes, en particular del hallazgo de *Oxygastra curtisii* y de sus repercusiones; (3) Análisis de los hábitats en y en torno al río Oka y sus afluentes sobre la base de la información bibliográfica y de las observaciones de adultos durante 2007 y 2008.

Pero además, por otro lado, la presente memoria resulta simultánea a otra memoria de investigación, como simultáneo ha sido, a lo largo de 2009, el desarrollo de ambas investigaciones. Nos estamos refiriendo al proyecto titulado “Avance hacia una propuesta de inclusión de libélulas (Insecta: Odonata: Anisoptera) en la futura ampliación del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas a los invertebrados”, de Pagola Carte & Maguregi Arenaza (informe que podríamos designar “2009b” si al presente denominamos “2009a”, aunque obviamente éste no se enumera en el apartado final de bibliografía). En aquel se encontrará el marco oportuno a la situación actual del conocimiento sobre los odonatos anisópteros (libélulas) en la CAV, algo así como un “estado del arte” junto con aportaciones y trabajo de campo originales llevados a cabo durante 2009. Siendo *Oxygastra curtisii* un anisóptero, resulta obvio que existirá cierto grado de solapamiento entre ambas memorias en relación con la información sobre esta especie. Así, los resultados de la presente pasan automáticamente a formar parte de las fuentes de aquella y una parte de los muestreos de anisópteros planificados en aquel contexto ofrecerán datos sobre esta especie concreta, a incorporar en el capítulo 4 de la presente memoria. En el momento en que ambas memorias están siendo redactadas, no podemos más que congratularnos por el grado de sinergia alcanzado al coordinarse ambos proyectos simultáneamente por parte de un mismo equipo investigador.

1.2 – Objetivos de la segunda fase

Como se ha ido ya esbozando en el apartado anterior, esta fase de la investigación se basa principalmente en las conclusiones previas sobre hábitats potenciales para *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, afronta el estudio de sus fases preimaginales además de la imaginal, y se ha planteado con objetivos que sirvan para dar respuesta a cuestiones concretas sobre el ciclo biológico y la distribución de la especie en Urdaibai y en el conjunto de la CAV.

Así, se plantearon los siguientes objetivos:

- (1) Confirmación de que la especie completa el ciclo biológico al menos en el lugar de las observaciones de adultos.
- (2) Búsqueda de (otros) núcleos poblacionales en tramos fluviales con supuesta potencialidad de hábitat.
- (3) Profundización en el conocimiento de la biología y requerimientos de hábitat de la especie en Urdaibai, con posibilidad de consideraciones sobre su presencia en otros puntos de la CAV.
- (4) Aproximación a una cuantificación de la/s población/es de Urdaibai.

Aunque la actividad de campo, siempre constreñida por ambos tiempos (meteorológico y cronológico), se ha sucedido como un continuo de prospecciones, observaciones, hipótesis y hallazgos difícil de “compartimentar”, el conjunto de los datos obtenidos, una vez ordenados y estudiados, permite ceñirse a los cuatro objetivos señalados de cara a la exposición de resultados (véase en el apartado 1.5 la relación entre los objetivos y los capítulos de la presente memoria).

1.3 – El periodo 2008-2009

Con el mismo ánimo de seguir contextualizando el desarrollo de la investigación en 2009 e introduciendo los capítulos de resultados y discusión, tratamos ahora de dar unas pinceladas sobre algunos hitos (noticias, hechos destacados, experiencias de los autores) acontecidos en el periodo 2008-2009, algo así como “lo que ocurrió entre la primera campaña/memoria y la segunda”.

Para empezar, podemos comentar la siempre importante adquisición de nueva bibliografía. Fruto de la constante búsqueda y documentación, hemos seguido consiguiendo nuevos libros y artículos sobre Odonata y sobre *Oxygastra curtisii* en particular. Esto, que sería lógico y normal, presenta una connotación de interés general en este caso: En varios casos se trata de bibliografía **realmente nueva**, es decir, publicada en este periodo precisamente. Destacamos:

- (1) En primer lugar, al fin ha visto la luz la monografía de Wildermuth (2008) sobre los Corduliidae de Europa, ya anunciada por Sahlén *et al.* (2004) y de la que en nuestra memoria anterior decíamos “aún no tenemos noticia de la misma”. Pues bien, para los estudiosos de los cordúlidos resulta ser una auténtica “biblia”, cuyos contenidos son una laboriosa síntesis del conocimiento actual sobre la familia, yendo desde sistemática, anatomía, desarrollo y reproducción, hasta una exposición de todas y cada una de las especies europeas (11 especies), a las que se dedica un espacio con simétricos apartados. Bienvenida sea para el estudio de *Oxygastra curtisii*.
- (2) También se ha publicado la segunda parte (Cham, 2009) de la guía de campo, de alto contenido visual e “imprescindible” a nivel básico, para la identificación de ninfas y exuvias. En este caso la relativa a Zygoptera, de interés secundario en el presente estudio.

- (3) El suplemento 9 de la revista *Libellula* ha sido dedicado a un monográfico con el atlas de distribución de los odonatos del Mediterráneo y el norte de África. Boudot *et al.* (2009) han “volcado” en mapas UTM de 50 x 50 km las bases de datos disponibles de todos los países concernidos. El trabajo está firmado por casi una veintena de autores y tiene su origen en el grupo de especialistas reunido hace escasos años en torno a la elaboración por la UICN de la Lista Roja de odonatos del Mediterráneo y norte de África. Con respecto a *Oxygastra curtisii* (véase el mapa de la Fig. 1, página contigua, tomado de este atlas), observamos que aún no ha sido incorporada la cita de Ajangiz (Mezquita, 2008b) y que, por tanto, la CAV y una gran parte del norte peninsular y de la cornisa cantábrica siguen ofreciendo una imagen de amplio vacío en el mapa, con la salvedad del punto correspondiente a Kuartango (Galante & Verdú, 2000; Ocharan & Ocharan, 2002). Por otra parte, es interesante comprobar que los registros para el Estado Francés alcanzan el Golfo de Bizkaia y hasta parecen “agolparse” contra la línea fronteriza.
- (4) Entre los artículos, uno aparecido en la revista española de divulgación naturalística *Quercus* del mes de mayo: Cano *et al.*, 2009. Abordan el estudio en Andalucía de cuatro especies de odonatos protegidos, entre ellos *Oxygastra curtisii*. Cabe destacar que un moderado esfuerzo de prospección (o más bien relativamente alto, teniendo en cuenta el punto de partida) les ha llevado a duplicar el número de localidades conocidas para esta especie en dicha comunidad autónoma (de 13 a 25).

Por otro lado, acerca del equipo investigador firmante, destacaremos dos aspectos:

- (1) Contribución científica. La que se está teniendo ocasión de realizar, tanto a través de los cauces habituales de publicación de información original (véase, por ejemplo, Maguregi Arenaza, 2009), como mediante la colaboración y discusión con otros especialistas (Iñaki Mezquita (Alegia), Adolfo Cordero y su equipo (Vigo)).
- (2) Socialización. Designamos así todas aquellas actividades que atañen a la divulgación de conocimientos en la sociedad, participación en el “mundillo” virtual de webs de fotografía y Naturaleza (un ejemplo: www.miradanatural.es), etc.

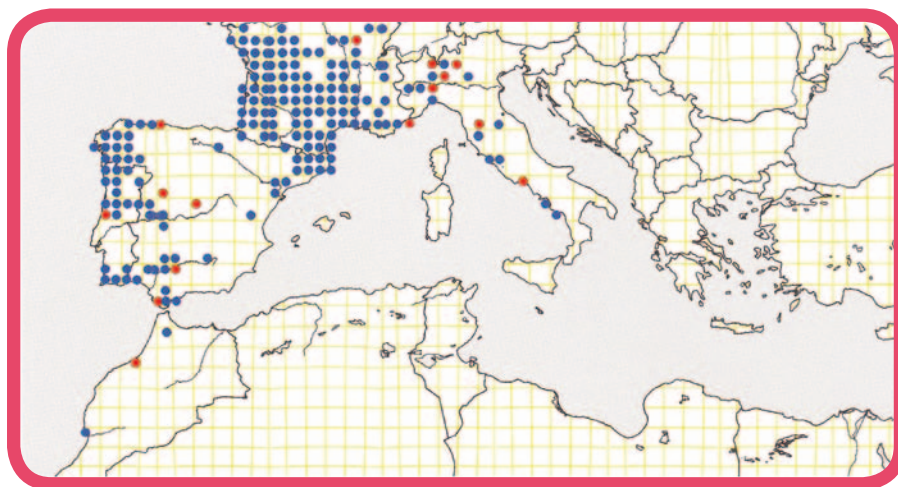


Fig. 1. Mapa con la distribución conocida de *Oxygastra curtisii* en el Mediterráneo y norte de África, tomada del reciente atlas de Boudot *et al.* (2009). Las citas previas a 1980 se indican mediante puntos rojos y las posteriores mediante puntos azules, en cuadrículas UTM de 50 x 50 km.

Otro punto a destacar sería el inicio de la formación de una “exuviateca” (acuñación original propia para significar “colección de exuvias o mudas imaginales”), derivada de las actividades de muestreo tanto del presente proyecto como del proyecto sobre los odonatos anisópteros de la CAV desarrollado simultáneamente (véase el apartado 1.1).

Finalmente, transgrediendo ligeramente la formalidad y sobriedad del lenguaje científico, comentaremos que, en este periodo, una sensación ha ido echando raíces progresivamente en nuestro interior, a partir de que el temprano estío comenzara a regalarnos jornadas y jornadas de observación, descubrimientos y, en definitiva, comprensión. Esta sensación podría resumirse en una frase que ambos investigadores hemos repetido varias veces durante 2009: “Creo que empiezo a pensar como una *Oxygastra*”.

1.4 – Algunas otras consideraciones previas

En este apartado se reflejan algunas consideraciones que se hicieron al comienzo de la campaña de 2009. Son principalmente prácticas o metodológicas, pero debido a su transversalidad con respecto al conjunto de la investigación, se ha estimado oportuno anotarlas en este capítulo inicial introductorio, ya que en esta memoria no se ofrece uno de metodología general, sino que cada uno de los capítulos posteriores tendrá su propio apartado metodológico correspondiente (léase la explicación sobre la estructura de la memoria en el apartado siguiente 1.5).

En primer lugar, al comienzo de la “temporada” se hacía obvio que nos enfrentábamos a altos niveles de incertidumbre en lo concerniente a la/s supuesta/s población/es de *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Por un lado, la bibliografía señala que las poblaciones de esta especie pueden experimentar fluctuaciones interanuales de densidad (especialmente referido a los avistamientos de adultos) (véase en Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: p. 16). La investigación y los investigadores deberían estar expectantes a las condiciones climáticas de la primavera y el comienzo del verano (“a ver qué 2009 hace”), ya que éstas muy probablemente marcarían el devenir de los acontecimientos. Cabe recordar que sólo se contaba con unas pocas observaciones de adultos en días muy benignos de una corta época del año. Como contrapartida, y esto se valoraba muy positivamente de cara a reducir las incomodidades de un planteamiento de muestreos difícil (por el riesgo de llegar a ser caótico), todas esas observaciones se habían llevado a cabo en una misma zona, adyacente a un sector concreto del río Oka. Este hecho y nuestras propias conclusiones del estudio previo sobre hábitats (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008), e incluso la “luz” aportada por algunas de nuestras hipótesis (por ej., la “hipótesis del desplazamiento longitudinal de adultos”) guiarían el enfoque de la metodología de cada parte de la investigación. Eso sí, con ciertas dosis de improvisación que, sin embargo, ha acabado respondiendo menos a la incertidumbre inicial y más a su disipación, como se verá a lo largo de la memoria.

• • • Habría que evitar en la medida de lo posible el “pisoteo” del cauce fluvial y orillas,... para no perjudicar a la especie.

En segundo lugar, surgía la problemática de la practicabilidad del hábitat fluvial. En varios sentidos:

- (1) Cuestiones conservacionistas. Habría que evitar en la medida de lo posible el “pisoteo” del cauce fluvial y orillas, especialmente refiriéndonos a los márgenes con el microhábitat idóneo para *Oxygastra curtisii*, es decir, los entramados de tallos y raíces de aliso, pequeñas repisas con fango, etc., para no perjudicar a la especie (ninfas y adultos emergiendo) en el caso de que realmente completase aquí su ciclo biológico. Un buen resumen sería: Acceder todo lo necesario, pero respetuosamente y con máximo cuidado, y, en todo caso, repitiendo siempre los mismos accesos, rutas y “caminitos” en cada punto.
- (2) Cuestiones estratégicas. Lo anterior se aplica a los taludes y orillas emergidas, además, con el motivo adicional de evitar pisar y hacer desaparecer las exuvias que pudieran encontrarse allí, por el valor que presentan para los fines del presente estudio.
- (3) Cuestiones de seguridad. Se accedería al río y sus orillas, desde tierra o desde el propio cauce, en la máxima longitud posible, siempre que ello no supusiera un elevado riesgo para la integridad de los muestreadores.

Teniendo en cuenta estas tres cuestiones y combinando lo deseable con lo factible, los muestreos de los capítulos 2, 3 y 5 han podido desarrollarse bajo unos mínimos de prudencia y seguridad, tanto para la libélula como para los muestreadores, sin gran menoscabo del cumplimiento de los objetivos propuestos. La metodología seguida en cada caso se detallará en cada capítulo (apartados 2.1, 3.1 y 5.1, respectivamente).

Finalmente, en tercer lugar, aunque partíamos de una humilde posición (¡incertidumbre!) de “nuevamente *dar con* adultos y quizá con exuvias de la especie”, lo cierto es que todo apuntaba a la existencia de una población de *Oxygastra curtisii* en el lugar de Ajangiz donde se llevaron a cabo las observaciones de adultos en los años anteriores. De hecho, el haberse repetido las observaciones en dos años consecutivos (2007 y 2008) indicaba una reducida probabilidad de parentesco entre dichos individuos, sugiriendo así su pertenencia a dos cohortes de ninfas descendientes de puestas diferentes, es decir, de hembras diferentes en dos años consecutivos. ¿Habrían llegado hembras (¿desde Kuartango?) a ese mismo lugar a ovipositar en dos años consecutivos? ¿O más bien la especie se estaría reproduciendo y completando su ciclo biológico, si no en ese mismo lugar, sí en otras zonas próximas de la comarca? ¿En qué otras zonas próximas había hábitats tan propicios para la especie como, precisamente, en ese lugar de las observaciones de adultos (denominado ya “sector 7” en el análisis previo de hábitats)?

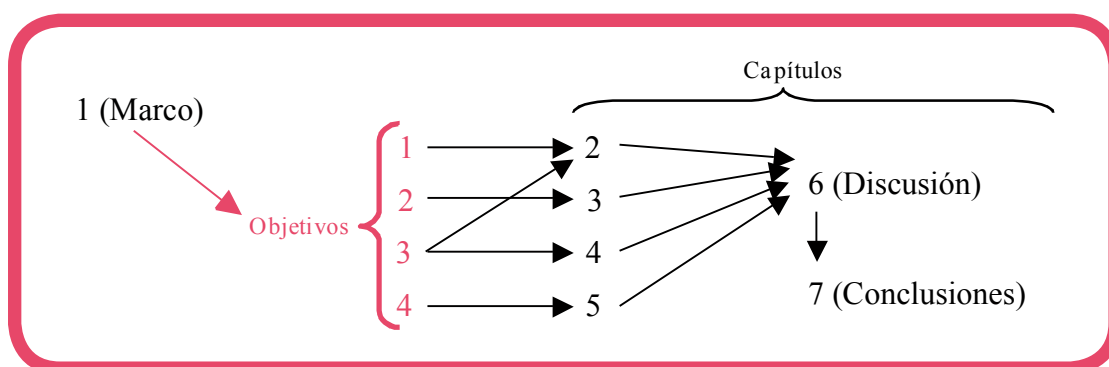
Así, pues, con gran incertidumbre y, al mismo tiempo, con justificada inquietud científica (que rozaba ciertas convicciones, por no decir certezas), se acometería la segunda fase de este proyecto.

1.5 – Estructura de la memoria

Con este apartado 1.5 concluye el capítulo que sirve para enmarcar la investigación, una combinación indisoluble de introducción a la misma, exposición de antecedentes y definición de objetivos.

En realidad, la investigación de 2009 sobre *Oxygastra curtisii* puede dividirse en cuatro estudios con su enfoque metodológico y sus resultados propios. No cabe duda de que, al plasmar en un informe toda la actividad desarrollada este año en torno a esta especie, resulta muy difícil limitar lo que corresponde a un estudio o a otro. Sin embargo, se ha estimado oportuno hacerlo así, mediante cuatro capítulos independientes (2, 3, 4 y 5), con sus dos apartados de

“Planteamiento y metodología” (2.1, 3.1, 4.1 y 5.1) y “Resultados” (2.2, 3.2, 4.2 y 5.2), independientemente de que unos resulten más abultados que otros. Estos cuatro capítulos se corresponden con los cuatro objetivos marcados (véase el apartado 1.2), si bien no lo hacen de manera completamente biunívoca. Los capítulos 3 y 5 sí satisfacen los objetivos 2 y 4, respectivamente, pero el capítulo 2 satisface el objetivo 1 y también parcialmente el 3 y, por tanto, el capítulo 4 satisface sólo parcialmente dicho objetivo 3. Esquemáticamente:



Finalmente se intenta buscar la cohesión entre todo ello, unificando una discusión final (capítulo 6) y, por supuesto, ofreciendo unas conclusiones y recomendaciones globales (capítulo 7). Las referencias bibliográficas mencionadas a lo largo del texto, así como los anexos conteniendo información que conviene dejar separada del texto general, se sitúan al final.

De todos modos, para entender la estructura de la memoria hay que conocer un poco la estrategia para el desarrollo de los trabajos de campo según los resultados que iban produciéndose, por lo que, adelantándonos a los propios apartados que recogerán todo ello, sintetizamos a continuación (en un párrafo) este desarrollo de una manera muy sencilla pero con valor de “hilo conductor” respecto a la toma de decisiones, al modo en que se complementan o se ceden el paso unas actividades y otras e incluso a la organización interna de alguno de los apartados de resultados (por ej., el apartado 2.2).

Se tomó el sector 7 como “laboratorio natural” o “centro de operaciones”. Se comenzó por buscar adultos desde fechas tempranas. Una vez realizadas las primeras observaciones, éstas se tomaron como la señal de alerta para comenzar (en realidad, potenciar) los muestreos de exuvias. Una vez comenzados éstos, y comprobando la eficacia del método y constatando el momento álgido de las emergencias de adultos (que se suponía debería ser sincrónico en otras zonas de Urdaibai) se interrumpió esta actividad durante unos días en el sector 7 para extenderla, con urgencia, a otros sectores del Oka y sus afluentes, a fin de comprobar la reproducción y estimar la densidad de la población en cada uno de ellos. En adelante se continuarían las labores de búsqueda de exuvias y avistamientos de adultos en el sector 7, que pronto comenzaría a ser asimismo el centro de las observaciones de comportamientos reproductores. Todo ello se ha ido simultaneando con las prospecciones en otros puntos de Urdaibai, así como en otros lugares de la CAV, con el objetivo de precisar la distribución de la especie.

2 – Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

2.1 – Planteamiento y metodología

Teniendo en cuenta que los únicos (y repetidos) avistamientos de libélulas (en 2007 y 2008) de la especie *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai habían tenido lugar en el que se denominaría sector 7 dentro del análisis de hábitats favorables para la especie (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008), se escogió dicho sector como “laboratorio natural” para las prospecciones y tareas de campo encaminadas a confirmar que este odonato se reproduce y completa su ciclo biológico en Urdaibai. Tareas de campo que, en caso de repetirse durante 2009 algún tipo de observación de alguna de las fases biológicas del odonato, podrían proporcionar, además de tal confirmación, también datos sobre su biología, no sólo de utilidad en el ámbito de Urdaibai o la CAV, sino incluso a nivel general.

Se plantearon dos vías para intentar confirmar la presencia de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora:

- (a) Localización de exuvias³.
- (b) Observaciones etológicas de imagos.

Antes de explicar la estrategia seguida tanto en un caso como en otro (subapartados “A” y “B” líneas más abajo), conviene apuntar lo siguiente:

- Existe la tentación de considerar una de esas vías o métodos “directa” (la de los imagos o adultos) y la otra “indirecta” (la de las exuvias), pero en realidad ambas son directas (y ofrecen pruebas certeras) en su función de confirmar la reproducción y desarrollo de una especie en un lugar concreto. En todo caso, al incidir en diferentes momentos del ciclo biológico, ambos métodos resultan complementarios, más si cabe en el caso de *Oxygastra curtisii*, dados sus hábitos (con etapa de dispersión para la maduración sexual).
- Se observará que, en la metodología, se ha obviado recurrir al estudio del bentos fluvial (lo que correspondería al muestreo de los estadios de ninfa⁴, o incluso de huevo). Esto es debido al carácter generalmente semidestructivo de tales muestreos, así como, en particular para *Oxygastra curtisii*, las dificultades técnicas que conllevaría su localización (según Ott *et al.* (2007), las ninfas se escondían y aferraban muy fuertemente a las raíces de aliso cuando los investigadores se esmeraban en su captura). No obstante, en nuestras prospecciones y muestreos no se ha perdido ocasión de inspeccionar los fondos someros y las raíces sumergidas de las orillas, de modo exploratorio (sólo visualmente) pero dedicando un buen número de horas (Figs. 2 y 3). No se ha conseguido observar ninguna ninfa.

³ Exuvia: última muda (resto de cutícula) o muda imaginal, es decir, la única que queda fuera del medio acuático, ya que la ninfa sale a la orilla para poder emerger como adulto o imago alado.

⁴ Se reserva el término de “larva” para los insectos con metamorfosis completa.



