

ISBN 978-84-7821-863-9



9 788478 218639



Insectos saproxílicos y conservación de la biodiversidad de los bosques

Santiago Pagola Carte
Entomólogo
y Doctor en Biología

Bases entomológicas orientadoras de las instrucciones para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000



▶ Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
▶

www.araba.eus



Edita: Diputación Foral de Álava

Impresión: Servicio de Imprenta de la Diputación Foral de Álava

ISBN: 978-84-7821-863-9

Depósito Legal: VI 349-2016



El Territorio Histórico de Álava contribuye con el 27% de su superficie a la Red Ecológica Europea Natura 2000.

Una buena parte de estos terrenos incluidos en la Red Natura 2000 son montes públicos propiedad de concejos y ayuntamientos alaveses que, con el apoyo técnico de la Diputación Foral de Álava, han sabido conjugar la conservación de los valores naturales y el aprovechamiento sostenible de sus montes.

La aprobación de los Planes de Gestión de los espacios que conforman la Red Natura 2000 en Álava establece normas en la gestión forestal que han de trasladarse a la práctica sobre el terreno. Así se ha hecho en el Servicio de Montes fijando criterios para el señalamiento de leñas muertas, que se han adaptado a los requisitos de los Planes de Gestión de la Red Natura.

Con el objetivo de aumentar el conocimiento de las especies y procesos que se desarrollan en la leña muerta y poder aplicar la nueva normativa con mayor conocimiento, el Departamento de Agricultura preparó una jornada formativa interna impartida por el doctor entomólogo Santiago Pagola Carte.

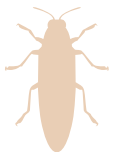
Visto el interés de aquella sesión formativa, el Departamento de Agricultura de la DFA ha considerado interesante la publicación de sus contenidos para que las entidades propietarias de los montes en particular, y la ciudadanía alavesa que pudiera estar interesada, en general, conozcan los fundamentos científicos de la gestión en materia de árboles viejos y disfruten con los interesantes contenidos de esta pequeña publicación.

Estoy convencido de que la conservación de nuestro valioso patrimonio natural solo es viable a largo plazo en el marco de una gestión forestal sostenible, que conjugue la conservación activa de los recursos naturales con un aprovechamiento respetuoso de los mismos. Así ha sido históricamente y así lo planteamos para el futuro.



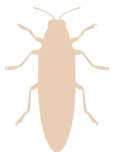
Eduardo Aguinaco López de Suso
Diputado foral de Agricultura





0. Introducción	7
1. Biodiversidad e insectos	9
1.1 Magnitud de la cuestión	
1.2 Déficit de conocimiento	
1.3 Punta del iceberg	
2. Insectos coleópteros, insectos saproxílicos, coleópteros saproxílicos	10
2.1 Aficiones desmedidas	
2.2 Insectos saproxílicos	
2.3 Cantidades, cálculos y estimaciones	
2.4 Los escarabajos prácticamente no son escarabajos	
3. Complejo saproxílico: concepto clave	12
3.1 Su definición	
3.2 Su principal virtud	
3.3 Condición 1 para la conservación de un complejo saproxílico lo más completo posible	
4. Árboles viejos, llenos de vida	13
4.1 Tesoros de la biodiversidad forestal	
4.2 Recurso continuo	
4.3 Oquedades y <i>wood mould</i>	
4.4 Cetónidos y elatéridos forestales	
4.5 Hongos lignícolas	
5. Coleópteros saproxílicos europeos: historia de un eclipse	16
5.1 Mucha especialización y poca dispersión	
5.2 Breve historia de los coleópteros saproxílicos europeos	
5.3 El descalabro y el negativo de la foto	
5.4 Consecuencia	
6. Coleópteros saproxílicos: protegidos legalmente en Europa	18
6.1 Los insectos en la Directiva Hábitat	
6.2 Normativa vasca	
6.3 Fortalezas y debilidades	
6.4 Proteger invertebrados mediante especies paraguas	
7. Dicotomías forestales y pautas generales para la gestión	20
7.1 Siempre madera muerta <i>versus</i> madera-siempre-muriendo	
7.2 Madera muerta pudriéndose <i>versus</i> secándose	
7.3 Actualidad <i>versus</i> tradición = Condición 2 para la conservación de un complejo saproxílico lo más completo posible	
7.4 "Natural" <i>versus</i> "sucedáneo"	
7.5 Heterogeneidad <i>versus</i> monotonía	
7.6 Luz <i>versus</i> sombra	
7.7 Madera muerta <i>versus</i> flores bien vivas	
8. Cuatro especies clave y criterios concretos para la gestión	24
8.1 <i>Cerambyx cerdo</i>	
8.2 <i>Lucanus cervus</i>	
8.3 <i>Osmoderma eremita</i>	
8.4 <i>Rosalia alpina</i>	
9. <i>Rosalia alpina</i>, especie emblemática en los hayedos vascos	31
9.1 Construcción de una herramienta	
9.2 Tamaños poblacionales y reservorios	
9.3 Indicios de su presencia	
9.4 Una larga etapa sucesional con posibles trampas	
9.5 Implicaciones prácticas en conservación	
10. Convergiendo a la práctica: hacia las instrucciones	37





Los insectos saproxílicos son aquellos que dependen, durante al menos una parte de su ciclo biológico, de la madera muerta o senescente de árboles viejos, moribundos o muertos o de hongos de dicha madera o de la presencia de otros organismos saproxílicos. No solo cumplen funciones muy destacadas en la ecología forestal, sino que representan genuinamente la problemática asociada a la pervivencia de faunas adaptadas a microhábitats amenazados. Es por ello que, desde el punto de vista de la conservación, algunos taxones pueden ser utilizados como “especies paraguas”.

Más aún, desde la inclusión de varias especies de coleópteros (escarabajos) saproxílicos en la directiva europea 92/43/CEE, conocida como “Directiva Hábitat”, la preocupación por ellas, así como su estudio, se han ido generalizando por todo el continente. En fechas recientes, el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas ha incluido las cuatro especies de coleópteros consideradas por aquella Directiva y de presencia constatada en la Comunidad Autónoma Vasca, a saber: Cerambyx cerdo, Lucanus cervus, Osmoderma eremita y Rosalia alpina.

La gestión forestal actual tiene una de sus bases en el binomio “conocimiento-conservación” de los seres vivos cuyo hábitat está en los bosques, máxime cuando se trata de especies que gozan de figuras de protección. Los gestores no solo deben manejar ciertos niveles de certidumbre con respecto a la presencia de especies de fauna amenazada, sino que deben tratar de garantizar que sus requerimientos de hábitat se cumplan, como mínimo en aquellos bosques donde su presencia está constatada.

En el presente documento se sintetiza la información entomológica básica que, a juicio del autor, puede orientar tanto en la elaboración como en la aplicación de las instrucciones, a proponer por la Diputación Foral de Álava, para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000. Distintos bloques temáticos abordan las bases que, partiendo desde aspectos teóricos y llegando hasta experiencias prácticas, compondrían el “puzzle” conceptual subyacente. Todo ello desde la convicción de servir a una mejor gestión forestal basada en criterios científicos.





1. Biodiversidad e insectos

1.1 Magnitud de la cuestión

En el mundo se han descrito casi dos millones de especies de seres vivos, de las cuales más de la mitad son insectos. Y entre la biodiversidad aún desconocida (es decir, no descubierta y/o sin haber recibido un nombre) es posible que la proporción sea aún mayor. Al año se describen unas 7.000 especies de insectos (un promedio de 20 al día) y se calcula que quedan varios millones. Hablamos de la “entomodiversidad” para referirnos a la diversidad de insectos. De hecho, las palabras que empiezan por “entomo-” se refieren a los insectos o, en una acepción más amplia, a los artrópodos.

1.2 Déficit de conocimiento

Está claro que existe un enorme desconocimiento entomológico a nivel planetario, hasta el punto de no poder referirnos a la mayor parte de los insectos porque ni han sido “bautizados” ni tan siquiera han sido hallados jamás. Pero el déficit de conocimiento también atañe a los inventarios regionales, incluso en la Europa templada, relativamente mejor explorada. No se dispone de la información básica sobre qué insectos viven en cada región, se trate de especies ya descritas o nuevas para la ciencia. Por supuesto, cabe pensar que los problemas de conservación que amenazan a grupos mejor conocidos (como plantas vasculares o vertebrados) también conciernen a numerosos insectos, pero generalmente sin que nos percatemos ello.

1.3 Punta del iceberg

En Álava, y en general en la Comunidad Autónoma Vasca, todavía solo conocemos la “punta del iceberg” del rico patrimonio entomológico. Puede estimarse que aquí viven entre 10.000 y 20.000 especies, pero la mayor parte (desde especies raras hasta las más comunes) nunca han sido catalogadas; tampoco disponemos de la lista completa y actualizada de las que alguna vez lo han sido. Aun así, para algunos grupos de insectos grandes, vistosos y/o emblemáticos vamos alcanzando un mejor conocimiento sobre su distribución e incluso sobre el estado de conservación de sus poblaciones.



2. Insectos coleópteros, insectos saproxílicos, coleópteros saproxílicos

2.1 Aficiones desmedidas

De la treintena de órdenes en que se dividen los insectos (clase Insecta), uno es el de los coleópteros o escarabajos (orden Coleoptera). Sin embargo, su diversidad no es la treintava parte de la entomodiversidad, sino aproximadamente la tercera parte. Se han descrito unas 350.000 especies de escarabajos. Como pasa con el conjunto de los insectos, quedan muchos cientos de miles por describir, pero incluso solo las ya conocidas suponen una abrumadora fracción de la fauna. De cada cinco especies animales que contáramos, una sería un escarabajo. “Una desmedida afición por los escarabajos” es una célebre frase que supuestamente pronunció hace un siglo un científico (Haldane) cuando fue preguntado acerca de qué conclusión podía extraer sobre el Creador a partir de sus estudios biológicos. Aunque el contexto es anacrónico, la rotundidad del mensaje mantiene plena vigencia.

2.2 Insectos saproxílicos

Últimamente en el ámbito de la conservación de la Naturaleza se está hablando bastante sobre insectos saproxílicos y más concretamente sobre coleópteros saproxílicos (pronto veremos por qué). Se corren dos peligros de simplificación: creer que, entre los insectos, solo los coleópteros pueden ser saproxílicos y creer que todos los coleópteros son saproxílicos. No es así: ni solo ellos lo son ni todos ellos lo son. La mayoría de insectos saproxílicos pertenecen a los coleópteros y también a los dípteros (moscas y mosquitos), pero no todas las especies que integran estos dos órdenes son saproxílicas. Además, hay otros grupos de insectos y otros grupos de animales, además de hongos y bacterias, que forman parte asimismo del complejo saproxílico.

2.3 Cantidades, cálculos y estimaciones

Entre los dos grupos principales de insectos saproxílicos, se posee un mejor conocimiento de los coleópteros que de los dípteros. Aun así, y aunque no se conoce con exactitud la cantidad de especies saproxílicas de Europa, se va disponiendo de registros cada vez más precisos, especialmente en algunos países con mayor tradición de estudio de su fauna. No es extraño que en esos países los insectos saproxílicos repre-

Insectos saproxílicos y conservación de la biodiversidad de los bosques

Bases entomológicas orientadoras de las instrucciones para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000

senten un porcentaje muy alto de las especies consideradas raras y/o amenazadas. Dos ejemplos: (1) En Reino Unido, se calcula que el 7% de todos los animales son saproxílicos y que la mitad de ellos (unas 700 especies) son coleópteros; (b) En los países nórdicos llevan inventariados 1447 coleópteros y 1550 dípteros de biología saproxílica.

2.4 Los escarabajos prácticamente no son escarabajos

Si nos referimos a los coleópteros utilizando el nombre vulgar de “escarabajos”, entonces podemos hacer el juego de palabras del encabezado, ya que los coleópteros, al tener un ciclo biológico con metamorfosis completa, atraviesan una etapa de larva que suele ser generalmente más longeva que el estadio adulto. Hasta el punto de que los coleópteros más grandes, que en Álava son precisamente algunos saproxílicos, pueden desarrollarse como larvas durante varios años y después vivir muy pocos días como adultos. Hemos de cambiar el chip y pensar en larvas que, llegado un momento, dan lugar a un adulto (escarabajo), indispensable para la reproducción, sí, pero comparativamente irrelevante en términos de permanencia e incluso de influencia en el funcionamiento de los ecosistemas. Son las larvas y no los adultos de los insectos saproxílicos las que profundamente incumben a la ecología forestal.



3. Complejo saproxílico: concepto clave

3.1 Su definición

El complejo saproxílico de un bosque es el conjunto de sus organismos saproxílicos. Y un organismo saproxílico es aquel que depende, durante al menos parte de su ciclo biológico (en el caso de muchos insectos, durante la etapa larvaria sobre todo), de la madera muerta o senescente de árboles viejos, moribundos o muertos, o de hongos de dicha madera o de la presencia de otros organismos saproxílicos.