Fig. 2



Fig. 3

(A) Localización de exuvias

La búsqueda e identificación de exuvias permite certificar qué especies de odonatos mantienen una población reproductora (en otras palabras, “crían”) en un determinado lugar (Heidemann & Seidenbusch, 2002a, 2002b; Askew, 2004). Hay publicadas claves de identificación y textos con descripciones (por ej.: Heidemann & Seidenbusch, 2002a, 2002b; Askew, 2004; Grand & Boudot, 2006; Cham, 2007), que suelen referirse a los caracteres de las ninfas de último estadio (o estadio F-0). Con la excepción de los rasgos de coloración (poco fiables incluso para ninfas vivas), estos caracteres se mantienen en las exuvias, ya que éstas no son sino la cutícula vacía (algo así como el molde) de aquellas. Así, la confirmación de que una especie determinada completa su ciclo biológico en un lugar concreto puede realizarse independientemente de las observaciones de adultos (por ejemplo, casi antes de que éstos puedan observarse volando, o bien cuando no resulten fácilmente localizables).

Algunas ventajas o virtudes de este método (Heidemann & Seidenbusch, 2002a, 2002b; Askew, 2004; Cano *et al.*, 2009; reflexiones propias) son las siguientes:

- Proporciona la valiosa información de que: (a) en ese entorno hayan volado, al menos, dos individuos adultos de diferentes generaciones; (b) en ese ecosistema acuático, al menos uno de esos adultos haya seleccionado hábitat y realizado la puesta de, al menos, un huevo; (c) en ese ecosistema acuático una ninfa haya encontrado (según las especies, hasta durante varios años) las condiciones tróficas, de calidad del agua, microhábitats, etc. para desarrollarse; y (d) lo más importante, **particularmente** se certifica para ese lugar el éxito en el paso de la vida ninfal a la adulta, uno de los momentos más delicados del ciclo biológico.
- Puede permitir corregir la subestimación que podría derivarse de los hábitos esquivos de algunas libélulas adultas.
- Independiza los muestreos, en cierta medida, de las cambiantes condiciones meteorológicas, especialmente en el caso de los anisópteros, más dependientes que los zygópteros (por sus mayores requerimientos energéticos) de los días despejados y cálidos para mantenerse activos y, por tanto, visibles para el investigador.
- Ofrece una información de carácter integrador en el tiempo, no meramente puntual. Por un lado, las exuvias pueden perdurar bastantes días, o incluso semanas (véase, por ej., Weihrauch & Weihrauch, 2006) (y hasta varios meses según algunos autores: Askew, 2004) tal como quedaron tras la emergencia. Generalmente están bien sujetas a la vegetación herbácea, arbustiva o incluso a las cortezas de troncos de las riberas y no sirven de alimento a otros animales.
- Evita la muerte o molestia a animales vivos.

El estudio llevado a cabo por Ott *et al.* (2007) en un tramo de algo más de 20 km del río Our, Alemania, es un ejemplo reciente y muy destacable de utilización de la metodología de búsqueda de exuvias en el caso de una población de *Oxygastra curtisii*. En la campaña de 2006 recogieron 1110 exuvias y en esa misma campaña, mediante la técnica (o mejor dicho, “una” técnica) de marcaje y recaptura de adultos (más de 400 adultos marcados) rigurosamente aplicada, estimaron un tamaño de la población adulta de unos 1200 individuos. Con esos resultados se consolida la fiabilidad de la técnica de búsqueda de exuvias, por cuanto que la cantidad de exuvias encontradas se aproximaría notablemente a la cantidad real de adultos emergidos.

Sin tanta relevancia “demostrativa”, pero como ejemplos de búsquedas de exuvias que han servido para confirmar o, por el contrario, poner en duda que determinadas especies se reproducen en un lugar, tenemos los siguientes trabajos cercanos y recientes: Leconte *et al.* (2005) han confirmado, a través de la exuvia, que una libélula que habían observado emergiendo era *Somatochlora metallica* (Van der Linden, 1825), corroborando que la especie (también un cordúlido) habita en la parte española de los Pirineos. Otro tanto han hecho Lockwood *et al.* (2007) con *Cordulia aenea* (también un cordúlido de alta montaña), en este caso combinando y complementando observaciones sin captura, recolecciones de exuvias y posteriormente capturas. Cano-Villegas (2009), en un fundamental artículo, ha “puesto orden” en lo relativo a las citas andaluzas de varios Gomphidae, en gran parte basándose en fases no adultas, entre ellas exuvias. Han quedado así invalidados (parece que definitivamente, si es que no lo estaban ya) los registros ibéricos de *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785).

En el sector 7 del río Oka (Ajangiz, Reserva de la Biosfera de Urdaibai), se ha llevado a cabo una búsqueda exhaustiva de exuvias en su mitad septentrional, mitad que en adelante denominaremos “subsector 7 norte” (ó 7N) (véase el mapa de la Fig. 42, pág. 33). A pesar de que los primeros avistamientos de adultos en los años 2007 y 2008 no tuvieron lugar hasta mediados de junio (tratándose además de individuos aún no maduros sino recién emergidos), en 2009 prudentemente se comenzó con los muestreos de exuvias el 29 de mayo, prolongándose durante 9 jornadas hasta el 21 de julio (véase el calendario del anexo 1).

Los 9 muestreos han sido iguales. Se han recorrido siempre los mismos tramos de las dos orillas, por tierra (Fig. 4) o desde el cauce (Fig. 5), utilizando en este caso botas de goma de tipo vadeador. Se han inspeccionado minuciosamente los márgenes herbosos, raíces, troncos, taludes, etc., de acuerdo con las características típicas de los puntos de emergencia (distancia desde el agua y altura con respecto al nivel de su superficie) que están recogidos en la bibliografía para *Oxygastra curtisii* (síntesis por Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: pp. 11-16). En ciertos casos, desde tierra se utilizaba un espejo sujeto a una vara como técnica de visualización de taludes muy inaccesibles tanto por tierra como desde el cauce (Figs. 6 y 7). En total, por cuestiones de accesibilidad, se estima que se ha dejado de prospectar el 40% de la longitud de los márgenes del subsector 7N, es decir, las exuvias que se recogerían en los muestreos corresponden al 60% de la longitud de orillas “a muestrear” en este subsector, o dicho de otro modo, se ha muestreado el 60% de las exuvias del subsector 7N (sin contar con otros posibles factores de inframuestreo aparte de la mencionada inaccesibilidad). Debe insistirse, no obstante, en la idéntica repetición geográfica de todas las prospecciones y en el similar esfuerzo de muestreo, que garantizan la comparabilidad entre unos muestreos y otros y otorgan al planteamiento metodológico los rasgos de un “seguimiento intraanual de la población de exuvias” en una zona bien delimitada.

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

Se han recolectado y conservado en seco todas y cada una de las exuvias halladas, por una triple motivación:

- su valor como “especímenes testigo”.
- la importancia de extraerlas del medio para no volver a considerarlas en sucesivos contajes.
- el proceso de identificación que se ha seguido con cada una de ellas (en laboratorio, comprobando todos los caracteres), a pesar de que, en el ámbito de Urdaibai y de la CAV, resultan inconfundibles en el campo, tras una cierta experiencia del ojo entrenado.

Para la identificación de exuvias de odonatos, especialmente anisópteros (libélulas) y muy particularmente cordúlidos y la especie que nos ocupa, se han utilizado varias y variadas obras. Un panorama general “exuviológico” (si se nos permite la expresión) para los Anisoptera, con buenas y sencillas imágenes y recomendaciones es el que ofrece la muy visual guía de Cham (2007). A partir de ahí, tanto Askew (2004) como Grand & Boudot (2006) dedican un capítulo a las claves de identificación de exuvias, con las que se puede identificar *Oxygastra curtisii* sin problemas. Finalmente, la obra clave para el estudio de la última fase ninfal y, por consiguiente, exuvia, de muchos odonatos europeos es la de Heidemann & Seidenbusch, tanto en alemán (2002a) como en francés (2002b). Estos autores, que tratan “Corduliinae” y “Macromiinae” como subfamilias de “Libellulidae s. l.”, con base precisamente en la ausen-

cia de caracteres suficientemente diferenciales en las ninfas, ofrecen una descripción de la ninfa/exuvia de *Oxygastra curtisii* que reúne todos los caracteres utilizados en las claves dicotómicas de otros autores y además aporta otros caracteres adicionales.

Finalmente, se debe mencionar que se intentó proceder al sexaje de todas las exuvias recolectadas, con el fin de conocer la proporción real entre machos y hembras de la población y poder compararla con la proporción que pudiera encontrarse posteriormente entre los adultos observados (sería una medida del carácter más críptico de las hembras, que se recoge en la bibliografía). Aunque caracteres sexualmente dimórficos bien evidentes sólo aparecen en las ninfas (y exuvias) de Zygoptera y, entre los Anisoptera, de Aeshnidae y Cordulegastridae (Askew, 2004), en todos los Anisoptera existen otros rasgos más tenues que permitirían separar las exuvias de ambos sexos (Askew, 2004) y particularmente algunos en los Corduliidae (Heidemann & Seidenbusch, 2002a, 2002b). Sin embargo, la realidad de las exuvias que se recolectarían en Urdaibai en seguida nos disuadiría de seguir adelante con el intento, puesto que la capa de barro seco cubriendo el exterior de las mismas impedía cualquier observación al respecto y la limpieza meticulosa y al mismo tiempo hiperdelicada que se exigía convertía la tarea en inviable en la práctica para tantas exuvias.

(B) Observaciones etológicas de imagos

En la margen derecha del sector 7 del río Oka (Ajangiz, Reserva de la Biosfera de Urdaibai), con respecto a los adultos de *Oxygastra curtisii*, se han llevado a cabo:

- Búsquedas, encaminadas a la localización e identificación de la especie.
- Observaciones detenidas, dirigidas a la obtención de información etológica de los individuos de esta población.
- A tal efecto se ha procedido a :
 - Explorar las zonas abiertas (Fig. 8), escrutando el espacio aéreo pero sobre todo la vegetación herbácea y arbustiva, del entorno medio adyacente al río Oka a su paso por el sector 7 y en su margen derecha (véase el espacio marcado en verde en el mapa de la Fig. 14 de la memoria anterior: Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: p. 33).
 - Prospeccionar el río Oka (Fig. 9) en toda la longitud del sector 7, escrutando sobre todo el espacio aéreo sobre la superficie del agua, especialmente en determinados claros del subsector 7 norte (7N) y muy especialmente en otros del subsector 7 sur (7S).



Fig. 8



Fig. 9

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

Las innumerables horas de campo dedicadas a ello..:

- ... se reparten en 24 jornadas, según se indica en el calendario del anexo 1, entre el 18 de mayo y el 27 de agosto de 2009.
- ... han traído consigo múltiples anotaciones y grabaciones de voz, recurso a guías de campo *in situ* y en gabinete, interpretaciones en torno a presencias/ausencias de individuos, sus movimientos, comportamientos, cronología...

Además del material básico de naturalista que conlleva todo ello, se ha utilizado equipo adecuado para las observaciones, que se concreta en prismáticos 8 x 30 y cámara fotográfica réflex con objetivos macro 105 mm y tele 400 mm (Figs. 10 y 11). Como se puede apreciar, parte del equipo es el que se utiliza en ornitología, lo que indica el parecido entre ambas disciplinas a la hora de localizar y seguir en vuelo a los animales, bien para la posterior identificación de las distintas especies, bien para investigar su comportamiento.



Fig. 10



Fig. 11

2.2 – Resultados

Los resultados se expondrán de acuerdo con un “hilo conductor” adelantado en la pág. 10, es decir, teniendo en cuenta la cronología de los hallazgos, observaciones y decisiones. Por ello, se alternan resultados relativos a imagos y a exuvias en el modo en que sigue. Además, se ha recurrido a la transposición de frases íntegras de la memoria de la campaña anterior (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: apartado 1.4) en su apartado de síntesis de conocimientos sobre el ciclo biológico y ecología de *Oxygastra curtisii* (basado en: D’Aguilar *et al.*, 1987; Dommanget, 1996b; Askew, 2004; Hardersen, 2004; Dijkstra & Lewinton, 2006; Grand & Boudot, 2006; Ocharan *et al.*, 2006; Ott *et al.*, 2007; Corbet & Brooks, 2008; MEEDA, 2008). Estas frases intercaladas son las que aparecen en párrafos con un tipo de letra menor y precedidos del acrónimo **PC&MA-2008** → y servirán de eje para parte de la exposición de resultados.

Imagos

El 13 de junio se produce el primer avistamiento de 2009 de un individuo de *Oxygastra curtisii* en el sector 7. Se trata de una hembra inmadura (aspecto éste fácilmente determinable por la coloración aún clara, muy particularmente por la de los ojos (entre marrón clara y rosa) sin adquirir el característico verde esmeralda con irisaciones metálicas (Wildermuth, 2008); compárese, por ej., las Figs. 12 y 31, correspondientes a otros ejemplares, inmaduro y maduro respectivamente). La mañana es soleada y la libélula aparece posada sobre la vegetación de la zona abierta contigua al río (juncos, zarzas, helechos).

En esta zona abierta del sector 7 (cuadrículas UTM: 30TWN258943, 30TWN259944, 30TWN260944) en la que el pasto cede una importante superficie al junquillo y a la inapropi-

adamente denominada “maleza” (zarza, helecho, ortiga, etc.), dejando, no obstante, una gran cantidad de bordes perimetrales (caminitos, “microclaros”, etc.) y, en consecuencia, potenciales posaderos para anisópteros, más o menos protegidos del viento pero con altos niveles de insolación, se llevarían a cabo una gran parte de las observaciones de adultos de la especie estudiada. Precisamente, en una primera etapa, los avistamientos irían teniendo lugar exclusivamente en dicha zona, a pesar de que también se dedicara tiempo a prospectar los hábitats genuinamente fluviales. Los avistamientos de esta primera etapa han sido:

13 de junio (soleado; 27 °C): 1 hembra inmadura.

17 de junio (nubes y claros; 25 °C): 2 machos y 1 hembra inmaduros.

18 de junio (nublado, bochornoso; 26 °C): 1 macho (Fig. 13) y 1 hembra (Fig. 14) inmaduros.

20 de junio (nublado, bochornoso; 29 °C): 4 ejemplares inmaduros (sexo sin determinar).

22 de junio (soleado; 22 °C): 3 machos y 2 hembras inmaduros.

23 de junio (soleado; 26 °C): 2 machos (Fig. 41) y 2 hembras inmaduros.



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

En primer lugar, es destacable la proporción equilibrada de sexos. Tanto machos como hembras presentan, tras emerger, la necesidad de posarse para terminar de irrigar las alas bajo ciertos niveles de insolación y calor. Vulgarmente puede decirse que deben “secarse”, por lo que, en el caso concreto del sector 7 (Ajangiz) hemos utilizado el término “secadero” (vocablo lingüísticamente correcto para tal designación, aunque no lo hemos encontrado utilizado en la literatura odonatológica) para referirnos a la zona abierta de todas estas observaciones. Seguramente el follaje de la aliseda en su parte exterior (exterior con respecto al bosque-galería que forman estos árboles en torno al río) cumpla una función similar, al igual que otras formaciones de saucedas o bosquetes mixtos de las inmediaciones, si bien allí resulta más difícil la localización de libélulas. De hecho, al ser molestadas las que se encontraban posadas en la vegetación baja, se alejaban en vuelo lento a los árboles cercanos, en busca de la seguridad necesaria en esos momentos de elevada vulnerabilidad.

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

Como estamos sugiriendo, y se discutirá más adelante (capítulo 6), estaríamos contemplando todos estos individuos en su primer día de vida imaginal, es decir, tras haber emergido la misma noche previa a las observaciones. Había llegado el momento de **potenciar** la búsqueda de exuvias, toda vez que los avistamientos de adultos habían cumplido la función de “señal de alerta” de emergencias.

Exuvias

Efectivamente, hablamos de “potenciar” la búsqueda de exuvias porque en realidad las prospecciones ya se habían iniciado dos semanas antes de las primeras observaciones de adultos en el “secadero” (véase el calendario del anexo 1). Por prudencia y por atención al conjunto de la bibliografía referida a *Oxygastra curtisii* (párrafo siguiente), a finales de mayo ya estaba establecido el protocolo de prospección del subsector 7N para la búsqueda de exuvias de esta especie.

PC&MA-2008: La emergencia de adultos puede comenzar ya a partir de finales de mayo (por ejemplo, en el sur de Francia) o incluso en abril (en el sur de España), siempre y cuando las condiciones climáticas sean favorables. En las zonas más septentrionales del rango de distribución de la especie, el comienzo de las emergencias se retrasa hasta comienzos o mediados de junio. En el sur de Alemania, las emergencias de adultos acontecen entre mediados de junio y finales de julio [...] dentro de la Península Ibérica, en las regiones más norteñas cabe esperar emergencias y periodos de vuelo considerablemente más tardíos que en las meridionales.

El 21 de junio se encontraron 9 exuvias en diferentes puntos repartidos en toda la longitud del subsector 7N (Figs. 15 y 16). La sensación visual para los muestreadores es tal que en seguida se comprende que, no habiendo encontrado ninguna exuvia el 12 de junio y habiéndose realizado el primer avistamiento de un adulto el 13 de junio en la zona adyacente al subsector 7N, ese adulto bien podría ser el primer emergido de 2009 en este tramo de río. Así, el 12 de junio no se encontró ninguna exuvia y el 21 de junio necesariamente se estarían recogiendo las correspondientes a las emergencias desde el mismo 13 hasta entonces.



Fig. 15



Fig. 16

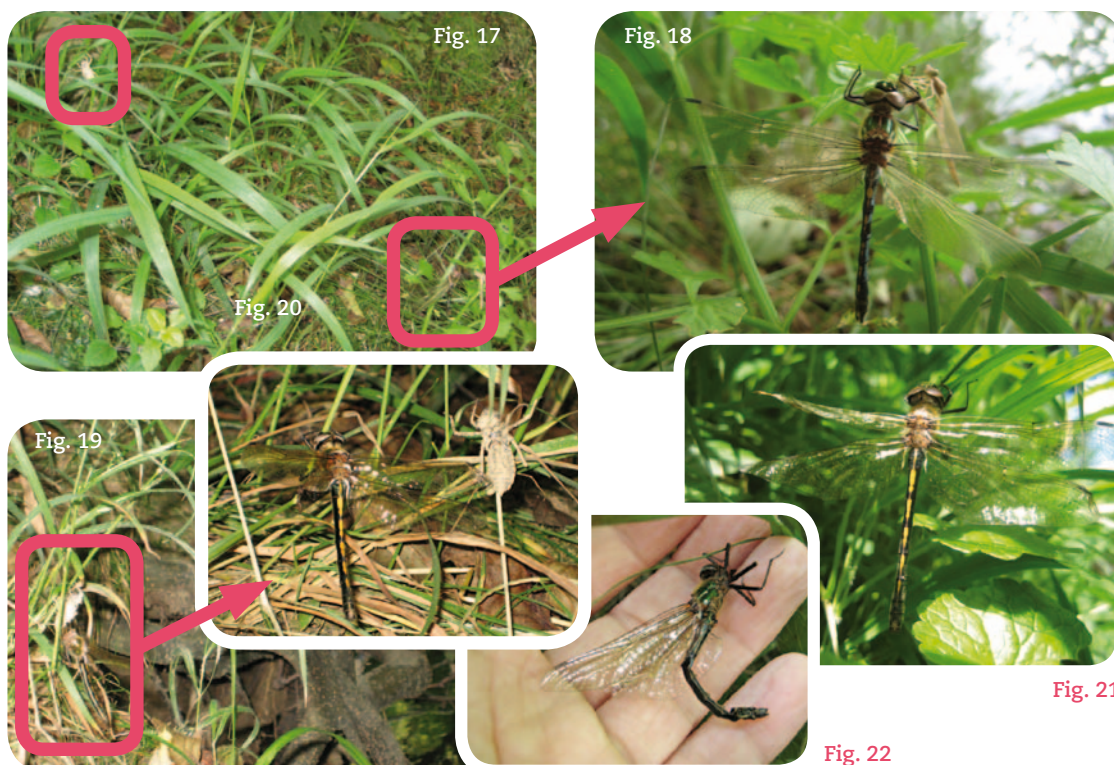
El 22 de junio se vuelve a prospectar y se encuentran otras 15 exuvias. Dos hechos sirven para confirmar que se están recolectando eficazmente (si no todas, sí la mayoría de) las exuvias correspondientes a las emergencias de ese mismo 22 de junio y no a otras previas: (1) La anotación de todos y cada uno de los puntos de recogida de exuvias y el registro fotográfico de áreas concretas que al día siguiente “se llenan” de exuvias; (2) La prueba realizada entre el 21 y 22 de junio, consistente en dejar el primer día sin recoger (pero controladamente) algunas

exuvias; el segundo día siguen estando en perfectas condiciones esas mismas, junto con otras nuevas. Más adelante se seguirían realizando otras pruebas de este tipo para medir la eficacia del método. Por ejemplo, consistentes en realizar el mismo recorrido dos veces en un día; tras una primera vez en que se encontraban exuvias pero no se recolectaban, y dejando un periodo de tiempo (de despeje visual y mental), en una segunda vez se volvían a buscar (y ya a recolectar), resultando que se encontraban exactamente las mismas.

PC&MA-2008: La emergencia de los adultos es la consumación de la última muda o muda imaginal. Un día, dentro de las fechas que se han comentado, la ninfa de último estadio sale del medio acuático y busca un soporte adecuado. Esto ocurre por la noche o por la mañana temprano.

En el río Oka no se ha podido presenciar ninguna emergencia, a pesar de haber realizado prospecciones al alba en las fechas más oportunas. Ello, junto con el estado morfológico general de los adultos tenerales (pero con alas ya desplegadas) de las observaciones en la zona abierta adyacente al río a primeras horas de la mañana, nos empujan a pensar que las emergencias tendrían lugar básicamente por la noche o a lo sumo en la madrugada temprana, es decir, en completa oscuridad, y bajo condiciones de estabilidad atmosférica. Otro apoyo a esta hipótesis de la oscuridad viene de la constatación de que todas las exuvias recolectadas (siempre durante la mañana) estaban secas en toda su superficie, incluyendo la película de barro que las suele cubrir.

Por otra parte, añadimos que debe descartarse una hipotética cuestión de impericia a la hora de localizar adultos en el momento de su emergencia, puesto que, de hecho, a lo largo de todo el estudio se han localizado, observado y fotografiado 3 individuos en posición de post-emergencia, aunque con fracaso en su consecución (Figs. 17-18, 19-20 y 21). Eran individuos (un macho y dos hembras) que habían sufrido algún daño al desplegar alguna/s de sus alas y su defecto les impedía alzar el vuelo. Se encontraban junto a su exuvia o a escasa distancia, inmóviles, a lo largo de la mañana, y en un caso incluso hasta las 15:30 h. También se ha encontrado un individuo moribundo (Fig. 22). No se han contabilizado entre las observaciones de adultos, pero sí sus exuvias.