3.2 Su principal virtud

Este concepto ha introducido, en las últimas décadas, una nueva manera de mirar tanto a la biodiversidad como a la ecología forestales. No se trata de un grupo trófico (como pueden ser los xilófagos o comedores de madera) sino de un vasto grupo funcional de organismos a los cuales les une su dependencia de un proceso fundamental y exclusivo de los bosques y otras formaciones de leñosas: la muerte y descomposición de la madera. Pero con todos los matices posibles debido a... ¡la ingente variedad de hábitats o microhábitats asociados a ese proceso!



3.3 Condición 1 para la conservación de un complejo saproxílico lo más completo posible

La existencia de una cantidad suficiente de madera en todas las etapas de muerte y descomposición puede garantizar la presencia de la fauna saproxílica de un bosque. Este es un factor de tipo causa-efecto pero "de mínimos": si no se cumple esa condición no se puede garantizar la completitud, si bien ello no es suficiente (ver más adelante la Condición 2).



4. Árboles viejos, llenos de vida

4.1 Tesoros de biodiversidad forestal

Dado que para los saproxílicos “la muerte es vida”, los árboles viejos (que también reciben denominaciones como “veteranos”, “añejos”, “añosos”, “hipermaduros”, etc.) son algo muy especial. Pueden albergar una asombrosa variedad de microhábitats adecuados para muchos insectos saproxílicos en las partes muertas de raíces, tronco principal y ramas. A medida que se comprende e interpreta mejor su función como hábitat, son cada vez más valorados. Para muchos investigadores, de hecho, los hábitats más importantes para los organismos dependientes de la muerte de la madera son, paradójicamente, algunos árboles vivos: los más viejos.

4.2 Recurso continuo

A diferencia de los árboles más jóvenes y vigorosos, un árbol viejo (y/o con estructuras envejecidas) ofrece en abundancia el recurso “muerte de la madera” a los insectos saproxílicos. Y a diferencia de los árboles definitivamente muertos, como troncos caídos (*logs*) o en pie (*snags*), la oferta es continua durante mucho tiempo. Debido a que la madera muerta tiene una existencia limitada, un tronco muerto es un recurso discreto, mientras que un árbol viejo o “muriente” es un recurso continuo.

4.3 Oquedades y *wood mould*

Al mencionar árboles viejos, solemos pensar en troncos ahuecados. Y pensamos bien, pues este es un tipo de estructura muy valioso en un bosque. Mientras que para animales relativamente grandes, como muchos vertebrados, los huecos en sí pueden ser muy buscados, lo importante para numerosos coleópteros saproxílicos no es la propia estructura física del hueco, sino algunas preciadas materias que ahí se acumulan. Simultáneamente a la creación de nueva madera, la más vieja va descomponiéndose en las paredes de la oquedad, originando depósitos de un mantillo o serrín muy particular (*wood mould*). Esa fuente continua de recurso desemboca en la creación de un abanico de microambientes que transicionan entre la madera viva, la senescente, la muerta, el mencionado *would mould* y el auténtico humus.





4.4 Cetónidos y elatéridos forestales

Varias especies de dichas familias de coleópteros se desarrollan exclusivamente, y en algunos casos durante varios años, en los depósitos acumulados en las oquedades de viejos árboles caducifolios. Entre los cetónidos, tres de esas especies son muy destacables en el País Vasco: *Gnorimus nobilis*, *Gnorimus variabilis* y *Osmoderma eremita*, la tercera protegida por la Directiva Hábitat y presente de manera relictica en Álava (es una de las "joyas" de la provincia). Entre los elatéridos, *Limoniscus violaceus*, también protegido por la Directiva Hábitat, se ha encontrado en montes navarros colindantes con Álava, y aquí probablemente también perviva alguna población relictica aún no detectada.

4.5 Hongos lignícolas

Y entre ellos, los voluminosos cuerpos fructíferos de los hongos yesqueros, constituyen otro conjunto de microhábitats muy ricos en saproxílicos, con especies raras y apenas conocidas. Como ejemplo, un pequeño estudio reciente en un hayedo de Gipuzkoa ha producido resultados asombrosos, incluyendo la descripción de tres especies nuevas para la ciencia. En el contexto de las hayas viejas, la etapa de hongos yesqueros suele significar la proximidad de su muerte, pero también una larga etapa "muriente" mantenida en el tiempo. El haya se guardaba para el final lo más interesante de su aportación a la biodiversidad forestal.



5. Coleópteros saproxílicos europeos: historia de un eclipse

5.1 Mucha especialización y poca dispersión

Frente a semejante diversidad de ambientes, la fauna saproxílica evolucionó especializándose. En consecuencia, la profunda transformación antropogénica de los ecosistemas forestales ha originado que muchas de estas especies sean particularmente vulnerables, pues sus nichos ecológicos pueden llegar a estar presentes, si lo están, solo en una minúscula proporción de árboles de cada bosque en un momento dado. Pero hay más, puesto que al problema de la elevada especialización se añade el de la limitada capacidad de dispersión. Veamos por qué.

5.2 Breve historia de los coleópteros saproxílicos europeos

Hay que remontarse al Terciario para entender que la fauna actual de coleópteros forestales en Europa habría evolucionado en un sistema de bosques caducifolios con microclima relativamente uniforme, elevada continuidad espacial y temporal y una estructura "natural" completa (todo el rango de clases de edad, acumulación de madera muerta, etc.). Ese bosque primigenio (o *Urwald*) favoreció la especialización en los modos de vida de los invertebrados, incluyendo los saproxílicos, y la ocupación de nichos ecológicos muy particulares, desembocando en muchos casos en una baja capacidad de dispersión, puesto que no necesitaban una mayor capacidad en aquellas circunstancias. Los animales habitantes de aquel bosque primigenio previo a ser perturbado por la actividad humana serían los denominados *Urwaldtiers*. Por supuesto, otros tipos de hábitats abiertos se alternaban secundariamente en el paisaje, pero eran más bien retazos con fauna adaptada a medios más cambiantes y efímeros.

5.3 El descalabro y el negativo de la foto

El denominado "experimento europeo de hacha y fuego" tiene lugar en los últimos 5.000-10.000 años, tras el final de la última glaciación. La drástica reducción, fruto de la actividad humana, del bosque original "completo" es tan rápida que la escala de tiempo histórico eclipsa a la escala de tiempo geológico o evolutivo. La fauna no tiene tiempo de adaptarse por evolución, de modo que se produce (simplificando un poco) el siguiente cambio general: lo raro se vuelve común y lo común se vuelve raro. La situación actual es la

inversa de la original: un paisaje de grandes espacios abiertos con dispersas y reducidas masas arboladas que apenas conservan las características de aquel *Urwald*. Y muchos representantes de la fauna saproxílica son actualmente *Urwaldrelikts*: especies con poblaciones relicticas gravemente amenazadas debido a sus adaptaciones biológicas, a lo incompleto de la estructura forestal y al carácter de “isla” de los bosques. Sus poblaciones viven muy localizadas y a menudo son incapaces de colonizar nuevos enclaves, aun cuando éstos pudieran actualmente volver a satisfacer sus requerimientos ecológicos.

5.4 Consecuencia

Esa es la razón de que no haya tantos insectos amenazados en el dosel como los hay en el complejo saproxílico. No es cuestión de conservar los bosques como conjuntos uniformes de frondosos árboles, sino de comprender que el bosque tiene sus etapas, que no solo un bosque se extiende en el espacio sino que también sus árboles se deben prolongar en el tiempo, que el secuestro de materia orgánica en forma de madera debe terminar en un desenlace de tipo descomposición, y además en las mil maneras en que ésta ocurre de modo “natural”. Y que ahí está el grueso de lo más genuinamente ligado al bosque original europeo... y también parte del patrimonio genético que estamos perdiendo.



6. Coleópteros saproxílicos: protegidos legalmente en Europa

6.1 Los insectos en la Directiva Hábitat

En los anexos II y IV de la directiva europea 92/43/CEE, conocida como "Directiva Hábitat", se incluyen varias decenas de especies de insectos, algunas de las cuales (de los órdenes Coleoptera –escarabajos–, Lepidoptera –mariposas– y Odonata –libélulas–), pertenecen a la fauna de la Comunidad Autónoma Vasca, y concretamente a la de Álava. Entre los coleópteros, la atención se centra en los saproxílicos, constituyendo así el único grupo de especies protegidas aunadas por un criterio ecológico en lugar de taxonómico.

6.2 Normativa vasca

En fechas recientes, el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas ha incorporado cuatro especies de coleópteros consideradas por la Directiva Hábitat y de presencia constatada en la Comunidad Autónoma Vasca, a saber: *Cerambyx cerdo* (gran capricornio), *Lucanus cervus* (ciervo volante), *Osmoderma eremita* (escarabajo ermitaño) y *Rosalia alpina* (rosalía). Existen registros de las cuatro en Álava.

6.3 Fortalezas y debilidades

Los anexos de la directiva poseen una gran relevancia en términos prácticos, pues recogen inequívocamente listas de entidades biológicas concretas a considerar en los planes de conservación de la Naturaleza. Así, el anexo II se refiere a "especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación" (en él se incluyen las cuatro especies de coleópteros mencionadas) y el anexo IV concierne a "especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta" (en él se incluyen todas menos *Lucanus cervus*). La principal crítica por parte de los entomólogos es que las listas se elaboraron con un sesgo muy marcado hacia la situación de la fauna en Europa central o septentrional.

Insectos saproxílicos y conservación de la biodiversidad de los bosques

Bases entomológicas orientadoras de las instrucciones para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000

6.4 Proteger invertebrados mediante especies paraguas

Sin embargo, debe remarcar que, en el caso de los coleópteros saproxílicos, la posible presencia en Álava de otras especies aún más raras y/o amenazadas no significa que las cuatro especies mencionadas no sean merecedoras de protección. Es más, las medidas aplicadas a la conservación de éstas pueden favorecer también a aquellas otras. Ese es precisamente el concepto de “especie paraguas”, que resulta crucial en el ámbito de la conservación de invertebrados, dada la gigantesca magnitud tanto de su diversidad como de nuestra ignorancia sobre ella. A menudo, como en el caso de la Directiva Hábitat, la selección de especies atiende a criterios muy antropocéntricos: insectos grandes, vistosos, fácilmente identificables... y de los cuales se posee “un poco más” de información (tanto sobre su distribución como sobre su biología). Esto último en realidad es clave para poder utilizar estas especies como herramientas de conservación, más allá de protegerlas a ellas estrictamente. Es indudable que resta por explotar el potencial de los insectos como indicadores del estado de conservación de los bosques. Pues bien, con la Directiva Hábitat se ha avanzado mucho en esa dirección gracias a unos pocos y voluminosos escarabajos saproxílicos.



7. Dicotomías forestales y pautas generales para la gestión

En el camino hacia una exposición de aspectos prácticos con criterios concretos para la gestión forestal, extraigamos en primer lugar una serie de ideas o pautas generales. Lo hacemos en forma de dicotomías, oponiendo dos conceptos que pueden ser contrarios o bien complementarios o bien encerrar aparentes paradojas muy ilustrativas. En parte son una síntesis de lo dicho hasta ahora y en parte son aportadoras de nueva información.

7.1 Siempre madera muerta *versus* madera-siempre-muriendo

Un complejo saproxílico lo más completo posible requiere que en un bosque haya tanto volúmenes importantes de madera muerta (troncos caídos, árboles muertos en pie, tocones, etc.) como árboles viejos en los que el proceso de muerte de la madera se dé gradualmente a lo largo de mucho tiempo originando oquedades, mantillo, partes muertas secas, etc.

7.2 Madera muerta pudriéndose *versus* secándose

La descomposición de la madera puede seguir muy diferentes caminos. No solo según los distintos tipos de pudrición que existen o las diversas invasiones fúngicas, sino incluso a un nivel de percepción más básico que distingue solo dos modos: madera que directamente se pudre en condiciones de sombra, elevada humedad y/o contacto con el suelo y madera que primero se seca en condiciones más xéricas y/o soleadas. Las observaciones de coleópteros saproxílicos fácilmente discernen ambos ambientes y esto resulta útil en el contexto de las especies protegidas.



Insectos saproxílicos y conservación de la biodiversidad de los bosques

Bases entomológicas orientadoras de las instrucciones para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000

7.3 Actualidad *versus* tradición = Condición 2 para la conservación de un complejo saproxílico lo más completo posible

Haber existido hábitats adecuados para la fauna saproxílica (es decir, una cantidad suficiente de madera en todas las etapas de muerte y descomposición) ininterrumpidamente a lo largo del tiempo puede garantizar la presencia de dicha fauna en un bosque. Este es un factor contingente, de causas históricas, y que nada tiene que ver con la gestión actual de un bosque. Es por ello que se hable de “tradición de hábitat” (*habitat tradition*): solo si en la historia de un bosque se ha cumplido siempre la Condición 1 (ver anteriormente) se puede garantizar la completitud del complejo saproxílico.