2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

[Todo parece indicar que en estas fechas se está presenciando la emergencia “explosiva” (Corbet & Brooks, 2008) de 2009 de *Oxygastra curtisii*. Cronológicamente (obsérvese el calendario del anexo 1), sin embargo, entre el 22 y el 28 de junio no se vuelve a muestrear este subsector 7N, sino que las jornadas de prospección en busca de exuvias se dirigen en esas fechas a otros sectores del río Oka (véase el capítulo 3)].

Los muestreos de exuvias en el subsector 7N continúan a finales de junio y principios de julio, hasta que las recolecciones se van tornando más pobres y el 21 de julio se encuentra y recoge la que se ha considerado última exuvia y emergencia del año 2009.

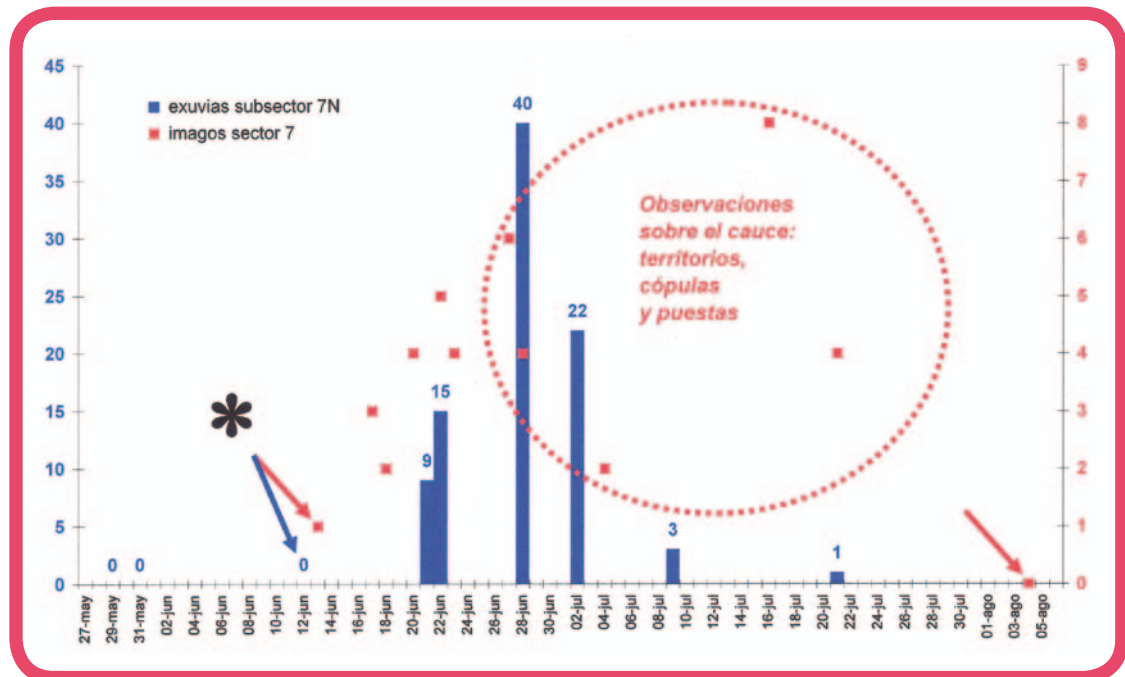


Fig. 23

La Fig. 23 resume gráficamente el seguimiento fenológico de *Oxygastra curtisii* en el sector 7. En color azul se muestran los datos relativos a las exuvias (cantidad encontrada cada día de muestreo). Se señala mediante un asterisco la circunstancia comentada en torno al primer avistamiento de un adulto (en color rojo), justo al día siguiente de la última prospección infructuosa de exuvias. Este hecho sugiere la prolongación de una línea imaginaria creciente (que no se ha dibujado pero que sería de color azul = exuvias) entre el 12 y el 21 de junio. Nótese que esta gráfica no presenta los valores acumulados, por lo que, por ejemplo, debe ponderarse el máximo de exuvias (40) del 28 de junio, ya que, debido al carácter integrador en el tiempo de este método de muestreo, esas 40 son las exuvias correspondientes a las emergencias ocurridas en un periodo de tiempo mayor que el que va del 28 de junio al 2 de julio (con sólo 22 exuvias), por ejemplo. Esta cuestión queda subsanada (casi totalmente) si se representan los valores acumulados, tal como se verá más adelante (capítulo 6, de discusión).

En total, en el subsector 7N, se han encontrado 90 exuvias de *Oxygastra curtisii*.

PC&MA-2008: El sustrato elegido puede ser un tallo, ramita u hoja, si bien muy frecuentemente se trata del tronco de uno de los árboles del bosque-galería, probablemente el mismo cuyas raíces le han dado cobijo durante su vida ninfal. No obstante, cabe señalar que no resulta excepcional observar exuvias a una distancia de varios metros desde la orilla. Igualmente, en lo relativo a la altura respecto de la superficie del agua, aunque lo habitual es que

elijan alturas entre 20 y 80 cm, también se han encontrado exuvias más arriba, hasta 2 m de altura.

Las exuvias se han encontrado en las orillas del río, sobre los tipos de sustrato y en el modo que señala la bibliografía (Figs. 24-30), mostrando mayores concentraciones en las zonas con un buen desarrollo de las raíces de aliso (*Alnus glutinosa*) (Fig. 24). La mayoría de ellas permanecían bien sujetas a gramíneas (Fig. 25), pero esta preferencia botánica parece responder más a una cuestión de mayor disponibilidad, ya que en zonas con gran densidad de cárices, umbelíferas y otras plantas herbáceas, no desdeñaban éstas en absoluto. Todas se han hallado a menos de 1,5 m de distancia de la orilla y, al igual que recoge la bibliografía, generalmente a alturas de entre 20 y 80 cm, con contadas excepciones, siendo la más llamativa la que se muestra en la Fig. 26, a 1,5 m. Según parece, si la ninfa encuentra un talud alto y elementos estructurales por los que “trepar” (raíces gruesas, por ejemplo), lo hará hasta bastante más arriba que si encuentra una orilla baja y buena cobertura de herbáceas.



Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29



Fig. 30

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

Imagos

PC&MA-2008: Tras la emergencia, el joven adulto inicia su etapa de maduración sexual, una decena de días en los que se separa del medio acuático, a veces alejándose considerablemente del mismo. Frecuenta y vuela espacios soleados de márgenes forestales, caminos, ambientes rurales, etc., cazando y alimentándose de insectos voladores.

En efecto, con respecto a las observaciones de imagos inmaduros “secándose”, más o menos tenerales y con ojos aún no verdes, por la zona abierta del sector 7 adyacente al río (que hemos denominado “secadero”), pareciera que se estuvieran contemplando, día tras día, siempre nuevos individuos que, tras su parada en esa zona, después desaparecían. ¿Volverían? En caso afirmativo, ¿en qué lugar veríamos adultos de ojos verdes? ¿Tendrían el mismo comportamiento, más o menos dócil, que nos permitía fotografiar a los individuos inmaduros?

PC&MA-2008: Transcurrida esa etapa, los adultos regresan al río para la reproducción, buscando tramos calmos y que representen las características de hábitat idóneas para el desarrollo ninfal.



Fig. 31

Si, como hemos dicho, el 13 de junio se produjo el primer avistamiento de un adulto, 13 días después tendría lugar el primer avistamiento de adultos maduros presuntamente volviendo al río Oka. Dado que esa jornada se dedicó principalmente a la búsqueda de exuvias en otros sectores del Oka (véase el capítulo 3), estas observaciones no son del sector 7 (Ajangiz):

26 de junio (soleado; 22 °C):

-1 macho maduro patrullando un claro del río Oka en el sector 10 (Muxika).

-1 macho maduro en presa sita en Uarka, río Golako, sector 13 (Arratzu) (Fig. 31).

En el sector 7, foco de estudio del presente capítulo, a partir de esta fecha, se irían sucediendo nuevas observaciones pero ya no sólo en la zona abierta adyacente al río Oka (tanto individuos maduros como inmaduros), sino también sobre el cauce del río (exclusivamente individuos maduros). Veamos:

27 de junio (nubes y claros; 24 °C): en la zona abierta: 3 machos maduros, 1 macho inmaduro, 2 hembras maduras, 1 hembra inmadura.

28 de junio (soleado; 28 °C): en la zona abierta: 1 hembra inmadura; sobre el río: 4 machos maduros patrullando en distintos claros del río.

Según parece, tras la fase de maduración alejados del ambiente acuático, los primeros adultos que van llegando al río vagan erráticamente hasta que los territorios van quedando delimitados a medida que aumentan la densidad de población y la competencia entre machos. Puede decirse que con junio han acabado los avistamientos de adultos inmaduros y casi todas las libélulas que se observan en julio (sobre todo en el río o bien en la charca artificial de la zona abierta del subsector sur, UTM 30TWN258943) son reproductivamente maduras. No obstante, hay una excepción el 9 de julio.

4 de julio (nublado y bochornoso; 25 °C): en la zona abierta: 1 macho (Fig. 32) y 1 hembra (Fig. 33) maduros.

9 de julio (sol y nubes; 24 °C): en la zona abierta: 1 macho inmaduro “tardío” (Fig. 69, pág. 43).

16 de julio (soleado; 36 °C): 8 ejemplares maduros: 2 hembras poniendo en el río, 4 machos patrullando en distintos claros del río, 2 machos patrullando márgenes diferentes de la charca artificial.

21 de julio (soleado; 35 °C): 4 ejemplares maduros: 1 hembra poniendo en el río, 2 machos patrullando en distintos claros del río, 1 macho patrullando una orilla de la charca artificial.



Fig. 32



Fig. 33

También fuera del sector 7 (véase el capítulo 3):

24 de julio (nubes y claros; 26 °C): 2 ejemplares maduros en Presazaharre (Ajangiz): 1 macho en vuelo, 1 hembra poniendo.

Todas las observaciones de imagos (maduros o inmaduros) de *Oxygastra curtisii* en el sector 7 quedan representadas en la gráfica de la Fig. 23 (pág. 21), junto con los datos ya comentados para las exuvias. En color rojo se marca el número de libélulas observadas en cada fecha y mediante una elipse de trazo discontinuo se ha pretendido abarcar, de manera aproximada, la época de actividad reproductora observada sobre el cauce del río Oka. En conjunto, la figura ofrece una imagen muy visual de la fenología de la especie en Urdaibai según la información de 2009.

PC&MA-2008: Esta es la etapa de madurez sexual, cuya duración (individual) no parece sobrepasar 3 semanas, al menos según las estimas de Ott *et al.* (2007) para la longevidad total de los individuos (aproximadamente 4 semanas).

Efectivamente, puede suponerse que, como máximo, los individuos observados en el sector 7 viven alrededor de 4 semanas, incluyendo los primeros 10-15 días de alejamiento correspondientes a la etapa de maduración sexual, en la que efectuarían los máximos desplazamientos de su vida (suponemos que dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai) y en la que poseerían mayor potencial colonizador. Desconocemos, no obstante, el alcance de estos movimientos, los lugares a los que llegan, la actividad que allí desarrollan (seguramente serán buenos “cazaderos” donde alimentarse y adquirir reservas energéticas suficientes para la subsiguiente etapa de actividad reproductora) e incluso si los individuos (o qué porcentaje de ellos) retornan exactamente a los mismos tramos de río en los que se desarrollaron y emergieron.

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

A partir de este punto, se exponen sintéticamente (como se comprenderá, obviando infinidad de detalles que, sin embargo, subyacen y apuntalan las ideas) las observaciones realizadas sobre el comportamiento de los adultos maduros, es decir, en su etapa reproductora en el río Oka (Figs. 34-35). Todo ello sigue correspondiendo al sector 7 (Ajangiz), algo más concretamente al subsector sur (7S), donde, debido a la combinación de claros y sombras en el río, y por cuestiones de optimización del tiempo de muestreo, se llevaron a cabo un mayor número de observaciones.



Figs. 34-35

PC&MA-2008: Los machos exhiben un comportamiento territorial y patrullan [...] los ríos. En días meteorológicamente benignos (y según datos recientes, parece que sólo en esos días; soleados y más bien cálidos), aparecen desde primeras horas de la mañana (8:00-9:00), pueden llegar a ser abundantes en las horas centrales del día, y se retiran hacia el atardecer (18:00-19:00).

Hemos comprobado que, efectivamente, las condiciones meteorológicas son fundamentales para que lleven a cabo sus funciones reproductivas. Así, ...

- ... en días grises y relativamente frescos, permanecen bien entre las hojas de los árboles de ribera, bien entre la vegetación baja de la zona adyacente al río y exterior a su bosque-galería, alzando el vuelo solamente si son molestados o bien para alimentarse. En este último caso, que no es muy frecuente, para la caza practican un vuelo longitudinal de ida y vuelta por encima de la vegetación baja y paralelo al bosque de ribera por su zona exterior, a modo de pasillo aéreo.
- ... cuando el tiempo es soleado, pero relativamente fresco y se alternan los claros con las sombras (es decir, la típica situación del NE en las comarcas atlánticas de la CAV), muestran una actitud similar, con la salvedad de que los vuelos dedicados a la caza son más habituales, si bien los realizan de la misma forma que en el caso anterior.
- ... con tiempo soleado y caluroso, incluso bochornoso, y con radiación solar constante (este punto se ha demostrado fundamental y pensamos que es una aportación original al conocimiento de la biología de *Oxygastra curtisii*), muestran un comportamiento muy tendente a la reproducción, es decir, son los únicos días en que las observaciones de comportamientos reproductivos resultan fructíferas, muy interesantes e incluso densas, por la muy intensa actividad desplegada por la especie a lo largo del río Oka. La mayor parte de las observaciones que siguen se han llevado a cabo en tales circunstancias.

PC&MA-2008: Fijan sus territorios a lo largo de las orillas con abundante ripisilva (alisos y/o sauces o incluso otras leñosas o estrato arbustivo denso, según autores) en tramos de baja corriente o remansados (los denominados *pools* en inglés). Cada macho controla y recorre con regularidad y sin posarse una sección de 5-20 m de longitud (10-15 m de diámetro, según autores), volando a 0,5-1 m de altura sobre el nivel del agua. Además inspecciona los puntos posibles de puesta y, de manera más llamativa, disuade o se enfrenta a otros individuos de su especie o de otras especies [...].

Nuestras observaciones no contienen ninguna discrepancia con estas informaciones de la bibliografía. En el sector 7 del río Oka, los machos ocupan todos los claros presentes en el río (Figs. 36-38), cada uno volando constantemente y defendiendo su territorio frente a otros individuos de su especie e incluso expulsando violentamente a los de otras especies con las

que comparte hábitat, como aquí son *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) (de mayor tamaño que *Oxygastra curtisii*) y *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840), entre otras muchas (véase el anexo 2).



Fig. 36



Fig. 37



Fig. 38

Debería matizarse, no obstante, que las dimensiones mínimas de los territorios de los machos podrían ser menores en el área de estudio, es decir, la población (quizá por su elevada densidad) pudiera estar adaptada a compartimentar más intensamente los claros. De hecho, se ha visto que los claros son ocupados si éstos tienen una dimensiones mínimas de, al menos, 4-5 m de longitud y que si el claro llega a ser de 10-15 m pueden ocuparlo dos machos, de la siguiente manera: Normalmente cada uno vuela en uno de los extremos y cuando uno de ellos sobrepasa su límite imaginario e invade el “subclaro” del otro, o bien cuando ambos coinciden en el centro del claro, entonces mantienen feroces luchas durante uno o varios segundos.

Por otra parte, nuestras observaciones dejan bien claro que, con este comportamiento territorial, los machos facilitan a las hembras que los localicen. Cuando una hembra busca un macho, lo hace volando sobre el río, a su misma altura (0,5-1 m) y longitudinalmente por el medio, hasta toparse con alguno, que siempre encuentra patrullando constantemente dichos claros.

PC&MA-2008: Acerca de las hembras, todos los autores coinciden en señalar que son mucho más discretas y difícilmente observables, circunstancia no infrecuente, por otra parte, en muchas otras especies de odonatos. Así, la información sobre sus comportamientos tróficos y reproductivos es notoriamente más exigua.

Hemos tenido la fortuna de observar algunas hembras en esta etapa de madurez y actividad reproductora, a pesar de que la proporción aparente respecto a machos se torna mucho más baja que durante las observaciones correspondientes a su primer día de vida (“secándose” tras emerger). Puede decirse que entonces la proporción observada sería aproximadamente la real, de 1:1, mientras que a la vuelta del periodo de maduración, sobre el río, disminuye mucho debido tanto a la discreción de sus movimientos como probablemente también a su permanencia en la vegetación hasta “decidirse” a buscar un macho. Según parece, nuestras observaciones de adultos recién emergidos no suelen ser frecuentes en otros estudios, seguramente porque dichos estudios se centran en la búsqueda de odonatos en los cauces fluviales sin dedicar tanto tiempo (o dedicando pero sin éxito) a los espacios abiertos que

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

puedan cumplir la función de “secadero”. Así, resulta llamativo que en una investigación tan rigurosa como la de Ott *et al.* (2007) lograran capturar (para marcaje, suelta y recaptura) una sola hembra entre 122 machos en 2005 y 19 hembras frente a 403 machos en 2006.

PC&MA-2008: Cuando una hembra llega al territorio de un macho, éste trata de agarrarla y, salvo en el caso de que ella escape, es prácticamente inmediata la formación del tándem, así como el desplazamiento de la pareja al entorno próximo-medio de matorral o arbolado (generalmente a las copas de los árboles de ribera), desapareciendo de la vista (del investigador). En el área de estudio se ha observado que el macho se abalanza sobre la hembra y ambos se enzarzan hasta formarse el tándem de cópula, desapareciendo de la vista y dejando vacío ese territorio de claro soleado. Hasta 6-10 minutos no volvería a ser ocupado por ningún macho. Desconocemos si el macho que volvía a ocuparlo se trataba del mismo individuo u otro, aunque el hecho de que los vacíos hayan durado aproximadamente el mismo tiempo en todos los casos nos hace suponer que se trataba de los mismos machos en cada caso.

Aun habiendo observado estos comportamientos en varias ocasiones, no se ha podido contemplar más que una cópula, sobre una rama del bosque-galería, el 9 de julio, curiosamente durante una prospección adicional en el sector 6, ligeramente aguas abajo del área de estudio delimitada para el presente capítulo.

PC&MA-2008: Las puestas pueden tener lugar entre mediados de junio y finales de agosto, pero sólo durante 3 semanas dentro de un año dado. Las hembras realizan las puestas solas (no sujetas por el macho como en otras especies que mantienen la unión o “enganche” por la cabeza o protórax a pesar de haber finalizado el acoplamiento). Partiendo del territorio del macho (que la ha fecundado) y siguiendo después fuera de aquel, la hembra va “tanteando” la superficie de las aguas calmas de orillas y rincones del río con el extremo de su abdomen y siempre en vuelo.

A partir del 16 de julio, en diferentes días y puntos del sector 7, se han observado otras hembras, éstas fecundas, volando sobre el cauce del río, pero no haciéndolo sobre su parte media, sino por los bordes (Fig. 39). Estos vuelos son altamente discretos, difíciles de advertir por un muestreador acostumbrado al vuelo poderoso de los machos en sus territorios, ya que las hembras recorren entonces el río longitudinalmente siguiendo una de las orillas, por la sombra, despacio (revoloteando como un gran díptero Nematocera) e incluso introduciéndose entre la vegetación herbácea ribereña, ya se trate de partes aéreas de plantas que emergen directamente de las aguas, ya de aquellas que crecen en los propios taludes del río. Exploran de esta forma los lugares idóneos para la puesta y además pasan o intentan pasar desapercibidas frente a los territoriales machos. De hecho, hemos observado que, en

caso de ser localizadas por uno de éstos, eran expulsadas sin contemplaciones, aun cuando estuvieran volando de esa manera tan discreta y alejada del centro de “exhibición” del macho.

Los puntos de puesta estarían, en general, **ligeramente** asociadas a un claro con potencial de territorio para machos. Esto se deduce tanto por las observaciones directas de hembras ovipositando como a través de las inferencias realizadas a partir de la distribución de exuvias (nos referimos a micro-distribución, es decir, a pequeña escala; y sin olvidar que los lugares de eclosión y de emergencia pueden distar



Fig. 39

entre sí debido a que, en 2-3 años de desarrollo, las ninfas pueden experimentar desplazamientos voluntarios o involuntarios). Es decir, resultaba *ligeramente* más improbable encontrar exuvias o ver hembras ovipositando en puntos *muy* alejados de “buenos” claros en el río.

PC&MA-2008: Así, va depositando los huevos de modo libre, exófito (entre los odonatos, el otro modo principal de hacerlo es el endófito, insertándolos en el interior de tallos sumergidos o emergidos). Ott *et al.* (2007), basados en un buen número de observaciones propias en el río Our, Alemania, añaden que las hembras ovipositarían entre las 9:00 y 18:00 h y que los lugares típicos de puesta son aquellas orillas con una gran densidad de raíces de árboles (en gran parte, *Alnus glutinosa*) que se hunden en el barro, desde posiciones incluso emergidas (a modo de manglar).

Una vez localizadas la zonas favorables para la puesta, la hembra empezaba a ovipositar, de modo exófito como corresponde a esta especie, tocando, reiterada y rápidamente, la superficie del agua con el extremo del abdomen. Se considera que, en los casos de puestas exófitas, la discriminación de sustratos suele resultar más difícil de observar por el investigador (Corbet & Brooks, 2008). Sin embargo, en el caso de *Oxygastra curtisii*, como hemos comprobado, esta discriminación era muy obvia: exactamente en los lugares en que abundaban las raíces sumergidas de alisos, hasta el punto de ser bastante previsibles los lugares que elegiría en su vuelo cada hembra fecunda observada. De nuevo, cabe señalar que todo esto ocurría, en la mayoría de los casos, en zonas sombrías y alejadas de los claros donde patrullaban los machos, por lo que puede decirse que las hembras llevan a cabo las puestas “en absoluta intimidad” y lejos de los ataques de sus coespecíficos y agresivos compañeros de río.

PC&MA-2008: En conjunto para una población, el periodo de vuelo se podría extender hasta finales de agosto, si bien, como ya se ha indicado anteriormente, debe asumirse un amplio rango de variación en las fechas y periodos dependiendo de la zona geográfica, del clima regional o microclima local, así como de las particularidades meteorológico-climáticas de cada año. Así, a partir de los datos conocidos para la Península Ibérica, Ocharan *et al.* (2006) acotan el final de la vida imaginal, es decir, el periodo de vuelo, a finales de julio o principios de agosto.

El 4 de agosto ha sido el primer día sin observaciones de la especie en el sector 7, a pesar de darse unas condiciones meteorológicas óptimas. Puede suponerse que la vida imaginal de esta población en 2009 habría finalizado ya, en consonancia con lo señalado en la bibliografía ibérica. Se han realizado nuevas prospecciones el 14 y el 27 de agosto, confirmandose que a lo largo de agosto, en Ajangiz, *Oxygastra curtisii* ya sólo vive en forma de huevo o ninfa (ésta de hasta tres cohortes si el desarrollo ninfal dura 3 años) y teniendo en cuenta que...

PC&MA-2008: [...] [otros autores] han obtenido en laboratorio un periodo de 10 días entre la oviposición y la eclosión de los huevos.

Exuvias

Simultáneamente a las ricas observaciones de imagos en su función reproductora entre finales de junio y mediados-finales de julio, y como ya se ha indicado anteriormente, recordamos que se han seguido recolectando exuvias hasta el 21 de julio (recuérdese la gráfica de la Fig. 23 (pág. 21)). Esta se ha considerado, páginas atrás, la “última exuvia y emergencia del año 2009”, si bien cabrían dos posibilidades:

- La exuvia encontrada el 21 de julio corresponde a la emergencia de un adulto “rezagado”, probablemente condenado al fracaso reproductivo.
- La exuvia encontrada el 21 de julio (e incluso alguna de las del 9 de julio) corresponden a emergencias ocurridas en fechas anteriores e inadvertidas por los muestreadores.

2 Confirmación de *Oxygastra curtisii* como especie reproductora en Urdaibai y profundización en el conocimiento de su biología

Ciertamente, algunas de ellas se encontraban en posiciones relativamente más ocultas (envés de hoja de ortiga, por ej.).

Cualquiera de las dos opciones corroboraría nuevamente la eficacia del método de búsqueda de exuvias, en un caso por lograr dar hasta con la última e incluso rezagada emergencia de un adulto, en el otro caso por demostrar que la búsqueda algo más detenida y exhaustiva a medida que los hallazgos se tornan más improbables⁵ permite encontrar algunas exuvias inadvertidas en fechas pretéritas incluso cuando en el intervalo de tiempo transcurrido se han sucedido periodos de lluvia y mal tiempo (las exuvias permanecen bien ancladas en la vegetación).

Un último apunte concerniente a los puntos de hallazgo de exuvias, una vez comentadas, párrafos más arriba, las cuestiones relativas a la selección de hábitat para las puestas. La probabilidad de encontrar exuvias en las prospecciones a lo largo del subsector 7N era mayor en aquellas zonas no sólo de cercanía de claros, sino también de abundancia de raíces sumergidas de aliso y de tipo recodo “rompiendo” con un margen más o menos rectilíneo (Fig. 40). Así, se han detectado “puntos calientes” de exuvias, que, sin embargo, no llegaban a sumar más de la mitad de las exuvias recolectadas cada jornada.



Fig. 40



Fig. 41

• • • Una vez localizadas la zonas favorables para la puesta, la hembra empezaba a ovipositar, de modo exófito como corresponde a esta especie, tocando, reiterada y rápidamente, la superficie del agua con el extremo del abdomen.

⁵ Más detenida y exhaustiva, de manera involuntaria. Por el contrario, la psicología humana tiende, en situación de abundancia, a realizar más a la ligera los trabajos de búsqueda.

3 – Distribución de *Oxygastra curtisii* en Urdaibai

3.1 – Planteamiento y metodología

Si en el capítulo 2 se daba respuesta a uno de los grandes interrogantes que motivaban esta investigación (confirmación de la existencia de población reproductora de *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai), en este capítulo 3 se aborda la cuestión de la extensión geográfica de la/s población/es del cordúlido dentro de este espacio protegido. El sector 7 había servido entonces como “laboratorio natural” donde concentrar el esfuerzo del trabajo de campo para llegar a ese “mínimo” que requiere cualquier confirmación (un resultado positivo es suficiente para concluir “positivo”, pero muchos negativos no lo habrían sido para concluir “negativo”). Una vez comprobada⁶ la eficiencia del método de búsqueda de exuvias, así como la elevada densidad de las mismas en las orillas del sector 7, todo hacía suponer (y así ha sido) que el trabajo de campo del presente capítulo en otros sectores no exigiría tal optimización del esfuerzo. La dificultad práctica de estas prospecciones consistiría, no obstante, en la urgente pero ordenada planificación de los muestreos. En un principio se pensó que los avistamientos de imagos serían el componente principal de los resultados de esta extensión a toda Urdaibai, pero se ha visto que son las exuvias las que han adquirido “protagonismo” también en este capítulo, dadas las ventajas que ofrece su estudio (véanse en el apartado 2.1) y debido a que servirán para seguir confirmando el carácter reproductor de la población en aquellos sectores, aparte del 7, en que se encuentren.

Así, con el objetivo de extender el conocimiento sobre la distribución de la especie dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, al menos de los adultos, pero si es posible confirmando su reproducción y la consecución del ciclo biológico completo, el planteamiento ha consistido en:

- (a) Prospeccionar los sectores del río Oka y sus afluentes con hábitats potencialmente favorables para *Oxygastra curtisii*, según las conclusiones alcanzadas en la primera fase de la investigación (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008). El objeto de los muestreos, que se llevarían a cabo una vez dada la “señal de alerta” de emergencias por el estudio del sector 7 (bastantes avistamientos de adultos y cuantiosas recolecciones de exuvias) serían las exuvias de las orillas. En la que seguramente sería la semana más importante del año para la emergencia (incluso “masiva”, como se vería) de libélulas de esta especie, se llevaron a cabo las prospecciones y muestreos de exuvias en los sectores 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10 y 13 (véase el mapa (Fig. 42) de la pág. contigua).
- (b) Explorar los sectores fluviales y las zonas abiertas de su entorno próximo-medio definidos por Pagola Carte & Maguregi Arenaza (2008), así como otras zonas correspondientes a tramos aún sin estudiar, con dedicación preferente a las observaciones de adultos. De hecho, entre los muestreos del proyecto en curso sobre Odonata Anisoptera de la CAV (Pagola Carte & Maguregi Arenaza (2009b) se han incluido bastantes localidades de Urdaibai, algunas de las cuales, con base en la nueva experiencia de 2009, podrían igualmente sugerir potencialidad de hábitat para *Oxygastra curtisii*. En un caso, la nueva exploración de un tramo del Golako (afluente del Oka, por Arratzu), conllevaría la consideración de un “sector 13bis” (UTM 30TWN2796; altitud: 8 m), “bis” con respecto al sector 13 definido previamente y que había sido muestreado sistemáticamente en busca de exuvias (léase en el párrafo anterior).

⁶ De nuevo, recordamos que estas expresiones aludiendo a sucesos terminados en el tiempo (“una vez comprobada”, “tras haber”...) son, en parte, un recurso retórico, puesto que las jornadas de muestreo han estado muy concentradas en las fechas idóneas para estos insectos y las decisiones e hipótesis de trabajo se han sucedido vertiginosamente y con solapamientos cuya exposición en detalle haría esta memoria un tanto farragosa.



Fig. 42

Los muestreos han sido los siguientes (más detalles, en el apartado de resultados):

(a) Prospecciones para exuvias:

23 de junio: sector 5 y subsector 7 sur (7S).

24 de junio: sectores 1, 2, 3 y 6.

26 de junio: sectores 8, 10, 11, 13 y 13bis y río Mape, en Busturia (en un punto con hábitat favorable: raíces sumergidas de aliso, etc.) (UTM 30TWP232015; altitud: 40 m).

(b) Exploraciones para imagos:

30 de mayo: río Mape, en Busturia.

2 de junio: sectores 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

15 de julio: río Mape, en Busturia.

24 de julio: afluente Berrekondo (UTM 30TWN275932; altitud: 25 m) y Presazaharre (UTM 30TWN270935; altitud: 30 m), ambos en Ajangiz.

1 de agosto: río Mape, en Busturia.

Acerca de las prospecciones para la búsqueda de exuvias, debe indicarse que se ha aplicado el método laxamente, en los dos siguientes sentidos:

(c) En el caso del subsector 7S, a diferencia del subsector 7N, sólo se ha muestreado un día, por lo que los datos no son útiles dentro del seguimiento de emergencias llevado a cabo en el subsector 7N. Sin embargo, la de ese único día (23 de junio) en el 7S sí fue una búsqueda exhaustiva, por lo que permitirá una cierta comparación con los resultados del 7N.

(d) En los restantes sectores, la estrategia de urgencia (en pocos días tras la “alerta” del sector 7) para “dar con la especie” en otros lugares y poder delimitar geográficamente su presencia y reproducción, condujo a prospecciones no exhaustivas a partir del primer hallazgo de exuvia (dato positivo garantizado) en cada sector, si bien aquellos sectores con densidades muy bajas de exuvias fueron estudiados con mayor calma y detalle. En general, no se perseguía la cuantificación (aunque se han contado y conservado todas las exuvias recolectadas) ni la obtención de precisiones biológicas (aunque colateralmente se haya obtenido más información). A veces, con la inaccesibilidad como problema y la experiencia como ventaja, podía reducirse el esfuerzo geográficamente (no recorriendo íntegros todos los sectores) sin merma en la rigurosidad de la prospección.



3.2 – Resultados

Exuvias

El 23 de junio se prospectó el subsector 7S exhaustivamente, recolectándose 24 exuvias de *Oxygastra curtisii* (Fig. 43). Dado que hasta esa fecha en el subsector 7N se habían recolectado un número similar de exuvias, cabe pensar que el río Oka es utilizado por este cordúlido en toda la longitud del sector 7 como una unidad homogénea en cuanto a requerimientos de hábitat.



Fig. 43



Fig. 44

También el 23 de junio, una incursión en la inaccesible y peligrosa orilla del sector 5, cerca del puente que limita con el sector 6, condujo al descubrimiento de una exuvia de la especie (Fig. 44). Dadas las características de este sector y el modo en que se produjo el hallazgo, todo parece indicar que *Oxygastra curtisii* se reproduce y desarrolla aquí pero en una proporción bastante menor que en el bien conocido sector 7.

El 24 de junio se comenzó prospectando las orillas, sobre todo en la margen derecha, del sector 1. Comenzando por la pequeña presa en que finaliza el sector por el norte, y ascendiendo aguas arriba, se realizaron múltiples entradas a la orilla, atravesando el bosque-galería y su denso sotobosque. Las dificultades en el acceso y la peligrosidad de muchos taludes (Fig. 46) no impidieron dedicar el tiempo suficiente como para constatar lo siguiente. A pesar de la existencia de características de hábitat *a priori* óptimas (Figs. 45, 47) para *Oxygastra curtisii*, la especie parece que no se reproduce (o al menos ningún individuo habría completado su desarrollo en 2009) en este sector. Aunque no se puede descartar la posibilidad de ello, existe bastante seguridad al respecto. Más aún, con la excepción de unas pocas exuvias de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) y de algunos Zygoptera (muy pocos en comparación con el panorama habitual en sectores aguas arriba), podría ocurrir que, independientemente de esas características de hábitat visibles (vegetación, insolación, cauce, etc.), existieran en este sector otras presiones afectando al conjunto de la odonatofauna (¿abundancia de depredadores? (Fig. 48) ¿contaminación? (Fig. 49)). Queda descartado el efecto de la entrada de aguas salobres con las mareas, debido precisamente a la existencia de la presa mencionada.



Fig. 45



Fig. 46



Fig. 47



Fig. 48



Fig. 49

El sector 2 (afluente Berrekondo), se prospectó, también el 24 de junio, en su integridad, gracias al avance con vadeador desde el propio cauce (Figs. 50-51). Se encontraron 4 exuvias de manera muy esporádica, en una especie de “goteo” (Fig. 52). Pero estos hallazgos no tuvieron lugar hasta no haber remontado 1/3 de la longitud de este sector a partir de la confluencia entre el río Oka y el propio afluente Berrekondo. Precisamente en ese punto se descubre en el exterior de la aliseda, por la margen derecha, que la zona abierta adyacente adquiere unas características de vegetación (juncos, zarzas, etc.) y de protección del viento que, sin duda, beneficiarán a los adultos (Fig. 53). Se estima necesario dividir este sector en dos partes bien diferenciadas desde el punto de vista de *Oxygastra curtisii*: los dos tercios superiores, utilizados para la reproducción, y el tercio inferior, seguramente no utilizado.



Fig. 50



Fig. 51



Fig. 52



Fig. 53



Fig. 52

Siguiendo por el afluente Berrekondo, el sector 3 también se pudo prospectar íntegro (por la misma razón de accesibilidad). Las anotaciones son una continuación a lo señalado para gran parte del sector 2, es decir, localización esporádica de exuvias de *Oxygastra curtisii*, en total 3 exuvias. Debe tenerse en cuenta que el Berrekondo es un pequeño cauce, bastante sombrío, pero con una interesante estructura de raíces de aliso sumergiéndose desde las orillas (Figs. 50-51). Es destacable, por otra parte, el hallazgo de alguna de las exuvias en medio de tramos de corriente de agua relativamente rápida (Fig. 54).

Tomados en conjunto los dos sectores 2 y 3, se ha observado un “gradiente de colonización” por odonatos, ya que, además de las exuvias de *Oxygastra curtisii*, se fueron encontrando otras de *Boyeria irene* (Fonsco-

lombe, 1838) (Fig. 55) y *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) (Fig. 56-58) y un buen número de diversos Zygoptera (mayormente *Platycnemis* sp.), en grado creciente según se remontaba el afluente hacia el sur.



Fig. 55



Fig. 56



Fig. 57



Fig. 58

Finalmente, el 24 de junio se prospectó asimismo el sector 6 (Fig. 59). Con la excepción de una gran balsa muy profunda en la zona de contacto con el sector 7 (impracticable tanto desde el cauce como desde las orillas), se remontó íntegro desde el puente de la carretera a Ajangiz (que divide los sectores 5 y 6), utilizando vadeador. Se trató de una prospección somera, en la que, avanzando rápido y llevando la vista vagamente sobre los puntos supuestamente propicios para localizar exuvias de *Oxygastra curtisii*, éstas iban apareciendo casi a petición del muestreador (Fig. 60). Se recogieron sólo 8, pero no nos cabe ninguna duda de que una prospección minuciosa habría desembocado en la recolección de exuvias en cantidad similar al sector 7. Cabe suponer que el río Oka en los sectores 6 y 7 “funciona” de manera similar en relación con la oferta de hábitats para sus diversas fases del ciclo biológico; de ahí la misma densidad de exuvias registrada en ambos.



Fig. 59



Fig. 60

El día 26 de junio, en una prospección medianamente exhaustiva del sector 10 (recorrido en su integridad por el cauce) (Fig. 61), se recolectaron 35 exuvias (Fig. 62) de *Oxygastra curtisii*. Nuevamente, entre los anisópteros, otras exuvias abundantes eran las de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) y *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840), cada una mostrando ciertas preferencias por microhábitats concretos. Es obvio que este amplio meandro del río Oka alberga otro gran núcleo poblacional de la especie objeto de la investigación, de relevancia semejante a la del sector 7 en cuanto a reproducción y desarrollo ninfal.



Fig. 61



Fig. 62

Tras haber remontado todo el sector 10, se comenzó a prospectar el sector 11, a pesar de no haber sido seleccionado como óptimo en cuanto a sus características de hábitat. Efectivamente, se constata que el cambio de sector coincide no sólo con un cambio en el ecosistema fluvial, sino que, en consecuencia, también arroja resultados negativos en la búsqueda de exuvias del cordúlido. Por el contrario, las exuvias de *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) se tornan más abundantes y llegan a dominar la comunidad de anisópteros debido probablemente a la mayor oxigenación de las aguas por el menor estancamiento.

El sector 8, en contra de las expectativas, no ha resultado tan fructífero en la recolección de exuvias. Una prospección moderadamente exhaustiva el día 26 de junio consiguió dar con sólo 11 exuvias de *Oxygastra curtisii*, la mayoría de ellas (8) localizadas en un único elemento estructural formado por raíces de aliso del talud ribereño en forma de jaula (Fig. 63). De *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) se encontraron bastantes exuvias de nuevo, pero no así de Zygoptera, que escaseaban notoriamente. Todo esto sugiere que se trata de un sector dominado por la elevada corriente de las aguas, a pesar de no parecerlo a primera vista. El río se encajona y gana velocidad en una recta de suficiente desnivel (Fig. 64) como para dificultar la vida de muchos organismos que, como *Oxygastra curtisii*, necesita aguas más calmas a pesar de disponer allí de otros de sus requerimientos en abundancia. No es descabellado pensar que este sector “funcione” incluso como una especie de sumidero de puestas del cordúlido. El hecho de haber encontrado algunas exuvias nos lleva a pensar que no sólo este sector es escasamente seleccionado por las hembras para ovipositar, sino que en otros casos, algunas hembras podrían ovipositar pero en los 2-3 años de desarrollo ninfal las crecidas del río se encargarían de dejar claro el “error” de aquellas hembras, o bien simplemente de arrastrar algunas ninfas hasta el sector 7, a donde quizá logren llegar vivas y sobrevivir, completando su ciclo en las condiciones más idóneas de todo el Oka.



Fig. 63



Fig. 64

La prospección del sector 13 el día 26 de junio ha traído otro de los enfrentamientos entre la realidad y las hipótesis que se venían manejando acerca de la presencia y reproducción de *Oxygastra curtisii* en Urdabai. Este sector del afluente Golako se recorrió íntegro y la búsqueda de exuvias fue una de las más exhaustivas (Fig. 65), pero no se logró encontrar más que una de *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840) y otra de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838). Paradójicamente, al inicio de la prospección, tuvimos la ocasión de contemplar un individuo adulto y maduro (léase párrafos más abajo) en las inmediaciones de la presa (extremo norte del sector). Aunque no puede descartarse que este sector del Golako pueda servir a la especie para la reproducción y desarrollo, todo parece indicar que generalmente no es así.



Fig. 65

Sin embargo, la inquietud con respecto al Golako y a la reciente observación de ese imago, motivaron la exploración de nuevos tramos en Arratzu. Así, se ha pseudodefinido (es decir, marcado sin gran precisión en el mapa) un nuevo sector, el 13bis, aguas abajo del sector 13, próximo al barrio de Uarka (véase el mapa de la Fig. 42 (pág. 33)), dados los hechos que comentamos a continuación. Desde la carretera se observó el bosque-galería, juzgándolo como bien interesante. Con el conocimiento de la relativa velocidad de las aguas en esa zona, se había descartado de la sectorización en la primera fase de la investigación, pero habida cuenta de los hallazgos de exuvias incluso en zonas de pequeños rápidos, se decidió explorar ese tramo durante aproximadamente media hora. Se encontraron 2 exuvias de *Oxygastra curtisii* y una de *Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840). El lugar tiene un cierto parecido con el sector 10 (Fig. 66), pero es evidente que sólo resulta mínimamente seleccionado por la especie. No hay que olvidar la mayor regularidad de caudal del río Oka, frente a sus afluentes, así como la mediana-alta longevidad de las ninfas del cordúlido investigado (lo que les acarrearía padecer las irregularidades de caudal durante tan prolongado periodo de tiempo bajo las aguas).



Fig. 66



Fig. 67

Al final de la jornada del 26 de junio, se prospectó detenidamente el único tramo del río Mape (Busturia) que, en los muestreos para observar adultos de odonatos, se venía revelando como supuestamente propicio al desarrollo de *Oxygastra curtisii*. El estudio minucioso de las orillas provistas de raíces de aliso sumergidas (Fig. 67) no dio, sin embargo, resultado positivo, como tampoco lo fueron dando las exploraciones para observar adultos en ese tramo o en los contiguos.

En total, a las 90 exuvias de *Oxygastra curtisii* recolectadas sistemáticamente (seguimiento fenológico exhaustivo) en el sector 7 subsector N (véase el capítulo 2), deben ahora añadirse otras 88 exuvias recolectadas (no sistemáticamente) en el resto de sectores, sumando un total de 178 exuvias de la especie investigada, las cuales quedan depositadas en la “exuviateca” de los autores de la memoria.

Dado este número de exuvias encontradas, en este punto creemos interesante añadir un dato adicional sobre la biología de esta libélula. Ya se ha indicado en la pág. 20 que junto a tres exuvias se encontró el adulto de ellas emergido pero con defectos morfológicos que le impedían alzar el vuelo y alejarse de la orilla. Es decir, de 178 emergencias (exuvias) controladas en Urdaibai, al menos 3 resultaron en fracaso por fallos de este tipo, lo que, sumado a otros fenómenos de depredación en los momentos de emergencia y post-emergencia, no observados (principalmente porque se producen en un instante y su observación es muy improbable), daría una idea de que la mortandad puede ser bastante elevada en esos momentos cruciales en los que estos insectos son tan vulnerables.

Imagos

De entre las jornadas de exploración para intentar observar adultos de *Oxygastra curtisii*, expuestas en el apartado 3.1, anotamos a continuación los resultados positivos, junto con otros avistamientos ocurridos durante el desarrollo de los muestreos de exuvias en sectores diferentes al 7. Es decir, todos los casos en que se ha observado algún individuo adulto fuera del sector 7.

26 de junio: sector 8: un ejemplar maduro en vuelo.

26 de junio: sector 10: un macho maduro en vuelo.

26 de junio: sector 13: un macho maduro (nótese los ojos verdes en la foto) que llega y se posa unos instantes en la vegetación baja (Fig. 31, pág. 24).

24 de julio: Presazaharre (Ajangiz) (Fig. 68): un macho en vuelo y una hembra realizando la puesta en una de las pocas zonas favorables para la especie. Este dato es el único relativo a imagos que amplía seriamente lo conocido con respecto a la distribución de

las exuvias. Al haberse observado la oviposición en un lugar favorable, podría considerarse igualmente confirmada la reproducción en ese lugar.