7.4 “Natural” *versus* “sucedáneo”

Cada vez que en estas páginas mencionamos la palabra “natural” la rodeamos de comillas. Incluir o excluir de la Naturaleza al ser humano y sus actividades es una cuestión filosófica. Para evitar largas y poco fructíferas discusiones (básicamente terminológicas), pensamos que en biología de la conservación y en gestión de espacios y especies conviene adoptar el término “naturalidad”, como un concepto que admite grados, en lugar de las condiciones extremas, opuestas y mutuamente excluyentes “natural” y “artificial”. La gestión forestal adecuada debe tender a la mayor naturalidad posible, admitiendo, por un lado, que el ideal en términos de conservación (100% de naturalidad) es el bosque primigenio o *Urwald*, pero reconociendo, por otro lado, que un bosque gestionado no tiene por qué ser sinónimo de artificial (0% de naturalidad).

Y ahí es donde surge el concepto de “sucedáneo” para referirnos a la recreación de las características del *Urwald* en un bosque gestionado. Sin ninguna connotación negativa, sino todo lo contrario. Según el diccionario, una sustancia sucedánea es aquella que, por tener propiedades parecidas a las de otra, puede reemplazarla. Estamos rodeados de ejemplos en muy diversos hábitats y los damos por buenos: construcción y seguimiento de charcas para anfibios amenazados, gestión del ganado muerto para aves necrófagas amenazadas... Este es el contexto para actuaciones como incrementar intencionadamente el volumen de madera muerta o para aplicar técnicas de envejecimiento de árboles (por ejemplo, mediante trasmocheo). Se está comprobando que hay especies de insectos cuya conservación depende de medidas urgentes y, por ser urgentes, solo pueden ser sucedáneos. En muchos bosques, no podríamos tener un relevo de



árboles viejos más que esperando un siglo, pero sí podemos preocuparnos de que algunos de sus particulares microhábitats continúen presentes en árboles envejecidos por determinado tipo de gestión.

Un paso más en conservación: los sucedáneos son para el corto plazo (“sucedáneos transitorios”); a medio-largo plazo la situación exige que en una superficie forestal suficiente se deje actuar a los factores que, con tiempo, modelen el bosque hacia aquel primigenio sin necesidad de la intervención humana. En resumen: gastar menos dinero y dejar que la Naturaleza haga las cosas.

7.5 Heterogeneidad *versus* monotonía

La entomodiversidad se incrementa en ambientes heterogéneos. Pensemos “en clave de insecto”: lo que es un único hábitat con ciertos niveles de heterogeneidad para una especie de vertebrado (por ejemplo: un robleal con pequeños claros producidos por la caída de árboles y con setos en los márgenes), en realidad representa una gran cantidad de hábitats y microhábitats para la pequeña fauna. Ciñéndonos a los coleópteros saproxílicos, esto no solo incluye todo lo relacionado directamente con la muerte de la madera sino también otros aspectos: de manera muy destacada, las siguientes dos dicotomías.

7.6 Luz *versus* sombra

A pesar de la inevitable tendencia a imaginar que la fauna habitante de bosques requiere paisajes frondosos y umbríos, esto no es así siempre, particularmente entre los insectos. Hay muchas especies saproxílicas que rehuyen de la sombra y medran en los lugares donde llega gran cantidad de luz. Tiene mucho sentido evolutivo: una gran parte de la madera muerta en bosques de gran naturalidad guarda relación con la creación de claros. El mejor ejemplo lo encontramos precisamente en uno de los escarabajos protegidos de Álava: los adultos de *Rosalia alpina* casi siempre aparecen en espacios soleados, como veremos en seguida.

7.7 Madera muerta *versus* flores bien vivas

En este caso los dos términos son absolutamente complementarios. Un bosque no solo es un conjunto de árboles, ni siquiera abarcando los árboles vivos más la madera muerta que tanto nos preocupa. Hay otros elementos y, de nuevo desde la perspectiva de los coleópteros saproxílicos, los setos y márgenes

con flores son fundamentales para una fracción importante de escarabajos en su estadio adulto. A pesar de que ninguno de los cuatro coleópteros de la Directiva Hábitat conocidos de Álava es florícola en su vida imaginal, otra gran cantidad de especies, algunas de ellas raras, requieren un aporte de néctar y/o polen en su dieta para la reproducción. Es el caso de bastantes cerambícidos y cetónidos, por citar algunos grandes escarabajos que suelen verse con regularidad en las flores de la zarzamora, los espinos o las umbelíferas de orlas forestales y márgenes de pistas. Unos pocos que gozan de mayor capacidad voladora se adentran en los prados en busca de las flores de los cardos, por ejemplo.

Aunque habíamos cambiado el chip para pensar en coleópteros como larvas más que como escarabajos, ahora vemos que, en su corta vida como adultos, estas especies florícolas añaden a sus exigencias un “plus” que nada tiene que ver con sus requerimientos larvarios. De tal manera que el factor limitante o “cuello de botella” para algunas poblaciones de saproxílicos puede estar tanto en el interior del bosque (cuando no permitimos que la madera muera y se descomponga) como en sus límites (si es que faltan flores).



8. Cuatro especies clave y criterios concretos para la gestión

Las especies de coleópteros saproxílicos protegidos por la Directiva Hábitat y de las que se tiene constancia en Álava son cuatro. Sus poblaciones conocidas están dispersas, tienen pocos efectivos y están sometidas el enrarecimiento generalizado que les afecta en todo el continente debido a la escasez de hábitat. A continuación se ofrecen unas pinceladas sobre su biología, extrayendo criterios concretos para la gestión forestal.

8.1 *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 (familia Cerambycidae)

NOMBRE VULGAR: Gran capricornio.

HÁBITAT: Estrechamente asociado al género *Quercus* y muy secundariamente a otros árboles como *Juglans*, *Salix* o *Fagus*. El hábitat primario serían los bosques maduros de quercíneas pero puede colonizar árboles aislados en ambientes humanizados. No muestra preferencia por zonas montañas, en todo caso por altitudes menores.



DESARROLLO/MICROHÁBITAT: La eclosión tiene lugar unos 10 días después de la puesta. La larva es xilófaga y perfora galerías elípticas, progresivamente más gruesas. El desarrollo larvario se extiende a lo largo de al menos 3 años, el primero de los cuales la larva permanece en la zona cortical. Tras el último estadio, y llegado el verano, acontece la ninfosis en el interior de una cámara pupal preparada, dentro de la madera, con serrín aglutinado y secreciones bucales. El estadio de pupa dura solo 5 ó 6 semanas y, tras la metamorfosis, los adultos permanecen dentro de dicha cámara o celda hasta la primavera-verano siguiente (es decir, hibernan), cuando salgan para reproducirse. La vida imaginal exterior dura apenas un mes.