Con base en todos estos resultados:

- (1) Se puede afirmar que *Oxygastra curtisii* completa su ciclo biológico en diferentes tramos fluviales de la cuenca del río Oka, reproduciéndose los adultos y desarrollándose las ninfas al amparo de las condiciones que les ofrece el ecosistema fluvial y su entorno, puesto que éstas satisfacen los requerimientos ecológicos de la especie. El modo en que esto se produce y el cordúlido puede vivir en las diferentes zonas muestra, sin embargo, una amplia gradación hacia el óptimo (situación ideal desde la perspectiva de esta especie). Acerca de esa gradación, los autores de la presente investigación están en capacidad de establecer 4 niveles o categorías de densidad de la población (indicadas en el punto “(2)”, más abajo). Estas categorías están basadas en los muestreos de exuvias, pero la cantidad de exuvias recolectadas no es directamente indicador de las mismas, sino que se han tenido en cuenta aspectos tales como el tiempo invertido en su búsqueda en cada caso, el esfuerzo o exhaustividad de las prospecciones, la longitud de cauce investigado, las proporciones encontradas entre exuvias de diferentes especies de odonatos y otras muchas variables difíciles de precisar pero que, tomadas en conjunto, conforman el bagaje de experiencia acumulado en torno a este odonato en Urdaibai.
- (2) Se ha elaborado el mapa (Fig. 70) de la página siguiente, en el que se ha señalado la distribución conocida de *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Para ello, se han indicado los sectores o fracciones de sector en diferentes colores, de acuerdo con las categorías de densidad establecidas. Éstas y los colores que los representan son:



Fig. 68



Fig. 69

Color	Categoría densidad	Sectores
ROJO	3	6, 7 y 10
NARANJA	2	8 (1/3 norte)
VERDE	1	2 (2/3 sur), 3, 5, 8 (2/3 sur), 13bis
[SIN COLOR]	0 (no <i>Oxyg.</i>)	resto

[además, se marca un punto en Presazaharre, Ajangiz, de categoría 1]



Fig. 70. Tramos del río Oka y sus afluentes (ver localización exacta de sectores en el texto de las memorias de ambas fases de la investigación) con reproducción confirmada de *Oxygastra curtisii* y expresión de la densidad de población mediante colores que denotan categorías (ver también texto).

4 – Distribución de *Oxygastra curtisii* en la CAV

4.1 – Planteamiento y metodología

Una vez de haber confirmado el carácter reproductor de la población de *Oxygastra curtisii* en Urdaibai (capítulo 2), se ha abordado el aspecto de la extensión de dicha población en la Reserva de la Biosfera (capítulo 3). En el presente capítulo se trascienden los límites geográficos de la misma, para abordar la cuestión de su distribución en la CAV. El objetivo (véase el apartado 1.2) no va más allá de realizar unas “consideraciones sobre su presencia en otros puntos de la CAV”, puesto que la prospección de toda la geografía de estas tres provincias no tiene cabida en una investigación como ésta, centrada en una única especie, sino que debería ser consecuencia de un estudio amplio para fijar un conocimiento corológico básico de todos los odonatos de la comunidad autónoma.

Se ha adoptado un enfoque doble:

- (1) Confirmación de los registros “bibliográficos” (publicados o no) previos de la especie en la CAV.
- (2) Exploración de algunas otras zonas favorables, incluyendo aquellas con avistamientos recientes de adultos, comunicadas amable y desinteresadamente por colegas, principalmente por Iñaki Mezquita.

Entre los registros previos, la cita publicada del valle de Kuartango (Araba) fue comentada en detalle en nuestra memoria anterior (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008), y ahora aquí resumimos aquella información. Ocharan & Ocharan (2002) publicaron los resultados de un estudio intensivo de los odonatos del valle de Kuartango, particularmente del río Baias que lo atraviesa. Habían capturado dos machos a la altura de la aldea de Aprikano (UTM 30TWN0844 y 540 m de altitud) el 15/07/1994 y el 13/07/1996 y otros tres machos habían sido observados el 18/07/1996. Transcribimos el texto que acompaña las citas: “*La población localizada, con muy pocos individuos, habita en un tramo represado y soleado del Río Bayas, con vegetación acuática bien desarrollada (Juncus sp.). Sólo pudimos observar machos patrullando por las orillas, nunca vimos a las hembras. Estos machos sólo aparecían en las horas centrales de la mañana*”. Y añaden: “*En el Valle de Cuartango sólo ha sido observada a mediados de julio; es muy posible que vuele más temprano y que entonces las poblaciones sean más numerosas*”. Después, en los libros de Galante & Verdú (2000) y Verdú & Galante (2006), se recopila esta localidad (aunque con otra UTM contigua: 30TWN0845) y se recomiendan medidas de conservación para el valle de Kuartango y la cuenca del río Baias. Sin embargo, sobre la base de prospecciones y estimas recientes, se considera muy probable la desaparición de esta población (Ocharan & Ocharan, com. pers. en: Mezquita, 2008b). Las últimas observaciones de adultos allí se remontan al año 2004 e intensivas prospecciones posteriores llevadas a cabo por Iñaki Mezquita han resultado infructuosas (Mezquita, com. pers.).

Por otra parte, un informe técnico sobre dos charcas (Marakalda y Kulukupadra) del complejo palustre de Altube (Zuia, Araba), aportaba la novedad del registro de *Oxygastra curtisii* en una de ellas, Kulukupadra (Cimera Estudios Aplicados S.L., 2004). Según sus autores, “la importancia que tienen estas charcas para la fauna odonitológica no queda limitada únicamente a su riqueza faunística. De los diez táxones encontrados, dos de ellas [sic]: *Oxygastra Curtisii* [sic] y *Coenagrion mercuriale*, son de especial relevancia por el estado de sus poblaciones y el grado de amenaza al que actualmente se encuentran sometidas”. La única información adicional al respecto es, en lo concerniente a *Oxygastra curtisii*, que “su presencia en un entorno cercano a los humedales estudiados ha podido ser constatada en el río Bayas”.

Por nuestra parte, se intentaría confirmar que en las localidades de ambos registros “antiguos” vive el cordúlido en 2009, e incluso que se reproduce y desarrolla allí.

En cuanto a los registros “recientes”, ya habíamos informado (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008) que Iñaki Mezquita había observado la especie en el Goierri gipuzkoano (“Embalse de Troi, Gabiria, Gipuzkoa, N 43° 02. 418', W 002° 16. 965', altitud 273 m”) y se encontraba pendiente de publicarlo. En el momento de redactar esta memoria aún no ha sido publicado ese registro, mientras que su autor nos ha seguido comunicando otros registros del verano de 2009. Por un lado, nuevas observaciones de la especie (adultos) en el mencionado embalse. Por otro lado, descubrimiento de escasos individuos adultos junto al río Oria, también en el corazón de Gipuzkoa (entre Alegia y Tolosa, UTM 30TWN7474, 90 m de altitud).

Por nuestra parte, en el caso de estos registros recientes (dos localidades con presencia segura de adultos en 2009), se intentaría realizar observaciones adicionales en esos mismos lugares, pero sobre todo tratando de confirmar la reproducción en ellos (observación de comportamientos reproductores o recolección de exuvias en las orillas).

Al igual que en el capítulo 3, esta parte de la investigación se ha visto favorecida por el desarrollo simultáneo del proyecto sobre los Odonata Anisoptera de la CAV (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2009b). Así, algunas de las excursiones y muestreos programados dentro de aquel proyecto han podido encaminarse muy especialmente a la especie que aquí nos concierne.

En conjunto, teniendo en cuenta unos y otros planteamientos para las prospecciones, durante 2009 se han realizado las siguientes excursiones/muestreos en busca de adultos y/o exuvias de *Oxygastra curtisii*:

ARABA:

- Río Baias, en Aprikano (T.M. Kuartango), UTM 30TWN0844 y 30TWN0845.
 - 3 de junio
 - 17 de junio
 - 29 de junio
 - 7 de julio
- Río Baias, en Abornikano (T.M. Urkabustaiz), UTM 30TWN1052.
 - 10 de julio
 - 15 de julio
 - 20 de julio
 - 26 de julio
- Charcas de Marakalda y Kulukupadra (T.M. Zuia), UTM 30TWN1158 y 30TWN1157, respectivamente.
 - 29 de junio

BIZKAIA:

- Río Nerbioi, en Urduña (T.M. Urduña-Orduña), UTM 30TVN9961.
 - 17 de junio

GIPUZKOA:

- Embalse de Troi (T.M. Gabiria), UTM 30TWN5865.
 - 16 de julio
 - 25 de julio
- Río Oria, entre Alegia y Tolosa (T.M. Tolosa), UTM 30TWN7474.
 - 15 de julio

No se han dejado marcadas las fechas de estos muestreos en ningún calendario en la presente memoria. En el apartado de resultados que sigue (4.2) se comentarán, más o menos extensamente, según convenga a los objetivos planteados, los resultados de estos muestreos.

4.2 – Resultados

En primer lugar, debe señalarse que ninguno de nuestros muestreos en estas localidades ha dado resultados positivos para *Oxygastra curtisii*, a pesar de que en algunos casos se han encontrado condiciones de hábitat *a priori* óptimas para la especie. Este es el caso, sobre todo, del río Baias, tanto en Aprikano (Fig. 71) como en Abornikano (Fig. 72), y del embalse de Troi (Fig. 73).



Fig. 71



Fig. 72

Paradójicamente, el río Baias en las cuadrículas que abarcan las observaciones de Ocharan & Ocharan (2002) ha resultado ser inusualmente pobre en odonatos en general. La prospección detenida del cauce, orillas y entorno durante bastantes horas en diferentes días no nos ha permitido observar más que escasos individuos de unas pocas especies de libélulas y caballitos del diablo (véase en Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2009b) y localizar exuvias también en una cantidad muy reducida, incluso en el caso de los Zygoptera, que suelen ser más abundantes. La impresión que se obtiene es un tanto misteriosa y preocupante, puesto que la potencialidad de hábitat (para muchas especies, incluyendo *Oxygastra curtisii*) es elevada (Fig. 74) pero parece que otros factores estén alterando la ecología de este río en Kuartango. Sobre la base de estos resultados negativos y teniendo en cuenta las anotaciones de otros colegas en visitas a la localidad durante la última década, puede afirmarse que la probabilidad de que la especie mantenga actualmente una población reproductora allí es mínima, por no decir nula.



Fig. 73



Fig. 74

La exploración de las charcas de Marakalda y Kulukupadra, siendo la de Kulukupadra la otra localidad con registro previo de la especie, no sólo ha resultado infructuosa, sino que no ha aportado el hallazgo de hábitats auténticamente favorables (Figs. 75-76). Sin necesidad de poner en duda las identificaciones taxonómicas de aquel estudio (Cimera Estudios Aplicados S.L., 2004), puede pensarse que la observación de aquel/los individuo/s (no dieron detalles de la/s cita/s) correspondiera a libélula/s en dispersión desde alguna otra zona alavesa, máxime cuando estas charcas están situadas a una altitud tan elevada para la especie como 620 m. Pero acerca de todo ello se discutirá más adelante (capítulo 6).



Fig. 75



Fig. 76

En otras localidades aparentemente óptimas desde la perspectiva de los requerimientos del cordúlido y geográficamente intermedias entre las primeras observaciones de la década de los 1990 en Kuartango y las actuales en Urdaibai, tampoco hemos podido localizar la especie ni indicios de su reproducción y desarrollo en los ecosistemas fluviales investigados (río Baias en Abornikano, río Nerbioi en Urduña).

La situación de la especie en Gipuzkoa merece una atención especial, como se discutirá en el capítulo 6. Aunque los autores de la presente memoria no hemos llegado a observar adultos en el embalse de Troi ni en el río Oria (es muy probable que las prospecciones hayan sido demasiado tardías con respecto a la época de vuelo, más aún teniendo en cuenta que la probabilidad de observaciones se reduce si las poblaciones son pequeñas), los registros de Iñaki Mezquita merecen absoluta confianza, por lo que puede decirse que, como mínimo, varios adultos de *Oxygastra curtisii* han visitado esas localidades en 2009. En el caso del embalse de Troi también lo hicieron en 2008, ganando peso así la hipótesis de su reproducción allí. En este sentido, lo que sí hemos podido constatar es la existencia de condiciones en principio idóneas (Fig. 77) para las puestas y el desarrollo ninfal de la especie, a pesar de tratarse de un medio sin corriente de agua (no obstante, en la zona de la presa por la margen derecha existe un pequeño arroyo que “mueve” las aguas justamente sobre una notable concentración de raíces sumergidas de aliso; véase la Fig. 78). Desafortunadamente, la búsqueda de exuvias en este y otros puntos de las orillas del embalse no arrojó resultados positivos para *Oxygastra curtisii* (aunque sí se recogieron exuvias de otras especies). Finalmente, cabe advertir que el embalse de Troi alberga una rica comunidad odonitológica, con densas poblaciones de diversas especies tanto de zygópteros como de anisópteros (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2009b), y puede considerarse un enclave muy interesante por todo ello.

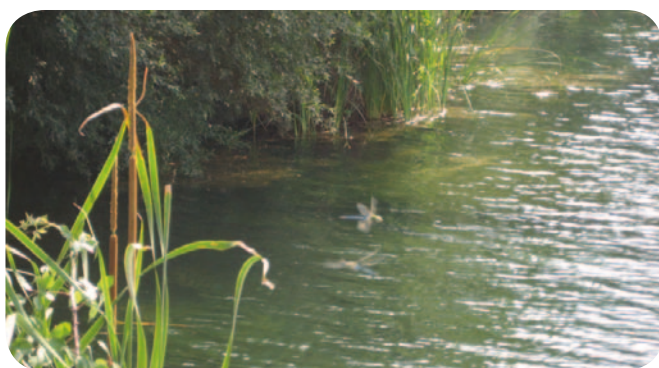


Fig. 77



Fig. 78

En cuanto al río Oria en el tramo señalado entre Alegia y Tolosa, el entomólogo (Iñaki Mezquita) pudo observar 3 machos entre el 9 y el 11 de julio volando junto a una acequia paralela pero elevada respecto al cauce del río (Fig. 79) y distante de él apenas la anchura de un carril-bici y el talud + orilla del río, es decir, a escasos 10-20 m del río Oria. La visita al lugar el 15 de julio no nos ofreció avistamientos de la especie, probablemente debido en parte a lo tardío de las fechas y quizá también porque la mayor parte del tiempo fue dedicada a la búsqueda de exuvias. Al ver el lugar, en seguida se comprendió que el hábitat para el desarrollo de la especie, en caso de que se tratara de adultos emergidos por la zona y no llegados desde otro punto, debería de situarse en el río Oria y no en la acequia del nivel superior. Se prospectaron las orillas desde el propio cauce y se detectó un único y breve tramo de orilla, en la margen derecha (Fig. 80), con las características de hábitat idóneas para *Oxygastra curtisii*. Tres alisos hundieron sus raíces en el río, entre una gran cantidad de plátanos con similar morfología basal (Fig. 81) en un tramo relativamente calmo, precedido y seguido por otros tramos más rápidos y carentes del ambiente apropiado (Fig. 82). El estudio detenido de los taludes con raíces y vegetación herbácea de las orillas no condujo al hallazgo de ninguna exuvia del cordúlido, aunque sí se recogieron exuvias de otras especies que son “acompañantes” en Ajangiz (*Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) y *Platycnemis* sp.). En este caso queda también pendiente la confirmación de su reproducción en el lugar, si bien resulta evidente que la población debería ser entonces muy pequeña y expuesta a grandes riesgos, salvo en el caso de que las ninfas pudieran desarrollarse en el microhábitat de las raíces de los plátanos (no hemos encontrado referencias a ello en la bibliografía).



Fig. 79



Fig. 80



Fig. 81



Fig. 82

5 – Aproximación a la cuantificación de la población de *Oxygastra curtisii* en Urdaibai

5.1 – Planteamiento y metodología

Según la mayoría de autores (por ej.: Corbet & Brooks, 2008), el método más fiable para monitorizar el tamaño de una población de odonatos es realizar una exhaustiva recolección de exuvias cada año. Evidentemente, nos referimos al tamaño de la población de imagos o adultos, es decir, de la fase de libélula y no de las fases acuáticas de huevo o ninfa.

En este capítulo realizamos una aproximación a la cuestión en el caso de *Oxygastra curtisii* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, aunque, dado que estamos trabajando con datos de campo exclusivamente de la campaña de 2009, no se trata de monitorizar (realizar un seguimiento) del tamaño de la población, al menos no de momento, sino de tener una idea aproximada del tamaño de la población de adultos en 2009. El objetivo es responder someramente a preguntas tales como “¿hablamos de 100, 200 individuos, o más bien de varios miles?” “¿las ninfas se reparten por igual en los sectores fluviales investigados, o mejor dicho, cómo podría traducirse en números esa gradación de densidades encontrada y establecida páginas atrás (véase en la pág. 43 y en el mapa de la Fig. 70 (pág. 44))?”

Una precisa cuantificación requeriría no sólo de un esfuerzo de muestreo desproporcionado con respecto a las dimensiones del presente proyecto, sino también de la combinación del método de recogida de exuvias con otras técnicas, básicamente de marcaje y recaptura de individuos. Esa es precisamente la aproximación del estudio “modelo” sobre *Oxygastra curtisii* llevado a cabo en el río Our, Alemania (Ott *et al.*, 2007). Sin embargo, estos mismos autores demuestran las virtudes del método de las exuvias, entre otras la de alcanzar unos resultados cuantitativos más que aceptables.

No nos cabe duda de que lo que sigue, aunque con cierto grado de imprecisión, es una adecuada aproximación al problema de conocer el tamaño de la población de esta especie en Urdaibai. Sin duda, las mayores debilidades vendrán del aspecto numérico de las suposiciones en las que basamos parte de los cálculos, si bien las propias suposiciones así como los datos de partida (hasta 178 exuvias recolectadas) pertenecen al ámbito de los resultados reales y objetivos que se vienen comentando en los capítulos anteriores.

No repetimos la metodología de campo, ya que es la misma de los capítulos 2 y 3. En cuanto a la serie de cálculos y explicaciones al respecto, se irán comentando como parte de los resultados.

5.2 – Resultados

Considerando las categorías de densidad de población que hemos establecido en el apartado 3.2 (pág. 43) para cada sector del río Oka y sus afluentes con presencia y reproducción confirmada de *Oxygastra curtisii*, podemos dar un paso más y asumir que las categorías 2 y 1 representan, respectivamente, una densidad, aproximadamente y como promedio, de la mitad ($1/2$) y de una cuarta parte ($1/4$) de la densidad categorizada como “3”. Es una aproximación grosera pero difícilmente alejada de la realidad.

Esta licencia nos va a permitir comparar en cierto modo la densidad de población de aquellos sectores estudiados someramente (con el único objetivo de conocer la distribución de la especie en Urdaibai = capítulo 3) con la densidad del sector 7 (prospectado sistemáticamente con el objetivo de hacer un seguimiento fenológico dentro del estudio de la biología de la especie = capítulo 2). [Recordemos que la recogida exhaustiva y repetida de exuvias se llevó

a cabo sólo en el subsector norte (7N) pero habíamos concluido (veáse en la pág. 35) que el sector 7 entero “funcionaba” de manera similar].

Bastará con seguir los siguientes pasos:

- (1) Si, tal como habíamos asumido anteriormente (recuérdese en la pág. 13-14), la búsqueda de exuvias dejaba sin muestrear alrededor del 40% de ellas, y si en el subsector 7N se han recolectado 90 exuvias, esto quiere decir que habría 150 exuvias en ese subsector, o lo que es lo mismo, 300 en todo el sector 7.
- (2) El número de exuvias recolectado en cada uno de los restantes sectores habrá que multiplicarlo por un factor de conversión con dos componentes: Por un lado, la **proporción de la densidad de población** con respecto a la densidad del sector 7 (es decir, 1/2 en el caso de la categoría 2 y 1/4 en el caso de la categoría 1). Por otro lado, la **proporción de la longitud del cauce** de dicho sector respecto a la longitud del cauce en el sector 7.

El mejor modo para llevar a cabo estos cálculos es agrupando los sectores por categorías de densidad del siguiente modo:

Categoría densidad	Proporción densidad respecto sector 7	Sectores	Longitud respecto sector 7
3	1	6, 7 y 10	2
2	½	8 (1/3 norte)	0,22
1	¼	2 (2/3 sur), 3, 5, 8 (2/3 sur), 13bis	1,36

Así, si en el sector 7 había 300 exuvias de *Oxygastra curtisii*, entonces el total de exuvias que habría en la totalidad de sectores por los que se distribuye la especie sería:

$$\underbrace{2 \cdot 1 \cdot 300}_{\text{sectores de categoría 3}} + \underbrace{0,22 \cdot \frac{1}{2} \cdot 300}_{\text{sectores de categoría 2}} + \underbrace{1,36 \cdot \frac{1}{4} \cdot 300}_{\text{sectores de categoría 1}} = 600 + 33 + 102 = 735 \text{ exuvias}$$

La primera impresión es que se trata de un número muy elevado, pero en realidad no es una cantidad descabellada, no sólo porque, al fin y al cabo, estamos hablando de invertebrados y particularmente de insectos, sino también teniendo en cuenta que durante la presente investigación se han recolectado hasta 178 exuvias, sin haber perseguido la exhaustividad más que en el subsector 7N.

Finalmente, merece destacarse que la mayoría de las emergencias que representan esas 735 exuvias se habrían producido en los sectores de elevada densidad, concretamente en dos tramos del río Oka que deben ya advertirse como los dos principales núcleos para la reproducción y desarrollo de *Oxygastra curtisii*: el núcleo de Ajangiz (sectores 6, 7 y parte del 8), donde en 2009 podrían haber emergido unas 400 libélulas, y el núcleo de Muxika (sector 10), donde podrían haber emergido alrededor de 200. Ambos son, prácticamente sin duda, núcleos de una misma población (dejamos ya de hablar de “poblaciones”), como se discutirá en el capítulo 6.