Insectos saproxílicos y conservación de la biodiversidad de los bosques

Bases entomológicas orientadoras de las instrucciones para el señalamiento de leñas muertas y rodadas en los montes públicos incluidos en la Red Natura 2000

ADULTOS: Pueden observarse entre mayo y septiembre, pero su máximo poblacional en Álava corresponde al mes de julio. Es posible observarlos sobre los troncos de gruesos robles, donde corretean por la corteza. Acuden a alimentarse a los exudados de savia en heridas de las cortezas, así como a frutos maduros.

CONSERVACIÓN/GESTIÓN: La razón de que viva tanto en ambiente de bosque como en árboles aislados radica en su requerimiento ecológico de árboles viejos, a menudo enfermos o senescentes, del género *Quercus*. Este es su (micro)hábitat más que una determinada formación vegetal. Cualquier quercínea vieja, de apariencia sana o no, requeriría protección en la medida en que es su potencial hábitat.

8.2 *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (familia Lucanidae)

NOMBRE VULGAR: Ciervo volante.

HÁBITAT: Vive en bosques de caducifolios pero también en otras formaciones secundarias de árboles, incluyendo bosquetes urbanos o conjuntos aislados y residuales de grandes árboles. De hecho, su dependencia de bosques maduros no está muy clara. En general, muestra preferencia por robles pero igualmente puede encontrarse asociado a otras frondosas, a menudo al haya.



DESARROLLO/MICROHÁBITAT: La eclosión tiene lugar entre 2 y 4 semanas tras la puesta. El desarrollo larvario puede durar entre 1 y 5 años, siendo lo más habitual que se trate de 4-5. Existen diferentes comportamientos, o simplemente interpretaciones, en relación con la posición y microhábitat de las larvas. Así, éstas pueden penetrar en la madera podrida subterránea (raíces, tocones, etc.) y vivir y alimentarse en su interior; o bien llevar una existencia más libre en el suelo, aunque siempre en la zona de contacto entre el humus y la madera ya muy degradada. Sea de un modo u otro, no se encuentran casi nunca en las partes aéreas de árboles o troncos. Para la pupación, la larva construye una cámara con tierra, madera y otros materiales aglutinados con saliva. La metamorfosis acontece en otoño y son los adultos, que no emergerán hasta la primavera-verano siguiente, los que hibernan dentro del capullo. Otras investigaciones indican que es la larva



la que hiberna, previamente a la metamorfosis. El lento desarrollo larvario es debido tanto al gran tamaño que deben alcanzar las larvas (tras la última muda pueden superar 10 cm) como a la baja calidad nutritiva de la madera descompuesta (bajo contenido en nitrógeno). Aunque se ignoran muchos detalles sobre la demografía larvaria, se sabe que pueden coexistir larvas de edades distintas dentro de un mismo tocón.

ADULTOS: Pueden observarse entre mediados de junio y comienzos de septiembre, con el máximo poblacional en Álava centrado en el mes de julio, y viven entre 15 días y un mes. Se han constatado diferencias en la fenología de la especie dependiendo de la altitud y la latitud, así como variaciones interanuales en la abundancia; podrían existir ciclos de abundancia de 4 años. Se alimentan de exudados de savia de troncos de caducifolios, y también de jugos de frutas maduras, y suelen presentar hábitos crepusculares, aunque mantienen cierta actividad diurna. Se supone una capacidad de vuelo bien desarrollada pero se conoce poco acerca de su capacidad de dispersión. Los machos emergen un poco antes que las hembras y las cópulas pueden estar precedidas de luchas entre machos. La oviposición se realiza en pequeñas grietas de las cortezas, cada huevo separadamente, llegando a ser las puestas de hasta 20 huevos.

CONSERVACIÓN/GESTIÓN: Su potencial plasticidad de hábitat es debida a los requerimientos de las larvas, que son integrantes del cortejo de especies propio de fases avanzadas de la descomposición de la madera enterrada. De hecho, son las larvas menos xilófagas y más saprófagas de las cuatro especies, alimentándose de madera en avanzado estado de descomposición. Es regla general que la especificidad de fitohospedador disminuya a lo largo de la sucesión de la madera muerta, al tiempo que aumenta la especificidad en relación con un tipo u otro de descomposición o pudrición. En este caso, los grandes volúmenes de madera enterrada, especialmente los sistemas tocón-raíces, deberían ser objeto de protección.

8.3 *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (familia Cetoniidae)

NOMBRE VULGAR: Escarabajo ermitaño.

HÁBITAT: Bosques maduros de frondosas, particularmente fagáceas (géneros *Quercus*, *Fagus* y *Castanea*), si bien en algunos países de Europa se ha ido adaptando a entornos medianamente humanizados, como alamedas en zonas rurales, parques con grandes árboles o plantaciones de viejos frutales. Al igual que en otras especies saproxílicas, más que un tipo de formación o especie arbórea, influye la búsqueda del microhábitat específico: oquedades con mantillo de serrín (*wood mould*) en gruesos troncos, aunque no sean fagáceas (por ejemplo, algunos frutales “monumentales”).



DESARROLLO/MICROHÁBITAT: La eclosión de los huevos ocurre tras 2-3 semanas desde la puesta. Las larvas viven entre 2 y 4 años, alimentándose de la madera en descomposición, exactamente de la capa de madera que está a punto de transformarse en mantillo de serrín en el interior de una cavidad. Una larva determinada no cambia de cavidad en todo su desarrollo y en una cavidad pueden convivir varias larvas de la especie, así como éstas con las de otros insectos saproxílicos con requerimientos parecidos. Hacia el otoño del segundo o tercer año, la larva construye un capullo para la pupación, a base de ese serrín que la rodea cimentado con sus propias secreciones bucales. En primavera del año siguiente acontece la ninfosis, para dar lugar al adulto, que emerge en verano.

ADULTOS: El periodo de actividad son los meses estivales, en los que se pueden observar adultos volando torpemente a pleno sol en torno al árbol donde tuvo lugar su desarrollo larvario. Tanto las cópulas como la



oviposición puede darse en cualquier momento del verano. No obstante, en la Península Ibérica, el máximo poblacional de adultos ocurre en el mes de agosto. Las puestas, en cantidad de entre 20 y 80 huevos, se realizan en los huecos de árboles idóneos, es decir, añejos y con mantillo de serrín.

CONSERVACIÓN/GESTIÓN: Algunos comportamientos y características de los adultos son muy relevantes, tanto por su interés intrínseco como por las consecuencias para la conservación de la especie. Por un lado, puede ocurrir que algunos individuos no lleguen a salir, ni en estadio adulto, de la oquedad donde se han desarrollado (de ahí el nombre de “ermitaño”). Por otro lado, la capacidad dispersiva de la especie es muy limitada, la más baja de entre las cuatro especies que estamos considerando. Una población puede perdurar mucho tiempo en una misma zona o incluso en un único árbol, todo ello dependiendo, además, de los niveles de fragmentación del hábitat. De hecho, se trata de una especie que se organiza en “metapoblaciones”. Las escasas poblaciones que actualmente perduran en el norte peninsular pueden considerarse relicticas dado su aislamiento por la escasez de árboles viejos con oquedades adecuadas. Éstos deberían protegerse sin miramientos.

8.4 *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) (familia Cerambycidae)

NOMBRE VULGAR: Rosalía o rosalía de los Alpes.

HÁBITAT: Especie xilófaga casi exclusiva de *Fagus sylvatica*, aunque también ha sido citada sobre otros caducifolios (*Ulmus*, *Carpinus*, *Fraxinus* o *Salix*) de manera muy secundaria. Su hábitat característico son los hayedos maduros y bien conservados, particularmente aquellos de montaña que albergan viejos árboles. A pesar de vivir en este tipo de bosques húmedos, es considerada una especie termófila, que requiere la presencia de troncos bien insolados y madera seca o en proceso de secarse, tanto en árboles vivos o muertos en pie (pueden efectuar la puesta hasta 25 m de altura) como en troncos abatidos pero bien aireados.



DESARROLLO/MICROHÁBITAT: El ciclo biológico dura al menos 2 años pero puede prolongarse incluso 3-4 años dependiendo del grado de insolación y de la calidad de la madera en la que transcurre la vida larvaria. La fase imaginal apenas se extiende unos pocos días o semanas. El desarrollo larvario atraviesa tres estadios. Durante el primer estadio, la larva neonata se alimenta de la madera bajo la corteza, excavando posteriormente una galería hacia el interior del leño, donde seguirá alimentándose durante el segundo y tercer estadios. Antes de la última hibernación la larva se acerca nuevamente hacia la superficie. En primavera o comienzos del verano excava allí la cámara pupal, así como una galería de salida, que después tapona con serrín. Entonces tiene lugar la ninfosis y en ese mismo verano, la emergencia del adulto, que se abrirá paso por la galería de salida.

ADULTOS: Activos en las horas centrales del día, podrían observarse entre finales de mayo y octubre, si bien en Álava las observaciones son habitualmente entre julio y agosto. Los machos emergen, en promedio, una semana antes que las hembras. Normalmente no acuden a las flores; en cambio, es habitual encontrarlos sobre troncos abatidos o cortados, donde suele tener lugar la cópula, así como algunos vistosos comportamientos: defensa del territorio por los machos, vigilancia de la hembra fecundada por un macho, etc. La hembra deposita los huevos, de uno en uno pero en ocasiones contiguos o próximos, en fisuras y anfractuosidades de la corteza. La oviposición es relativamente superficial, dada la pequeña longitud del ovipositor.

CONSERVACIÓN/GESTIÓN: Es indudable que la clave principal para comprender la biología de esta especie y protegerla es “la madera de haya en proceso de secarse”. Dado que es el coleóptero saproxílico sobre el que más se ha investigado en la CAV, extrayéndose y aplicándose criterios de gestión muy concretos, nos extendemos en el siguiente apartado.





9. *Rosalia alpina*, especie emblemática en los hayedos vascos

9.1 Construcción de una herramienta

Si existe en la Comunidad Autónoma Vasca una especie de insecto saproxílico emblemática, esa es *Rosalia alpina*. En los últimos años se ha convertido en emblema de la conservación del complejo saproxílico de hayedos. Se trata de un escarabajo grande, muy llamativo y sobre el que, según se ha venido comprobando, se puede actuar con medidas favorecedoras y resultados apreciables mediante seguimiento. El avistamiento de adultos ha sido y promete seguir siendo uno de los mejores modos de detectarla y observar tendencias en sus poblaciones, incluso con cierto nivel de cuantificación.

9.2 Tamaños poblacionales y reservorios

Generalmente la conservación de invertebrados no puede ni debe imitar las estrategias para vertebrados, entre otros motivos por su pequeño tamaño y los tipos de dinámica poblacional. Pues bien, junto con algunas mariposas y libélulas, la rosalia representa uno de los casos más cercanos a los vertebrados en cuanto a “tangibilidad” de los individuos y potencialidad de protección de poblaciones concretas. Esta ventaja de la que gozan algunos grandes insectos también refleja un hecho dramático que se resume así: si vemos pocos individuos, es porque hay pocos. Un observador atento puede encontrar rosalias entre julio y agosto en los hayedos de Álava, especialmente entre el mediodía y las cuatro de la tarde de días soleados: un individuo caminando sobre un tronco seco en pie, una pareja en cópula en el tronco abatido de un claro algo más allá, o una hembra ovipositando en un apilamiento de madera del margen forestal. Con esos pocos avistamientos, probablemente ha visto una fracción importante de los individuos que se encontraban en ese recorrido.

Aun así, debemos introducir siempre dos consideraciones: (1) La población, en un momento dado, se compone mayoritariamente de larvas que están dentro de la madera y el reemplazo de individuos adultos visibles es mucho más rápido que en vertebrados, por su corta vida imaginal y la emergencia continua a lo largo de días favorables; (2) Además de *logs* y *snags* al alcance de nuestra vista, no disponemos de un conocimiento preciso sobre el papel jugado por la madera seca de ramas que asoman entre el dosel en árboles vivos, pero parece que podría no ser desdeñable. Seguramente ese ambiente constituya el reser-



vorio que ha permitido sobrevivir a la especie en hayedos fuertemente explotados en el pasado. Con todo, hemos estimado que la población de un hayedo podría albergar, entre larvas y adultos, unos pocos cientos o miles de rosalias... Nada que ver con las poblaciones de mosquitos, pulgones, pequeños escarabajos del suelo, etc.

9.3 Indicios de su presencia

Además de la observación de adultos vivos, hay otros dos modos sencillos de detectar la presencia de la especie: (1) Mediante el hallazgo de restos corporales, como antenas o élitros, generalmente sobre o en las inmediaciones de los fragmentos de madera en que habita, y que son debidos en la mayoría de casos a la captura por aves (que rechazan las partes duras del escarabajo); todo parece indicar que algunas aves forestales ejercen una alta presión de depredación sobre este cerambícido; (2) Mediante el registro de orificios de emergencia de los adultos, que son elípticos y de aproximadamente 1 cm de diámetro mayor. En nuestra zona y en madera seca de haya, resultan inconfundibles con los de otras especies.