6 – Discusión

Los resultados de 2009 de la investigación sobre el odonato protegido *Oxygastra curtisii* **demuestran que la especie vive y se reproduce en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai**, manteniendo una relativamente densa población dependiente de ciertos tramos calmos del Oka y algunos afluentes (allí donde se concitan las características propias de su hábitat: en resumen, aliseda con raíces hundiéndose en el medio acuático y sucesión de claros y sombras). Esta segunda fase del estudio no sólo se ha apoyado en la primera (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008), sino que también ha confirmado la mayoría de previsiones entonces realizadas con respecto a la existencia de hábitats para la especie en Urdaibai.

Existen diferencias de densidad de la población entre unas zonas y otras, habiéndose revelado cruciales para la supervivencia de la especie las zonas o tramos correspondientes, por un lado, a los denominados sectores 6, 7 y parte del 8 (**núcleo de Ajangiz**, más septentrional) y, por otro lado, al sector 10 (**núcleo de Muxika**, más meridional). Que *Oxygastra curtisii* pueda completar su ciclo biológico en Urdaibai depende, pues, de las actuales condiciones del medio fluvial, pero también de las características del hábitat (vegetación, usos, paisaje) en el entorno cercano-medio de los ecosistemas dulcícolas, como lo demuestra la relevancia de las zonas abiertas adyacentes al sector 7. Éstas podrían ser casi tan importantes como aquellos, en la medida en que representan de modo muy preciso los requerimientos ecológicos de la fase adulta. En relación con todo ello, más adelante se comentará la peculiaridad del núcleo poblacional de Ajangiz.

En efecto, la especie se reproduce y completa su ciclo biológico en Urdaibai, como lo atestigua la gran cantidad de observaciones de **comportamientos reproductores de adultos**, los continuos avistamientos de adultos maduros e inmaduros y, muy especialmente, la recolección de hasta **178 exuvias** (resto de la muda imaginal), todo ello a lo largo del relativamente breve periodo de vida imaginal de este odonato (en Urdaibai, entre mediados de junio y finales de julio).

Las observaciones de adultos fuera de la actividad reproductora (secado tras la emergencia, periodo de dispersión y maduración, caza, etc.) quedan asociadas fundamentalmente a las **temperaturas** más o menos altas del estío, incluyendo (o incluso siendo favorecidas por) los días nublados de bochorno. Las observaciones de adultos en actividad reproductora (machos patrullando el río, disputas, hembras ovipositando, etc.) quedan en gran medida supeditadas al factor “**radiación solar constante**”, lo cual podría guardar relación con la trascendencia de claros y sombras para los propios comportamientos reproductores o incluso para el desarrollo ninfal de la descendencia.

Uno de los tipos de vuelo no-trivial de los odonatos es el vuelo inicial o “inaugural” (**maiden flight**) (Corbet & Brooks, 2008). Aunque en la presente investigación estos vuelos de corto trayecto no se han podido contemplar directamente (las emergencias deben de producirse de noche o en la madrugada temprana), todo apunta a que las frecuentes observaciones de adultos inmaduros en la zona abierta adyacente al río Oka en el sector 7 corresponden a los instantes posteriores (la mañana siguiente) a dichos primeros vuelos. Según se extrae de la bibliografía, muy pocos estudios han dado con este fenómeno, tal como se desprende de los escasos avistamientos de hembras en tales estudios (por ej.: Ott *et al.*, 2007).

No parecería existir duda, y con esta hipótesis se ha funcionado durante el año 2009 y en la redacción de esta memoria, de que, en el sector 7, hemos estado observando **adultos recién emergidos** (esa misma noche) a escasos metros (curso fluvial adyacente). Es decir, esos individuos (vuélvase a las Figs. 13, 14, 41 y 69) estaban pasando de ser ternerales a ser inmaduros no ternerales, con lo que comenzarían su etapa de dispersión y maduración en zonas

desconocidas de los alrededores, presuntamente sin salir de la comarca. Pero no debe olvidarse que ésta sigue siendo una hipótesis e igualmente cabría considerar un escenario más amplio para explicar las abundantes observaciones de adultos en la vegetación baja (juncos, zarzas, helechos, etc.) del sector 7. Wildermuth (2008) recopila la información de algunos estudios que otorgan a las matas de zarza (*Rubus* sp.) y otras similares la función de **refugio para los adultos** de esta especie, bien en condiciones meteorológicas adversas, bien durante la noche. Según esta idea, los adultos treparían por los tallos cada mañana (de buen tiempo), permaneciendo un cierto tiempo “secándose” y alcanzando una temperatura corporal suficiente antes de volver a volar esa jornada. Quizá nuestras observaciones de adultos del sector 7 resulten de una combinación de esta función de refugio (durante varios días para cada individuo) y nuestra hipótesis de “secadero” tras la emergencia (la primera mañana de vida imaginal). En cualquier caso, pensamos que esta cuestión de la función que desempeña la vegetación baja como parte de los **requerimientos ecológicos de los adultos** es de sumo interés, y que quizá en Urdaibai estemos presenciando un fenómeno que pueda aportar luz no ya sólo al conocimiento sobre esta población, sino también al de la especie en general. Es posible que otros investigadores de otras poblaciones europeas no hayan tenido la fortuna de descubrir un área tan crucial para los primeros días de la vida adulta de estas libélulas, o simplemente nunca se haya interpretado debidamente.

Alcanzamos a proponer, pues, en esta discusión, una nueva hipótesis, según la cual los espacios abiertos parcialmente cubiertos por vegetación herbáceo-arbustiva baja adyacente al río Oka y su aliseda, siendo la situación del sector 7 la más destacable y paradigmática, podrían representar una de las zonas donde transcurre (al menos parte de) la etapa de **maduración sexual** de los individuos de *Oxygastra curtisii* emergidos en las inmediaciones (núcleo poblacional de Ajangiz), e incluso de otros tramos fluviales. No debe olvidarse que nos estaríamos refiriendo a comportamientos generales y de mayorías de individuos, pues la etapa de maduración es igualmente la de dispersión y los comportamientos individuales abarcarán siempre una amplia casuística. Ejemplo de ello es el testimonio, en Suiza, de un entomólogo (recogido como comunicación personal por Wildermuth, 2008) que observó un macho adulto y ya maduro en la cima de un monte a unos 2 km y 800 m de desnivel por encima del único lugar posible de desarrollo de la especie en la zona. No tenemos ninguna duda de que caben esperar avistamientos esporádicos similares en esta comarca vizcaína.

El **método de búsqueda y recolección de exuvias** se ha demostrado efectivo y muy útil para los objetivos del presente estudio, bajo dos perspectivas:

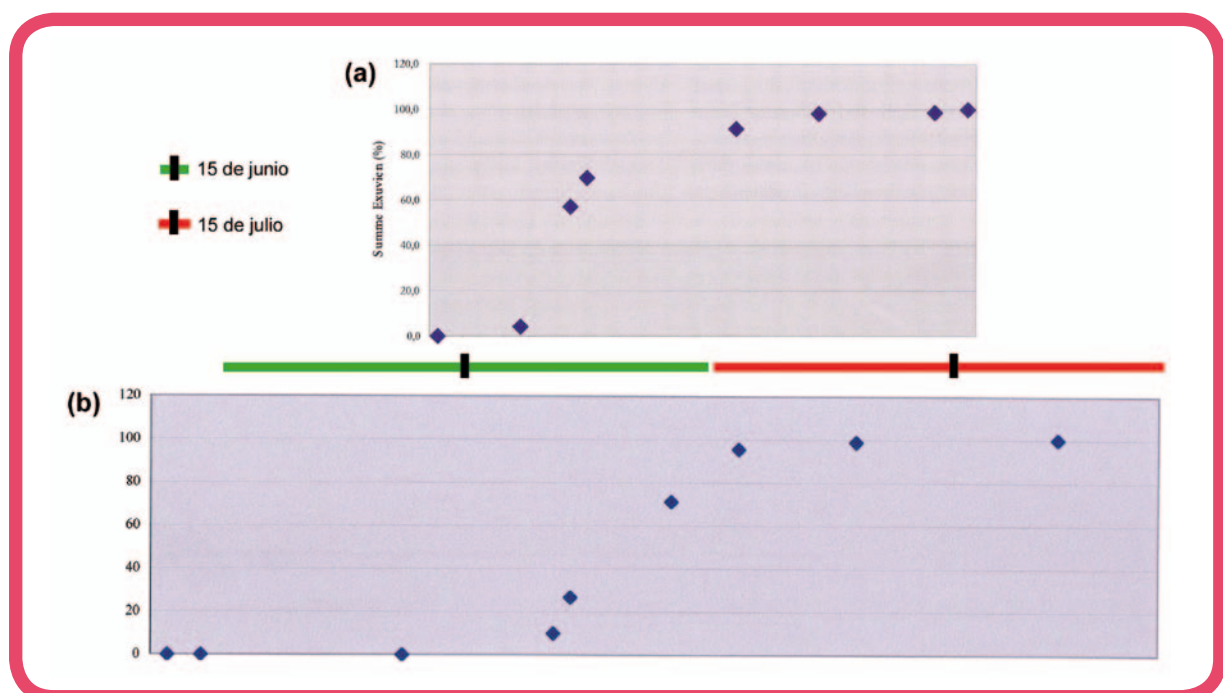
- la de prospecciones cuantitativamente no exhaustivas sino encaminadas al hallazgo de **al menos una** exuvia que confirme la reproducción en un sector fluvial dado.
- la de prospecciones dirigidas a la cuantificación y seguimiento fenológico (es decir, seguimiento temporal intraanual) de **todas las emergencias** en un determinado sector fluvial. El “éxito” en este sentido sugiere que un seguimiento temporal interanual también sería factible.

Precisamente con base en la recolección exhaustiva de exuvias en el subsector 7N se ha podido construir una **gráfica de las emergencias** para *Oxygastra curtisii* en 2009 y complementarla o asociarla al **calendario de observaciones** de adultos en la misma zona (véase la gráfica de la Fig. 23 (pág. 21)). Recordamos que en 2007 y 2008 los primeros avistamientos tuvieron lugar el 13 de junio (quizá volaban también unos días antes), mientras que en 2009 el primer adulto se ha observado el 18 de junio, siendo esta fecha muy probablemente la fecha real de las primeras emergencias en Urdaibai en 2009, como se ha explicado al comentar los resultados. Es decir, desde el nivel actual de conocimientos, puede decirse que los adultos o imagos de *Oxygastra curtisii* comienzan a emerger en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai **“a mediados de junio”**, con una variación interanual conocida que podría acotarse, de momento, entre el 10 y el 20 de junio. A partir de ahí, continuarán las emergencias durante 3

ó 4 semanas (suponemos que esta amplitud dependerá también de factores ambientales), pudiéndose afirmar, según los datos de 2009, que en 4 semanas han emergido al menos el 95% de las libélulas del año.

La gráfica que se ha venido comentando no presentaba los datos acumulados, por lo que ciertas interpretaciones debían hacerse con prudencia. La acumulación de los datos de cantidad de exuvias encontradas hasta cada fecha desemboca en la denominada **curva de emergencias** (gráfica de la Fig. 83, en la página contigua) que permite la comparación con otros estudios, concretamente con el único que conocemos que haya abordado el estudio en detalle de una población de *Oxygastra curtisii* en fechas recientes. Nos referimos a la población del río Our, en Alemania, y a la investigación de Ott *et al.* (2007). Escaneando su gráfica acumulada para las exuvias recogidas en un sector intensivamente muestreado en el Our (gráfica (a), la de arriba) y representando los presentes datos para el subsector 7N (nuestro “laboratorio natural”) del Oka (gráfica (b), la de abajo) en la misma escala temporal (línea intermedia de colores), se pueden realizar los siguientes comentarios comparativos:

- (1) Las gráficas son muy similares en fechas absolutas y en la evolución de los porcentajes del total de emergencias que se van alcanzando a lo largo del tiempo. Puede parecer que en la investigación del Our se detectó en los primeros días un tipo de emergencia más “explosiva” que en el Oka (nótese que el punto que supera el 70% de emergencias se sitúa mucho antes –más a la izquierda– en la gráfica (a) que en la (b)). Sin embargo, esto puede ser un sesgo debido a las condiciones meteorológicas de esos días, o más seguramente, un artefacto derivado de nuestro calendario de muestreos, que “falló” en no realizar muestreos antes (nótese el hueco entre el 22 y el 28 de junio debido a la necesidad de prospectar en esas fechas otros sectores).
- (2) Con el estudio del Oka se corrobora la naturaleza sincronizada de las emergencias en esta especie (todas en poco tiempo), pudiéndose denominar, por ello, “**especie primavera-veral**” o de tipo 1 (Corbet & Broks, 2008), en las que, a diferencia de la “especies estivales” o de tipo 2, la emergencia altamente sincronizada de una población reflejaría el hecho de que todas las ninfas de la cohorte “senior” habrían atravesado el invierno anterior como ninfas de último estadio (F-0) y por ello estarían “preparadas” para responder a la elevación de temperaturas de la primavera (estímulo para completar la metamorfosis) de manera sincrónica.



Con respecto a este segundo punto, podemos suponer, por tanto, que en los meses de invierno-primavera, en los sectores del río Oka y sus afluentes en los que vive la especie, puede encontrarse una cohorte compuesta únicamente por ninfas de último estadio y al menos otra cohorte más joven, de estadio/s previo/s (“estadio/s” porque desconocemos si la sincronía en la población de ninfas se remonta a estadios anteriores al F-0).

En lo concerniente al primer punto, el de la comparación con el caso del Our, llama la atención la similitud de las fechas, teniendo en cuenta la más elevada latitud a la que se encuentra el río Our y la mínima altitud del río Oka en el área de estudio. Es obvio que la **fenología de esta y otras especies en el norte de la Península Ibérica** poco tiene que ver con la fenología en regiones ibéricas más meridionales, como queda patente por avistamientos como el de Weihrauch & Weihrauch (2003) del 10 de abril en Extremadura, o alguna mención a la especie en foros de internet durante la primavera de este mismo 2009. Aun así, merece destacarse el paralelismo de fechas Our-Oka, ya que dejaría claro que los factores que determinan el periodo de emergencias y, por tanto, de vuelo de *Oxygastra curtisii* no son tan obvios (y tan asociados a gradientes norte-sur europeos) como el fotoperiodo o la temperatura ambiental media del año o del invierno, sino otros, como los patrones de precipitación y evolución de las temperaturas del agua en primavera (más asociados a gradientes de tipo atlántico-mediterráneo). En el ámbito de la CAV resultan, además, apreciaciones muy relevantes, de cara a la detección y estudio de posibles poblaciones (de esta y otra especies tempranas o de corto periodo de vuelo) en las zonas más meridionales, en general Araba.

Otro aspecto que asemejaría las poblaciones de este anisóptero en los ríos Our y Oka sería el del **tamaño poblacional**. Si en la memoria anterior (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008) señalábamos que se podía “contemplar los casos “Our” y “Bosco della Fontana” como extremos entre las posibles situaciones de densidad que una población de *Oxygastra curtisii* puede presentar en un punto”, en la actualidad podemos afirmar que el “caso Oka” se clasificaría en el primer grupo de casos, es decir, el de una población relativamente densa, que en una escala geográfica pequeña (unos kilómetros de río) mantiene cantidades relativamente altas de individuos, independientemente de su aislamiento respecto de otras poblaciones. En Urdaibai hemos obtenido una estima de **735 individuos** emergidos en 2009 y no tenemos comparación posible para saber si se ha tratado de un “buen” o “mal” año. Tampoco puede asegurarse totalmente que hayamos llegado a controlar todos los puntos de reproducción y desarrollo. Con todo ello, y dentro de unos márgenes de flexibilidad, es evidente que Urdaibai puede asemejarse al caso alemán, donde estimaron una población de algo más del **millar de individuos** emergidos por año.

Cabe incluso preguntarse si *Oxygastra curtisii* no será una de las **libélulas más comunes** en Urdaibai. Debemos ser rigurosos. Puede afirmarse que, entre los Odonata Anisoptera, en los tramos estudiados del río Oka y sus afluentes, este cordúlido sí podría ser la especie más abundante, al menos de acuerdo con la información obtenida en los muestreos de exuvias de 2009. Sin embargo, considerando el corto periodo de emergencias de esta especie en contraposición a los periodos más extendidos de otras, faltaría extender dicho muestreo a otras épocas del año y ponderar las cantidades. Por otra parte, nos estamos refiriendo sólo a libélulas *sensu stricto*, es decir, anisópteros, ya que entre los zygópteros, las especies de géneros como *Calopteryx*, *Platycnemis* o *Pyrrhosoma*, alcanzaban en nuestros muestreos densidades de exuvias mucho más elevadas. Y tampoco estamos teniendo en cuenta otros ambientes acuáticos ajenos al desarrollo de *Oxygastra curtisii* (aguas estancadas, encharcamientos, carrizales, etc.) y que albergan, en relativamente altas cantidades en algunos casos, poblaciones de algunos Aeshnidae o Libellulidae, también anisópteros.

En realidad, la cantidad de un millar de individuos puede parecer irrisoria para una población de insectos (piénsese en los números que habría que manejar al tratar de las poblaciones de dípteros Nematocera (mosquitos y similares) de estos mismos ecosistemas). Pero

no lo es o no parece que deba de serlo. Y he ahí, con mucha seguridad, una de las claves para **entender y enfocar la conservación** de determinados grupos de invertebrados, en concreto la de los odonatos o al menos, la de los odonatos Anisoptera. Es decir, una investigación como la presente, de modo indirecto, ha servido para constatar “de primera mano” la **vulnerabilidad** de estos grandes insectos (nos referimos a *Oxygastra curtisii* pero también ahora a los anisópteros en general) de posición elevada en la cadena trófica, o dicho de otro modo, la similitud entre sus tamaños poblacionales y los de, por ejemplo, muchos vertebrados, se sitúen donde se sitúen en la cadena trófica. Sin ir más lejos, en el caso de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) o *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807), la frecuencia y abundancia de exuvias apunta a unas densidades bastante menores que las de *Oxygastra curtisii*, si bien se trata de especies con una distribución general mucho más amplia y, en principio, se consideran fuera de peligro.

En los dos núcleos principales de reproducción y desarrollo de la libélula investigada (núcleos de Ajangiz y Muxika) durante 2009 habrían emergido unos 400 y unos 200 imagos, respectivamente. Dadas la cercanía de estos núcleos entre sí, la capacidad dispersiva de la especie y la posibilidad de puntos intermedios óptimos para la especie (incluso a escala muy pequeña y que no se hayan detectado en el presente estudio), resulta evidente que son parte de una misma población. Esto es extensible al conjunto de observaciones que se han realizado en otros tramos del río Oka y sus afluentes. Sin embargo, no debería obviarse la importancia de cada núcleo poblacional, en gran parte porque aún no se conoce completamente la función que desempeña cada uno en la dinámica poblacional global. Particularmente interesante resulta (y probablemente desempeña una función de “cuello de botella” para la especie desde el punto de vista de los requerimientos ecológicos de los adultos) el **entorno adyacente a la aliseda con vegetación baja**; más concretamente por la margen derecha del río, ya que ésta es más favorable a las libélulas debido al efecto protector de la aliseda frente a los vientos del noroeste y frente a la contaminación atmosférica y acústica de las actividades del valle.

Así, la zona abierta adyacente al núcleo septentrional o de Ajangiz podría representar, además de la zona de “secadero” de aproximadamente la mitad de los adultos de *Oxygastra curtisii* emergidos en toda Urdaibai, también quizá, como se ha apuntado párrafos más arriba, “una de las” o incluso “la” **zona donde transcurre su maduración sexual** hasta que vuelven al cauce del río a reproducirse. Más aún, siguiendo el argumento que venía comentándose, no es descabellado pensar que la zona sea utilizada en el mismo sentido por adultos emergidos en otros tramos, por ejemplo los emergidos en el núcleo meridional o de Muxika, que realicen un movimiento de dispersión según nuestra **“hipótesis del desplazamiento longitudinal”** al comienzo de su etapa de maduración. Todo ello, por otra parte, favorecería el constante flujo génico dentro de la población, puesto que, llegada la etapa de madurez sexual, los individuos se redistribuirían según la “saturación” de territorios reproductores establecidos en cada tramo fluvial, pudiendo cada individuo (especialmente los machos) volver o no al lugar donde emergieron. De este modo es como el **núcleo de Ajangiz** mantendría la elevada densidad observada (exuvias y adultos maduros e inmaduros) y una **función central en la dinámica poblacional** de toda la comarca.

El sector 7, en Ajangiz, estudiado intensivamente por este proyecto, no sólo se ha revelado crucial para *Oxygastra curtisii*, sino que su prospección detallada nos ha permitido registrar una fauna de odonatos verdaderamente rica. En el anexo 2 se enumeran todas las especies de odonatos observadas en este sector, tanto en el propio ecosistema acuático como en las inmediaciones (zona abierta adyacente que se viene comentando). Esta riqueza es consecuencia de que aquí se conciten tantos y tan variados hábitats y microhábitats dulcícolas (en el propio río Oka, pero también en la charca artificial o en los pequeños arroyuelos de la zona abierta de la margen derecha), junto con el elevado valor odonitológico intrínseco que suelen presentar los tramos lentos de ríos de medianas dimensiones como el Oka.

Son **32 especies, 14 de Zygoptera y 18 de Anisoptera**, que además representan la gran mayoría de las registradas hasta el presente en el conjunto de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (anexo 3). Sólo otro zygóptero (*Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825)) y otro anisóptero (*Anaciaeschna isoceles* (Müller, 1767)) se han detectado en otros puntos de Urdaibai y no en el sector 7, en gran parte gracias al proyecto simultáneo sobre Anisoptera de la CAV (Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2009b).

Como se detalla en dicha memoria paralela, 3 de los anisópteros acompañantes de *Oxygastra curtisii* en Ajangiz presentan un **elevado interés conservacionista**; pero también lo presentan 3 de los zygópteros. Concretamente, en el Libro Rojo de los invertebrados de España (Verdú & Galante, 2006) están incluidas las siguientes especies, en una u otra categoría (indicamos entre paréntesis: VU = vulnerable; EN = en peligro) o bien fueron consideradas inicialmente para inclusión (DD = datos insuficientes; LC = preocupación menor):

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825) [LC]

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840) [VU]

Platycnemis acutipennis Selys, 1841 [DD]

Aeshna affinis Vander Linden, 1820 [DD]

Brachytron pratense (Müller, 1764) [EN]

Onychogomphus uncatus (Charpentier, 1840) [VU]

De entre ellas, además, *Coenagrion mercuriale* se encuentra rigurosamente protegida, al mismo nivel que la propia *Oxygastra curtisii*, por la **Directiva “Hábitats”**, ya que queda enumerada en sus anexos II y IV.