La observación de un adulto vivo sobre un tronco o rama (*log* o *snag*) casi siempre indica su asociación con dicho fragmento de madera: bien porque ha emergido del mismo, bien porque en él acaba de copular o espera hacerlo pronto (a menudo son machos esperando la emergencia de una hembra, sobre la que se abalanzarán) o bien porque allí está ovipositando (hembras que inspeccionan incansablemente los recorrecos del tronco y lo van palpando con el extremo de su abdomen). Otras veces, las menos, se les puede observar sobre hojas del dosel o en hierbas del suelo, pero generalmente en las inmediaciones de algún elemento estructural del bosque que sea de su preferencia. También es posible avistarlos en vuelo, pues es una especie con una relativamente buena capacidad dispersiva dentro de un bosque; se estiman distancias de alrededor de un kilómetro.

Los adultos viven poco tiempo y, desde nuestra experiencia, en muchos casos mueren depredados a las pocas horas o días de emerger. Su vida imaginal es un compromiso entre reproducirse y no ser comido y, dado que son escarabajos llamativos y muy confiados, deben apresurarse en la reproducción, lo que implica que el trinomio emerger-copular-ovipositar se realiza "a la carrera".



9.4 Una larga etapa sucesional con posibles trampas

En un tronco colonizado por rosalia, se pueden suceder emergencias de adultos durante varios años. Así, dentro de la sucesión de coleópteros de la madera de haya en descomposición, *Rosalia alpina* ocupa una etapa muy prolongada, que sin duda guarda relación con el hecho de que la madera secándose mantiene unas propiedades parecidas durante mucho más tiempo que la que se va pudriendo humedecida.

Puede ocurrir que pasen varios años desde que un tronco muere o una gruesa rama es desgajada hasta que sea colonizada por la especie, y algunos más hasta que comiencen a emerger adultos. Pero a partir de ahí, quizá ocurran emergencias verano tras verano, sucediéndose y solapándose generaciones y existiendo la posibilidad de diferentes cohortes anuales de larvas hermanas, dependiendo del tiempo de desarrollo de cada una. En definitiva, pueden ser unos diez años en que un tronco o rama "produzca" rosalias de uno o varios linajes que se reproducen entre sí sin apenas alejarse del lugar o bien con un cierto grado de dispersión de algunos individuos, que serán los colonizadores de otros fragmentos de madera que reúnan las condiciones apropiadas en cada momento.

Es frecuente encontrar hembras ovipositando en apilamientos de leñas gruesas que se dejan al margen de pistas o caminos o en la entrada de caseríos cercanos a hayedos. ¿Por qué solo hembras ovipositando? Porque lo habitual es que esos fragmentos vayan desapareciendo según su uso y, con ellos, las larvas que habían comenzado a desarrollarse en su interior. No da tiempo a que el ciclo se complete y, a lo sumo, lo que se observa son adultos que llegan atraídos por el recurso de hábitat desde otros puntos; de ahí, las hembras que llegan a ovipositar. Hablamos de fenómenos de "trampa" para referirnos a estos sucesos que, dependiendo de su magnitud en un determinado hayedo, pueden llegar a suponer una diezma importante de su población de *Rosalia alpina*.



9.5 Implicaciones prácticas en conservación

- 1.** Si se observan orificios de emergencia de *Rosalia alpina* en un fragmento de madera de haya que aún está seco/secándose (y no está posteriormente humedecido y/o pudriéndose porque ha entrado en contacto con el suelo), existe una alta probabilidad de que en su interior haya más larvas de la especie desarrollándose.
- 2.** Si se observa una hembra ovipositando, en el interior de ese tronco o rama habrá larvas en desarrollo como mínimo a partir de ese momento.
- 3.** Si en un fragmento de madera de haya se observan adultos solitarios con comportamientos territoriales, o bien cópulas, o incluso restos corporales, es muy probable que ese tronco o rama esté colonizado por la especie. Si no lo estaba hasta entonces y los individuos hubieran llegado volando desde otro punto, es también muy probable que a partir de entonces una hembra ponga ahí al menos parte de los huevos.
- 4.** Si no se observan adultos ni indicios de su presencia en un fragmento de madera de haya de diámetro medio o grueso en proceso de secarse, hay una cierta probabilidad de que ese fragmento presente el (micro)hábitat requerido por la especie y albergue el desarrollo de larvas en ese momento o más adelante. La probabilidad aumenta a partir de comienzos de julio, en que hembras de la generación anual correspondiente comienzan a ovipositar.





10. Convergiendo a la práctica: hacia las instrucciones

- 1.** La corta de un árbol que deje un tocón y raíces enterradas abre la posibilidad de convertirse en hábitat de algunos coleópteros saproxílicos, entre ellos ciertos lucánidos, y entre ellos particularmente la especie protegida *Lucanus cervus*. Se recomienda dejar, siempre que sea posible, esta base del árbol para que se descomponga *in situ*. Al menos, nunca retirarla una vez que ha sido dejada y ha pasado un verano.
- 2.** Los árboles viejos (o envejecidos de diversos modos) o muertos y de gran volumen, especialmente aquellos con cavidades y muy especialmente en el caso de quercíneas, deben considerarse como elementos “hipervaliosos” en la conservación de la Naturaleza en Álava. Deben respetarse absolutamente según la Directiva Hábitat, la cual contempla varias especies amenazadas para las que éste es su único y escasísimo hábitat, entre ellas los coleópteros protegidos *Cerambyx cerdo* y, sobre todo, *Osmoderma eremita*.
- 3.** Siendo la madera de haya en proceso de secarse el hábitat de *Rosalia alpina*, y dados sus requerimientos preferentes por diámetros medios-grandes, no debería extraerse de un hayedo este tipo de troncos o ramas en pie (*snags*) o abatidas (*logs*). En el caso de extraer leñas de diámetros menores, nunca debería hacerse después del primer 1 de julio en que la madera se encuentra en esa situación, por la posibilidad de que albergue ya huevos o larvas de la especie. Ni, por supuesto, en el caso de hallarse indicios sólidos de su colonización (hembras ovipositando, orificios de emergencia, etc.), en cuyo caso es seguro que los alberga.
- 4.** En todos los casos, a los elementos estructurales objeto de protección (árboles viejos, tocones, *logs*, *snags*) no se les deberían alterar, en la medida de lo posible, las características originales de orientación, insolación, humedad, etc., lo que obviamente incluye no modificar su entorno inmediato y no moverlos, en el caso de los elementos móviles (*logs*).
- 5.** Si se plantean medidas favorecedoras de algunas especies, tales como la creación de apilamientos de troncos, a partir de su establecimiento se aplicaría el punto anterior en todo su rigor. De lo contrario, no solo podría fracasar la medida, sino que se podría conseguir justo lo contrario debido a un efecto trampa.