Más aún, de las 32 especies que forman la odonatofauna observada en el sector 7, se puede afirmar que **al menos 27 se reproducen y desarrollan allí**. Sólo permanece la duda con respecto a 5 anisópteros (*Aeshna affinis*, *Anax parthenope*, *Brachytron pratense*, *Gomphus pulchellus* y *Libellula fulva*), dos de los cuales (*Aeshna affinis* y *Brachytron pratense*) sí se reproducen con seguridad al menos en otro lugar de Urdaibai (a 5 km, en Forua), por lo que los avistamientos en el sector 7 podrían deberse, como mínimo, a desplazamientos de carácter local. En el caso de *Anax parthenope* (Selys, 1839), la especie parece estar colonizando en los últimos años el norte peninsular y, así, su observación en Ajangiz podría quizá englobarse en este contexto de movimientos, aun cuando no se desarrolle aquí. *Gomphus pulchellus* Selys, 1840 no es común en la CAV, pero mantiene poblaciones localizadas en hábitats favorables de aguas estancadas, por lo que no se puede descartar que mantenga una población reproductora en diversos humedales cercanos al sector 7, como por ejemplo, la cercana Presazaharre (Ajangiz) o incluso en viejos meandros aislados de la también cercana marisma interior, desde donde los adultos podrían realizar desplazamientos en su etapa de maduración.

Todo ello es contextualizado y expuesto más detalladamente por Pagola Carte y Maguregi Arenaza (2009b), como también el caso de *Libellula fulva* Müller, 1764, especie muy interesante y de la que existen muy escasos registros ibéricos, siendo la presente de Ajangiz la **primera cita para la CAV**. Se han llevado a cabo observaciones de una hembra en dos días diferentes (transcurriendo 8 días entre ellas), por lo que no puede asegurarse si correspondían a un mismo individuo o a dos distintos. En cualquier caso, queda pendiente de confirmar su reproducción en la zona, pues también pudieran deberse las observaciones a movimientos de carácter migratorio.

En resumen, durante 2009 se ha confirmado la misma odonatofauna acompañante de *Oxygastra curtisii* que ya observara Mezquita (2008b), pero se han añadido más taxones, entre ellos varios muy destacables y que requieren protección o, cuando menos, atención, y gener-

almente en concordancia con el cortejo de especies enumerado por Wildermuth (2008) para este cordúlido.

Por otra parte, como reflejo de la elevada riqueza odonatológica del lugar, cabe apuntar que en el sector 7 se han registrado el **60% de los anisópteros conocidos de la CAV** (en toda Urdaibai el 63%) y que la proporción de anisópteros con respecto al conjunto de odonatos resulta, para este sector, de 56,25%, y para toda Urdaibai, de 55,88%. Comparando con la proporción obtenida en otros estudios (véase en Vega *et al.*, 2004), se comprueba que son proporciones relativamente elevadas, lo que significaría, de acuerdo con la argumentación de Ocharan & Ocharan (2002), que este espacio ha sido bien muestreado, incluyendo los taxones primaverales⁷.

En fechas recientes, para Galicia (Azpilicueta & Cordero, 2003; Azpilicueta Amorín *et al.*, 2007) se han considerado **áreas de especial interés para la conservación de los odonatos** las que cumplen los requisitos de presentar más de 20 especies y al menos 2 especies amenazadas o una de las 3 especies con mayores problemas de conservación en esa comunidad autónoma. Obviamente, en la CAV no alcanzamos el grado de conocimiento sobre odonatos que poseen en Galicia, pero sí conviene señalar que estos criterios han sido aplicados (o propuestos para aplicación) en otras zonas peninsulares, con odonatofaunas mucho más pobres y “vulgares” que la que habita en el sector 7 de Ajangiz. Como ejemplo, Vega *et al.* (2004) han apostado por designar como área de especial interés para la conservación de los odonatos las Hoces del Alto Ebro y del Rudrón, donde han registrado 22 especies de odonatos (Zygoptera + Anisoptera), de las cuales ninguna figura en convenios internacionales ni en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, si bien *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842) figura como “vulnerable” a nivel europeo en un informe del Consejo de Europa de 1988.

Con todo ello, y por concluir la parte de la discusión relativa al aspecto de la riqueza odonatológica hallada en el área de estudio, diremos que en el sector 7 se ha documentado la existencia de una odonatofauna muy diversa e interesante, con varios taxones protegidos (dos de ellos, *Oxygastra curtisii* y *Coenagrion mercuriale*, por la Directiva “Hábitats”) o bien incluidos en listas rojas, y albergando algunas de las escasas citas o poblaciones (o incluso la única) conocidas en la CAV para ciertas especies. Por todo lo cual puede asumirse que se trata de una destacada **“zona caliente” (hot spot) de odonatodiversidad** y puede proponerse el establecimiento de algo así como una “Reserva Odonatológica de Ajangiz”, el “cómo” de la misma sobrepasando los objetivos y las capacidades de la presente investigación y memoria.

Oxygastra curtisii forma, junto con *Macromia splendens* (Pictet, 1843) y *Gomphus graslinii* Rambur, 1842, una **odonatocomunidad considerada reliictica y típica** de la región franco-ibérica, que se desarrolla en tramos calmos de ríos medianos-grandes (Dommanget, 1996a, 1996b; Grand & Boudot, 2006). Las tres especies están incluidas en los anexos II y IV de la Directiva “Hábitats” y, si ellas son “rarezas”, más lo es el trío completo en un mismo tramo de río. En esta memoria deseáramos advertir de la posibilidad de que al menos una de las otras dos especies, además de *Oxygastra curtisii*, pudiera vivir y reproducirse en los tramos estudiados del río Oka y sus afluentes, aunque no se ha producido ningún dato certero al respecto durante 2009⁸. Acerca de esta amenazada odonatocomunidad, resulta muy interesante la publicación de Weihrauch & Weihrauch (2006) con su hallazgo en un tramo de río en Zamora, Castilla y León.

⁷ Según Ocharan & Ocharan (2002) tres razones pueden concurrir para explicar el hallazgo de pocos anisópteros en un determinado lugar: (1) La mayor dificultad de su captura; (2) La falta o escasez de muestreos en el inicio de la primavera; (3) La ausencia de especies termófilas ibéricas de anisópteros en áreas del norte peninsular.

⁸ Debe recordarse que, al igual que *Oxygastra curtisii*, *Macromia splendens* fue citada por Ocharan & Ocharan (2002) del valle de Kuartango, en Araba.

A lo largo de la memoria hemos señalado otros estudios que respaldan las bondades del método de búsqueda y recolección de exuvias. Pues bien, Weihrauch & Weihrauch (2006), en sólo dos horas y media de muestreo durante una tarde (observaciones con prismáticos y búsqueda de exuvias) pudieron encontrar exuvias de 8 especies identificables, 7 de ellas anisópteros, de los cuales 5 no fueron avistados en vuelo, entre los cuales, con absoluta certeza, identificaron las tres especies de la rara y amenazada odonatocomunidad de tramos lentos (*Oxygastra-Macromia-graslinii*). Más aún, habiéndose realizado el muestreo el 9 de agosto de un año muy seco (2005), estiman que las exuvias habrían permanecido en los puntos de emergencia durante varias semanas. Este sería el principal motivo de las discrepancias entre el muestreo visual de adultos y el muestreo por recogida de exuvias, y al mismo tiempo una prueba del gran potencial de la búsqueda de exuvias como método de muestreo, al menos para Anisoptera.

Apoyándonos en literatura como la comentada, en toda la discusión generada por los resultados de la presente investigación, así como en nuestra propia experiencia, ahora ya más allá de argumentar a favor del método de muestreo de exuvias, podemos proponer, desde la rigurosidad, que otros futuros estudios en la CAV relativos a poblaciones de Anisoptera con desarrollo en sistemas acuáticos fluviales pueden **abordarse exclusivamente a través de la metodología de búsqueda y recolección de exuvias**. Podrían existir dificultades taxonómicas en algunos géneros de Libellulidae (comentarios asociados en Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2009b), pero no muy superiores a los que existen en la identificación de adultos, y ninguna dificultad en este sentido en el caso de las especies de la CAV pertenecientes a las restantes familias.

Unido a la **riqueza entomológica de las riberas de los tramos bajos del río Oka**, no puede dejar de comentarse la sincronía observada, tanto en 2009 como en 2007 y 2008, entre las emergencias y máximo poblacional de *Oxygastra curtisii* y las de dos insectos (no odonatos) de elevado interés.

Por un lado, el escarabajo *Hoplia coerulea* (Drury, 1773) (Coleoptera: Rutelidae), que vive en la vegetación baja de márgenes riparios y zonas próximas a fuentes de agua en claros de bosque y cuyos machos llaman la atención por el color (Fig. 84), está considerada como “vulnerable” en el Libro Rojo de los invertebrados de España (Verdú & Galante, 2006). No son muy numerosos los registros de la especie en la Península Ibérica y las principales causas de regresión serían la fragilidad y alteraciones habituales de este tipo de hábitats, así como, en algunas regiones, la recolección masiva por coleccionistas (Micó, 2006).

Por otro lado, la mariposa *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) (Fig. 85) ha sido recientemente citada de Bizkaia por primera vez con base en estos y otros registros (Fernández de Gamboa *et al.*, 2009) y resulta ser un taxón muy interesante en el ámbito de las expansiones de fauna y su relación con el cambio climático.



Fig. 84

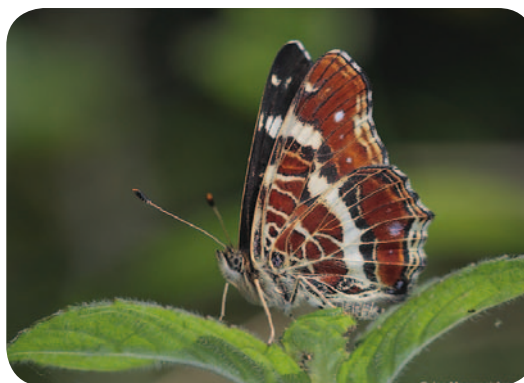


Fig. 85

En la presente investigación también se ha abordado la cuestión de la **distribución de *Oxygastra curtisii* en el conjunto de la CAV**. Según la información de que se dispone en la actualidad, la especie ya no vive en los lugares de Araba en los que se había registrado con anterioridad (río Baias en Kuartango y charcas de Altube) y todo apunta a la de Urdaibai como una situación bastante extraordinaria en lo referente a Araba y Bizkaia. Debe admitirse, no obstante, que falta realizar, por ambas provincias, una más exhaustiva búsqueda de hábitats potenciales en los que podría reproducirse y desarrollarse la especie. Por el contrario, los datos facilitados por Iñaki Mezquita sobre la presencia del cordúlido en Gipuzkoa en los años 2008 y 2009 conducen a prestar una mayor atención a esta otra provincia.

Existe la sospecha de que el río Baias en Kuartango ha resultado alterado en los últimos años. Vertidos contaminantes y/o sobreexplotación del agua con la consiguiente disminución de caudal en el estío podrían estar detrás de una odonatofauna realmente empobrecida. En nuestras prospecciones en Aprikano resultó una gran sorpresa la ausencia casi absoluta de libélulas y caballitos del diablo en el ecosistema fluvial. Por otra parte, cabe preguntarse si el Baias no será, asimismo de modo natural, un río no tan óptimo como el Oka para *Oxygastra curtisii*, por ganar velocidad y oxigenarse más, y si quizás las observaciones de hace unos años (Ocharan & Ocharan, 2002) pudieran corresponder a momentos de elevada actividad de dispersión, en tanto que el gran núcleo poblacional alavés pudiera encontrarse en otra zona (entonces y ahora). Esto también explicaría el registro de la especie en un enclave tan poco propicio como las charcas de Altube (Cimera Estudios Aplicados S.L., 2004). Finalmente, debemos dejar constancia de la intensa actividad de pesca que se “respira” en el Baias por Kuartango, con cotos privados de pesca en los que se sueltan grandes cantidades de trucha (com. pers. de un pescador) y con olores nauseabundos de pescado muerto que tuvimos que soportar en nuestras propias prospecciones. Es evidente que estamos sugiriendo una alta y desequilibrada presión de depredación sobre los invertebrados acuáticos. Sin embargo, no hemos indagado más al respecto.

En cuanto a Gipuzkoa, las observaciones de adultos en el embalse de Troi (Gabiria) y en el río Oria en un punto entre Tolosa y Alegia, junto con la búsqueda infructuosa de exuvias y la constatación de la existencia en ambos lugares de hábitats apropiados para el desarrollo de la especie (si bien de reducida o mediana extensión), parecen indicar que en estos dos últimos años la especie se está reproduciendo en el Goierri gipuzkoano y, si no en esos mismos puntos, sí en otros próximos. En el embalse de Troi juzgamos muy posible que se haya asentado, aunque tímidamente, una población reproductora, mientras que tampoco es descartable que en Gipuzkoa exista un potente núcleo poblacional aún no descubierto que actúe como fuente de individuos que año tras año se dispersan y van llegando a enclaves más o menos óptimos como el embalse de Troi o determinados tramos del río Oria, por ejemplo.

Volviendo a la **población estudiada en Urdaibai, su protección** (en ausencia de otras alteraciones del cauce y su entorno) debe contemplar, en nuestra opinión, un principio básico, que es el principio de prudencia aplicado a la conformación del paisaje (incluyendo micropaisaje) y los usos actuales del terreno. Cuando se habla de la protección de los odonatos (por ej.: Moore, 1997; New, 2004; Corbet & Brooks, 2008; Cano *et al.*, 2009) se suele contemplar el efecto de la presión ganadera sobre el ecosistema fluvial, principalmente por el efecto negativo de la contaminación orgánica sobre el cauce. Y esto es serio. Pero, además, pensamos que ciertas afirmaciones generales deben valorarse en su contexto, puesto que (y este parece ser el caso del núcleo poblacional de Ajangiz) un **uso ganadero extensivo** próximo a un río (aunque “separado” de él por la propia aliseda) puede incluso estar favoreciendo, si no a toda la odonatofauna, sí al menos a algunas especies de interés, como sería el caso de *Oxygastra curtisii*. Estaría favorecida por la existencia de unos amplios claros con vegetación baja de tipo junquillo y “maleza”, vegetación propiciada por la dedicación de la zona a un ganado que transita y pasta no intensivamente.

Otra afirmación general que necesitaría matices en el caso de Urdaibai y *Oxygastra curtisii* es la de conservar los **bosques de ribera de tipo aliseda en buen estado**. Si este “buen estado” implica su cuidado hasta obtener bosques-galería absolutamente cerrados y sombríos, entonces estaríamos condenando al cordúlido a desaparecer o marcharse. Esta fue precisamente una de las causas que condujo a una precaria situación de la especie en Inglaterra hace medio siglo, como preludio a su extinción definitiva (Corbet & Brooks, 2008). En efecto, en nuestras observaciones etológicas de la especie en el denominado sector 7, hemos podido comprobar que los claros con una cierta amplitud en la aliseda (por ejemplo, en el subsector 7S) favorecen el establecimiento de territorios de los machos y, así, de cópulas, a pesar de que los movimientos exploratorios longitudinales de las hembras las llevaban posteriormente a ovipositar igualmente río arriba o río abajo en otras partes tanto del subsector 7S como del 7N.

Un buen final a esta discusión pasa por admitir que tanto como luces se han generado sombras durante el transcurso de la investigación, y esto no es sino debido al aumento de conocimiento. Por esa razón, estamos igualmente obligados a dar unas pinceladas sobre varias **líneas de investigación posibles** que pudieran abarcar algunos de los interrogantes surgidos:

- (1) Es muy factible la prospección de tramos fluviales accesibles en busca de exuvias de anisópteros. Así podrían plantearse muestreos sistemáticos muy fiables sobre la presencia/ausencia de especies de Corduliidae y Gomphidae tanto dentro de Urdaibai como en otras comarcas de la CAV.
- (2) Con el cuidado que requiere trabajar con una población de una especie amenazada y protegida, podrían plantearse investigaciones basadas en las técnicas de marcaje y recaptura para conocer más (o simplemente “algo”) sobre el alcance de los movimientos de sus individuos, sus comportamientos, la misteriosa etapa de maduración sexual, etc.
- (3) El seguimiento de la población de Urdaibai es abordable como una monitorización de las emergencias. La repetición del contaje exhaustivo de exuvias en el subsector 7N durante 2010 (y años sucesivos) permitiría no sólo ir ajustando la información sobre la fenología de esta población, sino también extraer conclusiones sobre la selección de hábitat, las fluctuaciones interanuales del tamaño poblacional, el efecto de las condiciones meteorológicas, etc.
- (4) Una aproximación a la corología de la especie en la CAV mediante el estudio de campo en busca de la especie debería tener bien presentes las observaciones y reflexiones aquí vertidas sobre su presencia en Araba y Gipuzkoa, tratando de dar con las posibles poblaciones y sus núcleos principales. Un objetivo concreto sería confirmar la reproducción de la especie en el embalse de Troi (Gabiria).



Fig. 86. Hembra inmadura de *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), posada sobre la exuvia de la que ha emergido unas horas antes y sin poder iniciar el vuelo supuestamente por defectos en las alas. Orilla del río Oka a su paso por Ajangiz.

Otro buen final a esta discusión es admitir el privilegio de haber podido estudiar una de las poblaciones de *Oxygastra curtisii* más importantes (hasta donde se conoce) de Europa. Los municipios de Ajangiz, Gernika-Lumo, Muxika y Arratzu, especialmente el de Ajangiz, albergan una población de una libélula que es una auténtica joya naturalística, patrimonio de todos, y de la que podremos siempre sospechar que se trata de una reliquia que perdura en el río Oka **desde tiempos preglaciales**.

7 – Conclusiones y recomendaciones

- La especie protegida *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Insecta: Odonata: Corduliidae) mantiene una población reproductora en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, que vive y se desarrolla...
 - ... principalmente en los tramos fluviales del río Oka y sus afluentes señalados en el mapa de la Fig. 70 (pág. 44).
 - ... dependiente del espacio abierto de vegetación del entorno cercano-medio de algunos de esos tramos, muy especialmente del denominado sector 7 (véase el mapa de la Fig. 42 (pág. 33)).
 - ... manteniendo diversos grados de densidad poblacional según sectores, pero con dos grandes núcleos de alta densidad: el de Ajangiz o septentrional (sectores 6, 7 y parte del 8) y el de Muxika o meridional (sector 10).
- Con base en los datos de recogida de exuvias (emergencias) de 2009, se ha estimado un tamaño de la población de Urdaibai de 735 individuos adultos. Puede afirmarse que estamos ante una población de tamaño y relevancia semejantes a los de la recientemente estudiada en el río Our, Alemania.
- De continuo, al menos dos cohortes de ninfas viven en los fondos y taludes del río Oka en zonas de hábitat idóneo (aguas calmas, bosque-galería, raíces de aliso hundiéndose en el agua), existiendo seguramente cada invierno-primavera una cohorte “senior” de ninfas de último estadio que, llegado mediados de junio, emergen de manera sincrónica en no más de 3-4 semanas (véanse las Figs. 23 (pág. 21) y 83 (pág. 57)). Los adultos de la especie pueden observarse entre mediados de junio y finales de julio (algunos años quizá a principios de junio o también a principios de agosto), primero como inmaduros fuera del cauce y después como maduros reproduciéndose sobre el cauce. Las observaciones etológicas de los adultos concuerdan con la bibliografía sobre la especie y añaden ciertos matices de interés (léase el capítulo de discusión).
- En la CAV actualmente sólo se conoce esta población reproductora de *Oxygastra curtisii*. Las citas previas de la provincia de Araba no han podido ser confirmadas, mientras que existen registros recientes sin publicar sobre la presencia de adultos en dos puntos de Gipuzkoa. Debería confirmarse que la especie se reproduce en algún punto de la comarca del Goierri.
- *Oxygastra curtisii* es una especie de interés comunitario (Directiva 92/43/CEE) que requiere protección estricta y para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; según la legislación estatal requiere un plan de conservación de su hábitat. El principal núcleo poblacional de Urdaibai (Ajangiz, representando más de la mitad de la población) puede, además, considerarse una “zona caliente” de odonatodiversidad, donde viven otras especies de elevado interés conservacionista, entre ellas *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840), también incluida en los anexos II y IV de esa directiva.
- Se recomienda la protección estricta de todos los sectores fluviales indicados (Fig. 70 (pág. 44)) y el mantenimiento de las zonas adyacentes del entorno cercano-medio (mapa de Pagola Carte & Maguregi Arenaza, 2008: p. 33: Fig. 14: zonas en color verde) en condiciones idénticas a las actuales, como mínimo en el sector 7.

8 – Bibliografía

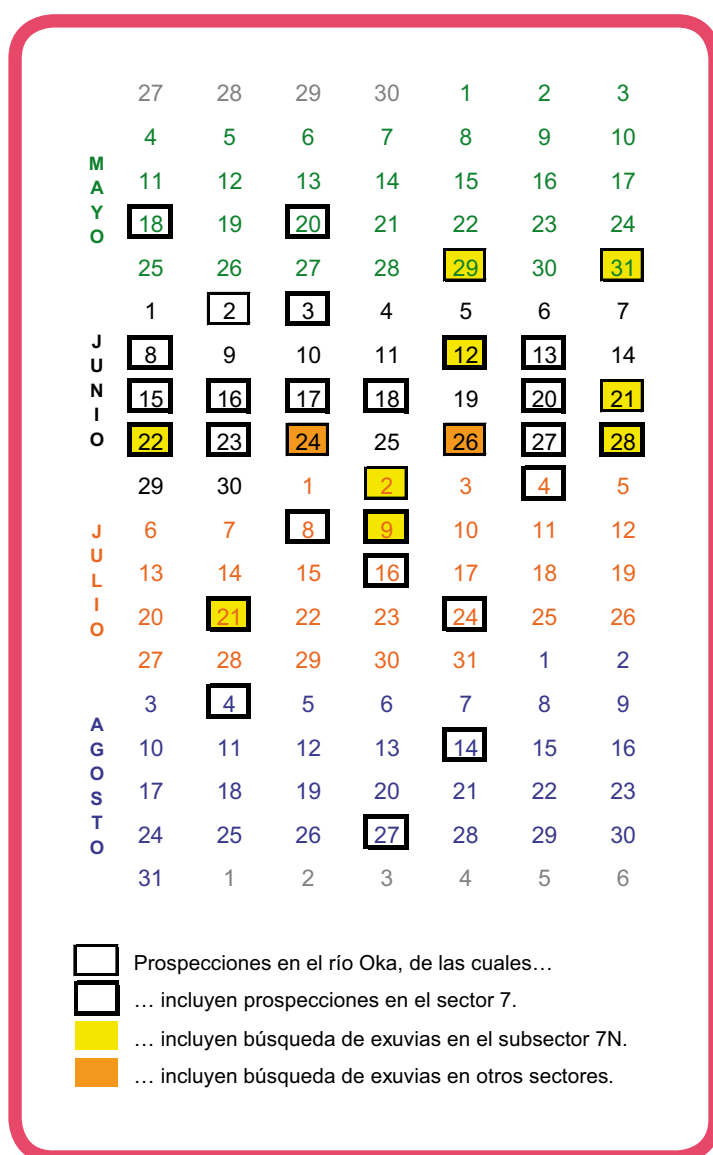
- Askew RR. 2004. The dragonflies of Europe (revised edition). Harley Books. Colchester, Essex, United Kingdom.
- Azpilicueta M, Cordero A. 2003. Un estudio preliminar de las “zonas calientes” de biodiversidad de Odonatos en el NO de España. XX Jornadas de la Asociación española de Entomología, Libro de Resúmenes: 83. [no consultado]
- Azpilicueta Amorín M, Rey Rañó C, Docampo Barrueco F, Rey Muñiz XC, Cordero Rivera A. 2007. A preliminary study of biodiversity hotspots for odonates in Galicia, NW Spain. *Odonatologica* 36: 1-12. [no consultado]
- Boudot J-P, Kalkman VJ, Azpilicueta Amorín M, Bogdanović T, Cordero Rivera A, Degabriele G, Dommange J-L, Ferreira S, Garrigós B, Jović M, Kotarac M, Lopau W, Marinov M, Mihoković N, Riser-vato E, Samraoui B, Schneider W. 2009. Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. *Libellula* (Zeitschrift der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) e.V.), Supplement 9: 1-256.
- Cano-Villegas FJ. 2009. Desarrollo larvario de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 en el sur de la Península Ibérica y aclaración sobre su confusión con *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (Odonata: Gomphidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 44: 327-332.
- Cano FJ, Barea JM, Ballesta I, Irurita JM. 2009. Las libélulas protegidas de Andalucía. *Quercus* 279[mayo]: 38-45.
- Cham S. 2007. Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies. Volume 1: Dragonflies (Anisoptera). The British Dragonfly Society. Peterborough, United Kingdom.
- Cham S. 2009. Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies. Volume 2: Damselflies (Zygoptera). The British Dragonfly Society. Peterborough, United Kingdom.
- Cimera Estudios Aplicados S.L. 2004. Estudio limnológico de las charcas de Maracalda y Kulukupadra (Zuia, Álava). Informe técnico para el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.
- Corbet P, Brooks S. 2008. Dragonflies (The New Naturalist Library 106). Harper Collins Publishers. London, United Kingdom.
- D'Aguilar J, Dommange J-L, Préchac R. 1987. Guía de las libélulas de Europa y África del Norte. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- Deia. 2007. Piden que se proteja una libélula hallada en el río Oka. Disponible en línea en: <http://www.deia.com/es/impresas/2007/12/12/bizkaia/herrialdeak/424938.php>. Fecha de consulta: 8/11/2008.
- Dijkstra K-DB, Lewington R. 2006. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. Gillingham, Dorset, United Kingdom.
- Dommange J-L. 1996a. *Gomphus graslini* Rambur, 1842 (Pp.: 259-265). En: Helsdingen PJ van, Willense L, Speight MCD. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida (Nature and environment 80). Council of Europe Publishing. Strasbourg, France.
- Dommange J-L. 1996b. *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Pp.: 341-349). En: Helsdingen PJ van, Willense L, Speight MCD. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida (Nature and environment 80). Council of Europe Publishing. Strasbourg, France.
- EJ/GV (Eusko Jauraritza / Gobierno Vasco: In-gurumen eta Lurralde Antolamendu Saila / Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio). 2007. Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Disponible en línea: http://www-ingurumena.ejgv.euskadi.net/r493074/es/contenidos/informacion/especies_amenazadas/es_1090/fauna_amenazada.html. Fecha de consulta: 28/10/2008.
- El Correo. 2007. El PP solicita a la Diputación que se proteja la libélula hallada en Urdaibai. Disponible en línea en: <http://www.elcorreodigital.com/vizcaya/20071129/costa/solicita-diputacion-proteja-libelula-20071129.html>. Fecha de consulta: 8/11/2008.
- Eusko Legebiltzarra / Parlamento Vasco. 2008. Asuntos cerrados 30.07.2008. Disponible en línea en: www.parlamento.euskadi.net/pdfs_cuadros/cuadros_pdf_tipo_CER.pdf.
- Fernández de Gamboa R, Mezquita I, Maguregi Arenaza J. 2009. Primeras citas de *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) para Bizkaia (norte de la Península Ibérica). *Heteropterus Revista de Entomología* 9(1): 57-59.
- Galante E, Verdú JR. 2000. Los artrópodos de la “Directiva Hábitat” en España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza. Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.
- Gara. 2007. Un colector de Urdaibai pone en riesgo a una libélula protegida. Disponible en línea en: <http://www.gara.net/pape-rezkoa/20071122/49505/es/Un-colector-Urdaibai-pone-riesgo-una-libelula-protegida>. Fecha de consulta: 8/11/2008.
- Grand D, Boudot J-P. 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope (Collection Parthénopé). Mèze, France.
- Hardersen S. 2004. The dragonflies: species, phenology, larval habitats (Odonata) (Pp.: 29-50). En: Cerretti P, Hardersen S, Mason F, Nardi G, Tisato M, Zapparoli M (Eds.). *Invertebrati di una foresta della Pianura Padana Bosco della Fontana*, Secondo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 3. Cierre Grafica Editore. Verona, Italia.

- Heidemann H, Seidenbusch R. 2002a. Die Libellenlarven Deutschlands. Handbuch für Exuvien-sammler (Die Tierwelt Deutschlands 72). Goecke & Evers. Keltern, Deutschland.
- Heidemann H, Seidenbusch R. 2002b. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société Française d'Odonatologie. Bois-d'Arcy, France.
- IUCN. 2001. IUCN Red List categories and criteria: version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN. Gland, Switzerland & Cambridge, United Kingdom.
- IUCN. 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en línea: www.iucnredlist.org. Fecha de consulta: 15/09/2009.
- Leconte M, Leconte L, Leconte J. 2005. Constatación de la reproducción de *Somatochlora metallica* (Van der Linden, 1825) (Odonata: Corduliidae) en la Península Ibérica. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 36: 240.
- Lockwood M, Soler i Monzó E, Müller P. 2007. Primera cita de *Cordulia aenea* Leach 1815 (Odonata: Corduliidae) para España. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 41: 471-472.
- Maguregi Arenaza J. 2009. Presencia de *Brachytron pratense* (Müller, 1764) en la Comunidad Autónoma Vasca, norte de la Península Ibérica (Odonata: Aeshnidae). Heteropterus Revista de Entomología 9(1): 53-55.
- MEEDA (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire). 2008. Le réseau Natura 2000. Disponible en línea: <http://natura2000.environnement.gouv.fr/especes/IDX2.html>. Fecha de consulta: 2/10/2008.
- Mezquita I. 2008a. Peligra la única población vasca, hallada en 2007, de una libélula. Quercus 263: 64.
- Mezquita I. 2008b. Primera cita de *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Odonata: Corduliidae) para la provincia de Bizkaia (País Vasco, España). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 42: 438.
- Micó E. 2006. *Hoplia coerulea* (Drury, 1773) (p. 154). En: Verdú JR, Galante E (Eds.). Libro Rojo de los invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.
- MMAMRM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino). 2008. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Disponible en línea: http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/especies_amenazadas/catalogo_especies/index.htm. Fecha de consulta: 15/09/2009.
- Moore NW. 1997. Dragonflies. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Odonata Specialist Group. IUCN. Gland, Switzerland & Cambridge, United Kingdom.
- New TR. 2004. An introduction to invertebrate conservation biology (reprinted). Oxford University Press. Oxford, New York, USA.
- Ocharan R, Ocharan FJ. 2002. Odonatos del valle de Cuartango (Álava). Boletín de la Asociación Española de Entomología 26(1-2): 97-110.
- Ocharan FJ, Ferreras Romero M, Ocharan R, Cordero Rivera A. 2006. *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) (Pp.: 260- 262). En: Verdú JR, Galante E (Eds.). Libro Rojo de los invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.
- Ott J, Schorr M, Trockur B, Lingenfelder U. 2007. Artenschutzprogramm für die Gekielte Smaragdlibelle (*Oxygastra curtisii*, Insecta: Odonata) in Deutschland – das Beispiel der Population an der Our. Pensoft Publishers. Sofia, Bulgaria & Moscow, Rusia.
- Pagola Carte S, Maguregi Arenaza J. 2008. *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. Primera fase. Informe técnico para el Centro de Biodiversidad de Euskadi.
- Pagola Carte S, Maguregi Arenaza J. 2009b. Avance hacia una propuesta de inclusión de libélulas (Insecta: Odonata: Anisoptera) en la futura ampliación del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas a los invertebrados. Informe técnico para el Centro de Biodiversidad de Euskadi. [Asignamos el año "2009b" a este informe para diferenciarlo del presente, que sería "2009a", aunque obviamente no quede aquí enumerado]
- Sahlén G, Bernard R, Cordero Rivera A, Ketelaar R, Suhling F. 2004. Critical species of Odonata in Europe (IUCN Regional Report: Guardians of the watershed. Global status of dragonflies: critical species, threat and conservation). International Journal of Odonatology 7(2): 385-398.
- Vega FJ, García-Criado F, Valladares LF. 2004. Odonatofauna del espacio natural Hoces del Alto Ebro y del Rudrón (Burgos, España). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 34: 147-150.
- Verdú JR, Galante E (Eds.). 2006. Libro Rojo de los invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.
- Weihrauch F, Weihrauch S. 2003. Spring Odonata records from Alentejo (Portugal), Andalusia and Extremadura (Spain). Opuscula Zoologica Fluminensia 207: 1-18. [no consultado]
- Weihrauch F, Weihrauch S. 2006. Records of protected dragonflies from Rio Tera, Zamora province, Spain (Odonata). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 38: 337-338.
- Wildermuth H. 2008. Die Falkenlibellen Europas (Corduliidae). Die Neue Brehm-Bücherei 653. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben.

9 – Anexo 1

Calendario de muestreos

Este es el calendario de jornadas de muestreo (31) en el río Oka y sus afluentes, de las cuales la mayoría (24) han estado dedicadas total o parcialmente a prospecciones de adultos en el sector 7. De esas 31 jornadas, 9 se dedicaron (también o en exclusividad) al muestreo sistemático de exuvias en el subsector norte del sector 7 (7N) y otras 2 al muestreo de exuvias en otros sectores.



10 – Anexo 2

Odonatofauna acompañante

Se presenta la lista de todas las especies de Odonata (tanto Zygoptera como Anisoptera) observadas en el sector 7, de vital importancia para *Oxygastra curtisii* y en el que se han intensificado las prospecciones en 2009. Es así que ésta puede considerarse de manera no muy estricta la “odonatofauna acompañante” del cordúlido en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Adjuntamos previamente unas imágenes para ilustrar las actividades de prospección, búsqueda e identificación de odonatos llevadas a cabo colateralmente a los trabajos principales del estudio. Cuando la identificación visual no era posible (en la mayoría de casos lo era, con el ojo desnudo o con prismáticos), se capturaban algunos individuos para su determinación (Figs. 87 y 88), pero seguidamente se liberaban (Fig. 89). Asimismo se poseen y se han manejado una gran cantidad de datos de exuvias y hasta en algunos casos de ninfas (Fig. 90).



Fig. 87. *Libellula depressa*



Fig. 88. *Platynemesis acutipennis*.



Fig. 89. *Calopteryx* sp.



Fig. 90. *Boyeria irene*.

Aunque no nos extendemos aquí comentando cada una de estas especies (además, en lo relativo a los Anisoptera, estos datos se transfieren igualmente al proyecto correspondiente y simultáneo de Pagola Carte & Maguregi Arenaza (2009b)), la relevancia de algunas de estas citas se discuten en el capítulo 6 de esta memoria. Sin embargo, sí se señalan en esta lista dos circunstancias: (1) La inclusión de algunas de ellas en la Directiva “Hábitats” o en el Libro Rojo de los invertebrados de España (en letras rojas); (2) El hecho de haber realizado sólo observaciones puntuales que no nos permiten asegurar que mantengan una población reproductora en el sector 7 o incluso, en algunos casos, en toda Urdaibai (en letras azules).

De hecho, para 5 especies de Anisoptera (*Brachytron pratense*, *Aeshna affinis*, *Anax parthenope*, *Gomphus pulchellus* y *Libellula fulva*) nos encontramos en esta situación de inseguridad. Con respecto al resto de anisópteros, la observación de cópulas, el hallazgo de exuvias o bien las reiteradas observaciones de adultos, confirman que se reproducen y desarrollan en este sector 7. Con respecto a los Zygoptera, la seguridad de que todas las especies enumeradas mantienen poblaciones reproductoras en el sector 7 se basa en los mismos criterios, junto con su mucho menor capacidad dispersiva.

En resumen, en el sector 7 (Ajangiz) se han observado 32 especies de Odonata (14 Zygoptera y 18 Anisoptera), de las cuales puede asegurarse que 27 (14 Zygoptera y 13 Anisoptera) se reproducen y desarrollan en los ambientes acuáticos del mismo (bien en el cauce del río Oka, bien en la charca artificial o en los pequeños arroyuelos que surcan el espacio abierto adyacente de la margen derecha). Son las siguientes, ordenadas según Dijkstra & Lewington (2006):

Zygoptera

Calopterygidae Selys in Selys et Hagen, 1850

Calopteryx xanthostoma (Charpentier, 1825)

Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)

Libro Rojo España

Lestidae Calvert, 1901

Lestes sponsa (Hansemann, 1823)

Lestes viridis (Vander Linden, 1825)

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)

Coenagrionidae Kirby, 1890

Ischnura graellsii (Rambur, 1842)

Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)

Erythromma lindenii (Selys, 1840)

Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)

Ceriagrion tenellum (de Villers, 1789)

Dir. Hábitats (II y IV) Libro Rojo España

Platycnemididae Jacobson et Bianchi, 1904

Platycnemis acutipennis Selys, 1841

Platycnemis latipes Rambur, 1842

Libro Rojo España



Anisoptera**Aeshnidae Leach, 1815***Aeshna mixta* Latreille, 1805*Aeshna affinis* Vander Linden, 1820*Aeshna cyanea* (Müller, 1764)*Anax imperator* Leach, 1815*Anax parthenope* (Selys, 1839)*Brachytron pratense* (Müller, 1764)*Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838)

Libro Rojo España

8-VII, 1 macho

Libro Rojo España

18-VI, 1 macho
20-V + 2-VI, 3 ejes.**Gomphidae Rambur, 1842***Gomphus pulchellus* Selys, 18408-VI, 1 macho
inmaduro*Onychogomphus uncatus* (Charpentier, 1840)

Libro Rojo España

Cordulegastridae Hagen, 1875*Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807)**Corduliidae Selys in Selys et Hagen, 1850***Oxygastra curtisii* (Dale, 1834)

Dir. Hábitats (II y IV)

Libro Rojo España

Libellulidae Leach, 1815*Libellula depressa* Linnaeus, 1758*Libellula fulva* Müller, 176412 + 20-VII, 2 (1?)
hembra*Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)*Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798)*Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764)*Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840)*Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840)**11 – Anexo 3****Odonatofauna conocida de Urdaibai**

Dado que las prospecciones en otros sectores distintos del 7, así como otras llevadas a cabo en otros puntos de Urdaibai (dentro de este proyecto o no), han desembocado en la observación de dos especies adicionales de odonatos con respecto a las detectadas en el sector 7, se ha estimado oportuno enumerar el conjunto de todas las especies en un anexo aparte. Las especies adicionales son *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) (en las dunas de Laida, en Ibar-rangelu) y *Anaciaeschna isoteles* (Müller, 1767) (en carrizales de Forua).

Se ha consultado la escasa bibliografía faunística sobre Odonata en Bizkaia a la busca de posibles registros previos de otras especies no detectadas por nosotros, resultando que las publicaciones de Saloña Bordas & Ocharan (1984a, 1984b) únicamente aportan la cita de una especie, que no supone novedad con respecto a nuestros datos: *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) de la localidad "Basondo (Oma-Ereño), 300-400 m, prado, 30TWN310988, 3-12-1983, 1 macho".

En total son, por tanto, 34 especies (15 Zygoptera y 19 Anisoptera), de las cuales, y siguiendo los mismos criterios expuestos en el anexo 2, puede asegurarse que 31 (15 Zygoptera y 16 Anisoptera) se reproducen y desarrollan en los ambientes acuáticos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Se mantiene la incertidumbre al respecto en el caso de sólo 3 anisópteros: *Anax parthenope*, *Gomphus pulchellus* y *Libellula fulva*.

Se ordenan de acuerdo con Dijkstra & Lewington (2006):

Zygoptera

Calopterygidae Selys in Selys et Hagen, 1850

Calopteryx xanthostoma (Charpentier, 1825)

Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)

Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825) **Libro Rojo España**

Lestidae Calvert, 1901

Lestes sponsa (Hansemann, 1823)

Lestes viridis (Vander Linden, 1825)

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)

Coenagrionidae Kirby, 1890

Ischnura graellsii (Rambur, 1842)

Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)

Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840) **Dir. Hábitats (II y IV)**

Erythromma lindenii (Selys, 1840) **Libro Rojo España**

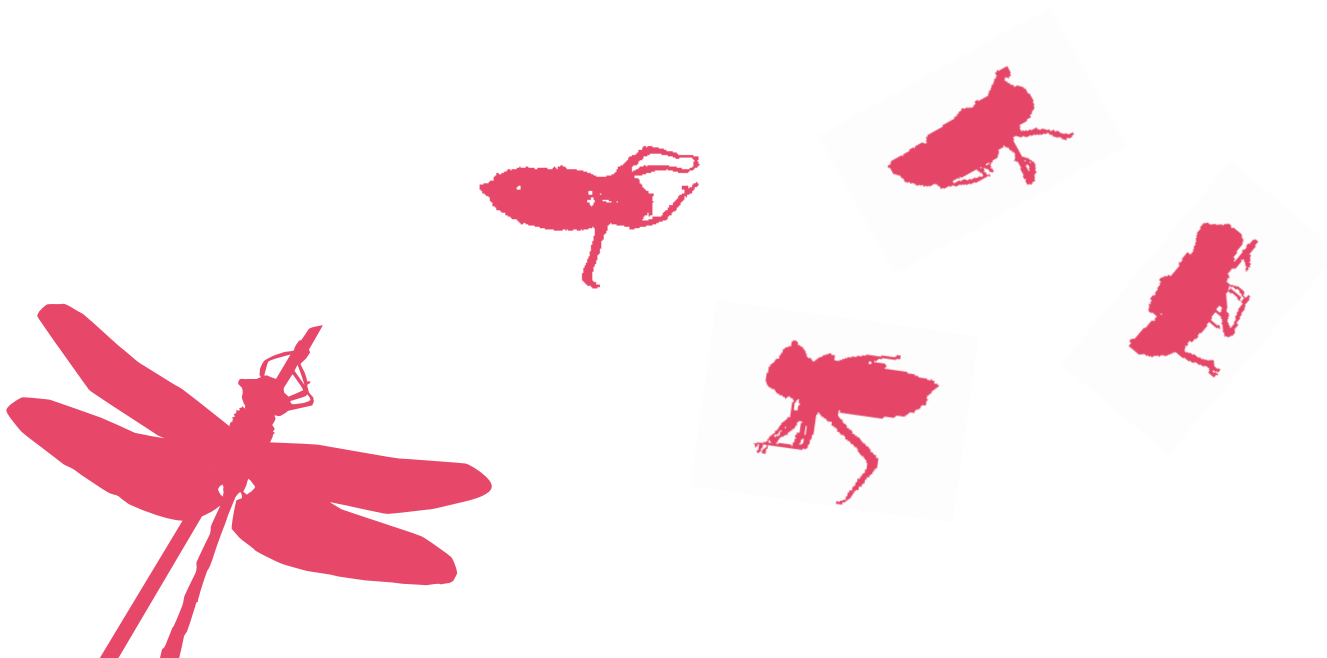
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)

Ceragrion tenellum (de Villers, 1789)

Platycnemididae Jacobson et Bianchi, 1904

Platycnemis acutipennis Selys, 1841 **Libro Rojo España**

Platycnemis latipes Rambur, 1842



Anisoptera

Aeshnidae Leach, 1815

Aeshna mixta Latreille, 1805

Aeshna affinis Vander Linden, 1820

Aeshna cyanea (Müller, 1764)

Anaciaeschna isocles (Müller, 1767)

Anax imperator Leach, 1815

Anax parthenope (Selys, 1839)

Brachytron pratense (Müller, 1764)

Boyeria irene (Fonscolombe, 1838)

Libro Rojo España

Libro Rojo España

Libro Rojo España

Gomphidae Rambur, 1842

Gomphus pulchellus Selys, 1840

Onychogomphus uncatus (Charpentier, 1840)

Libro Rojo España

Cordulegastridae Hagen, 1875

Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807)

Corduliidae Selys in Selys et Hagen, 1850

Oxygastra curtisii (Dale, 1834)

Dir. Hábitats (II y IV)

Libro Rojo España

Libellulidae Leach, 1815

Libellula depressa Linnaeus, 1758

Libellula fulva Müller, 1764

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)

Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)

Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)



FAUNA

AGRADECIMIENTOS

A Juan Busqué y Joaquín Bedia del Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA) de Cantabria, así como a Alberto Bernués e Isabel Casasús del CITA de Zaragoza y a Daniel Villalba (Universidad de Lérida).

Herri-baltzua

Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA