



ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD REALIZADAS POR LA ASOCIACIÓN NATURZAINDIA EN LAS PARCELAS INCLUIDAS EN EL ACUERDO DE CUSTODIA ESTABLECIDO CON EL AYUNTAMIENTO DE ALKIZA

MEMORIA DE LAS ACTUACIONES EJECUTADAS MEDIANTE LA SUBVENCIÓN CONCEDIDA POR EL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, AGRICULTURA Y PESCA DEL GOBIERNO VASCO

Antecedentes

El término municipal de Alkiza se ubica en la falda oriental del monte Ernio, en la vertiente atlántica del País Vasco, lo que implica un clima templado húmedo, con temperaturas moderadas y muy lluvioso, sin estación seca y con veranos frescos e inviernos templados. El paisaje, caracterizado por el modelado kárstico, está dominado principalmente por bosques caducifolios, con pequeñas zonas de pastos y matorrales y por zonas de campiña atlántica, vinculadas a usos agroganaderos tradicionales, en las partes más bajas del municipio.

El Ayuntamiento de Alkiza, con la subvención en parte de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, adquirió en 2012 las siguientes parcelas en su término municipal, dentro del LIC Ernio-Pagoeta:

POLÍGONO	PARCELA	COBERTURA	SUPERFICIE (ha)
4	71	Frondosas	0.1
4	72	Pastizal	0.2
		Frondosas	1.5
4	74	Frondosas	0.8
4	160	Frondosas	2.3
4	183	Pastizal	0.2
		Frondosas	3.8
4	192	Pastizal	0.1
		Frondosas	7.2
Superficie total			16.2

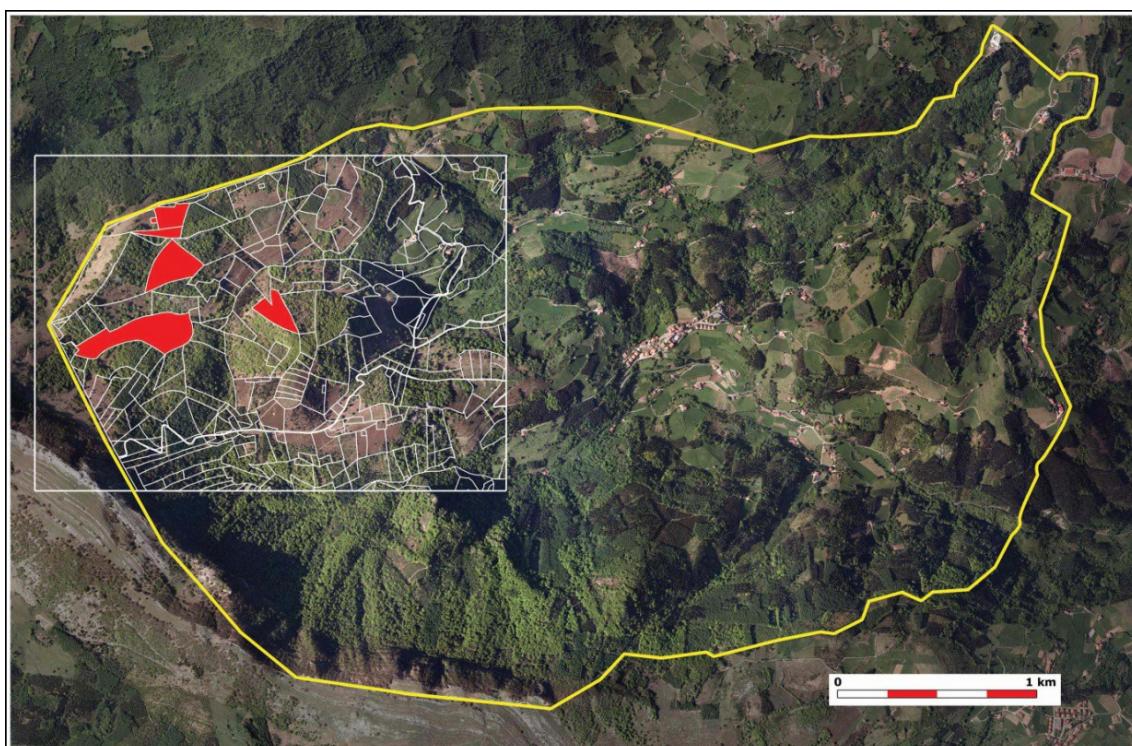
Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección de las parcelas a adquirir fue la presencia de alguno de estos elementos de interés para la gestión del LIC:

- Contar con hábitats de interés europeo.
- Coincidir, al menos en parte, con zonas de 'restauración ecológica' de acuerdo con la zonificación del plan de gestión del LIC Ernio-Gatzume.
- Lindar con alguno de los principales cursos de agua del término municipal.

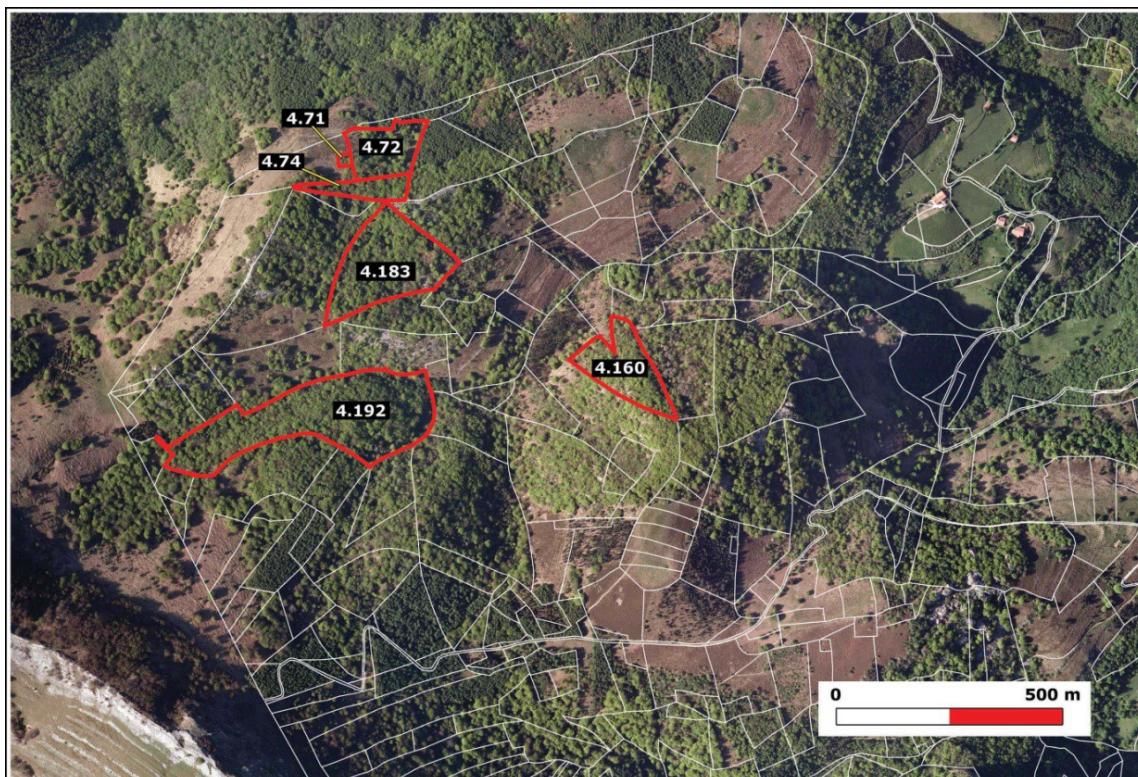


- Contar con alguna cueva o cavidad kárstica de importancia para los quirópteros
- Contar con arbolado trasmocho.

Una vez realizada la adquisición, el Ayuntamiento ha establecido un acuerdo de custodia con la Sociedad Vasca de Biología de la Conservación, Naturzaindia, para poder llevar a cabo una serie de actuaciones que permitan mejorar el estado de conservación de sus hábitats, así como especies de flora y de fauna.



Parcelas objeto de custodia. Situación de las parcelas (en rojo) en referencia a los límites del término municipal de Alkiza (trazo amarillo)



Parcelas objeto de custodia. Vista en detalle e identificación de las parcelas.

1.- Actuaciones de conservación, restauración o mejora del patrimonio natural en las parcelas objeto de custodia

1.1. Actuaciones en cuevas

La importancia de las cuevas como refugio de quirópteros y como hábitat de comunidades troglobias excepcionales es reconocida en el Plan de Gestión del LIC Ernio-Gatzume. En los terrenos adquiridos se encuentran, entre otras, dos cavidades que dan acceso a las cuevas de Leize Haundia, del complejo de Sabe Saia.

En estas cavidades se ha procedido a evaluar la presencia de quirópteros y las prospecciones se han ampliado al entorno próximo de las mismas. También se han limpiado y restaurado las entradas y se han protegido mediante cierres perimetrales.



La evaluación de la presencia de quirópteros ha corrido a cargo de Kiko Álvarez.

Memoria sobre la presencia de quirópteros

El Orden de los Quirópteros es el segundo más diverso a nivel mundial dentro de los mamíferos, con aproximadamente 1110 especies descritas (Wilson y Reeder, 2005), presentando una gran diversidad funcional y ecológica. A nivel de comunidades locales, los quirópteros son el orden de mamíferos más diverso en casi todos los biomas de la Tierra (Hutson y col., 2001).

Los murciélagos viven en casi todos los hábitats terrestres del planeta, a excepción de las tundras, los hielos perpetuos y las grandes alturas en las montañas. Estas especies consumen una enorme variedad de recursos, como son insectos y otros artrópodos, pequeños vertebrados, sangre, frutos, hojas, flores, néctar y polen (Hutson y col., 2001). Las especies insectívoras y carnívoras pueden consumir grandes cantidades de artrópodos y pequeños vertebrados, sobre cuyas poblaciones pueden tener efectos significativos (Wilson, 2002).

En la Comunidad Autónoma del País Vasco se han citado 23 especies de quirópteros, pertenecientes a cuatro familias Rhinolophidae, Vespertilionidae, Miniopteridae y Molossidae, siendo su distribución muy heterogénea. Así, Aihartza (2001) registra una mayor diversidad de quirópteros en zonas de montaña, siendo esta menor en aquellas áreas mas influenciadas por la actividad humana.

En el macizo de Ernio -Gatzume, que incluye parte del municipio de Alkiza, se han citado las siguientes especies (Galán, 1997), por lo que es probable su presencia en el término municipal: murciélagos grande herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélagos mediterráneo de herradura (*R. euryale*), murciélagos pequeño de herradura (*R. hipposideros*), murciélagos ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélagos orejudo



septentrional (*Plecotus auritus*), murciélagos orejudo meridional (*P. austriacus*), nótulo menor (*Nyctalus leisleri*), nótulo mediano (*N. noctula*), murciélagos de bosque (*Barbastella barbastellus*) y el murciélagos enano (*Pipistrellus pipistrellus*). Así mismo, no se descarta la presencia del murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*), debido a la gran abundancia de cavidades que, a priori, son potencialmente utilizables por la especie. Sin embargo, la escasa atención que se ha prestado a este grupo faunístico implica que el nivel de conocimiento sobre este grupo sea escaso y que no existan datos ni muestras específicas recientes que confirmen la presencia de estas especies.

Recientemente, en el término municipal de Alkiza se han detectado ocho especies de murciélagos pertenecientes a siete géneros y dos familias, siendo las siguientes: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus* y *Miniopterus schreibersii*. y *Myotis sp.* (Alvarez e Irizar, 2011).

La Directiva 43/92/CE de hábitats ha incluido a todas las especies de quirópteros presentes en Europa como “Especies de Interés Comunitario que requieren de una protección Estricta” (Anexo IV), así como a algunas, entre las que se encuentran la mayoría de las especies registradas hasta la fecha en la ZEC, como especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (Anexo II).

En los últimos años, en aplicación de la citada Directiva Europea, se está tratando de poner en marcha la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma del País Vasco, de la que forma parte desde el 2004 el Lugar de Interés Comunitario (LIC) Ernio Gatzume, debido a destacada presencia de hábitats y especies de interés comunitario (Decisión 2004/813/CE, de 7 de diciembre, por la que se adopta la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la Región Biogeográfica Atlántica). En el ámbito del LIC se incluyen 521 hectáreas pertenecientes al término municipal de Alkiza. En estos momentos está en marcha el proceso para la declaración de la Zona de Especial Conservación de Ernio Gatzume, junto con la aprobación de las medidas necesarias para alcanzar un estado de conservación favorable de los elementos clave u objetos de gestión, entendidos estos como especies y hábitats sobre los que es necesario actuar para que mantengan o alcancen un estado favorable que garantice su conservación a largo plazo, entre los que se encuentran específicamente señalados los quirópteros.

En este sentido, la meta 6 del documento de medidas en tramitación busca “Mantener poblaciones estables de, al menos los quirópteros actualmente presentes en la ZEC, favoreciendo la presencia de microhábitats y elementos que les proporcionen refugio y alimento”, previendo como resultado esperado el conocimiento suficiente sobre la distribución y abundancia de las especies de quirópteros presentes en la ZEC. Es en este marco donde se encuadra el objetivo principal del presente trabajo, orientado a obtener información sobre las especies de quirópteros que utilizan las cavidades presentes en las parcelas objeto de custodia por Naturzaindia Elkartea incluidas en el LIC Ernio Gatzume, en el término municipal de Alkiza.





Metodología

En este trabajo, con el objetivo de minimizar el impacto en las poblaciones de quirópteros y para maximizar la obtención de resultados se han combinado la detección con detectores de ultrasonidos, junto con las prospecciones visuales de las cavidades. El uso de detectores de ultrasonidos se ha considerado desde hace tiempo como un buen sistema para monitorizar la presencia, ausencia y la actividad general de los murciélagos. (Fenton, 1988; Thomas y LaVal, 1988).

Para grabar las señales de ecolocación y las llamadas sociales se ha empleado un detector Peterson D500x (Peterson Electronics AB, Uppsala, Sweden), que, además de transformar las señales en Tiempo Expandido (x10), que mantiene la estructura y características de la llamada, presentando además buena calidad de sonido, lo que permite identificar las especies mediante el análisis de las llamadas registradas, permite hacer grabaciones en tiempo real. Las grabaciones se realizaron directamente sobre formato digital (archivos *.wav). Para caracterizar las señales e identificar las especies registradas se emplearon los programas Batsound V3.4 (Peterson Electronics AB) y Sonobat v2.4.9.

La identificación de las especies se ha realizado analizando los sonogramas de los pulsos emitidos por los murciélagos (figura 3). Se han utilizado los siguientes parámetros: tipo de pulso de ecolocación, frecuencia de máxima energía (kHz), frecuencia máxima (kHz), frecuencia mínima (kHz), duración de los pulsos (msg) e intervalo entre pulsos (msg). Se han utilizado los valores de referencia propuestos por Russo y Jones (2002), Obrist y col. (2004) y batecho.eu.

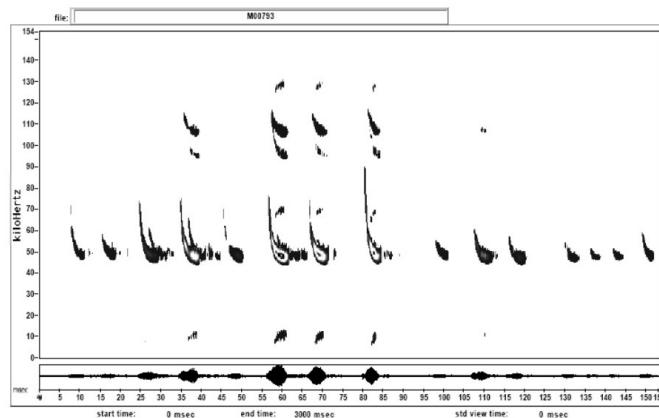


Figura 3. Sonograma de los pulsos de ecolocalización pertenecientes a la especie *Pipistrellus pipistrellus* (Sonobat v2.4.9).

Teniendo en cuenta que la máxima actividad de los murciélagos se produce en las primeras horas después de la puesta de sol (O'Farrell y Bradly, 1970; Kunz, 1973; Bartonicka y Rehak, 2004), todos los muestreos con detector se han realizado entre la puesta de sol y las tres horas siguientes. Las prospecciones visuales de las cuevas se han realizado durante el día.



Resultados

Se han detectado cuatro especies de murciélagos (tabla 1) pertenecientes a tres géneros y dos familias, siendo las siguientes: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis* sp., *Pipistrellus pipistrellus* y *P. kuhlii*.

El mayor número de contactos registrados pertenecen a *Pipistrellus pipistrellus* y *P. kuhlii*, que se han revelado como las especies más frecuentes en la zona, si bien no se ha tenido constancia de que utilicen las cavidades, habiéndose detectado en vuelo en el entorno de las mismas. Estas especies se presentan en una gran diversidad de hábitats (Vaughan y col., 1997), adaptándose con facilidad a la explotación de un amplio espectro de insectos. Si bien, únicamente se ha detectado una especie de Rinolofos, *R. ferrumequinum*, es muy probable que también se encuentre presente *R. hipposideros*, ya que la capacidad de detección de esta especie tanto mediante detectores de ultrasonidos como mediante prospecciones visuales es relativamente baja. Esta especie está ampliamente distribuida y está relativamente bien conocida en la CAPV (Aiharza, 2001).

Bibliografía

- Aihartza, J. R., 2001. Quirópteros de Araba, Bizkaia, y Gipuzkoa: distribución, ecología y conservación. Euskal Herriko Unibertsitatea. Bilbao.
- Bartonicka, T. y Rehák, Z. 2004. Flight activity and habitat use of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest. *Mammalia*, 68(4): 365-375.
- Fenton, M.B. 1988. Detecting, recording, and analyzing vocalizations on bats. Pp. 91-104. En Ecological and Behavioral methods for the study of bats. T.H. Kunz (Ed.). Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Galán, C. 1997. Fauna de Quirópteros del País Vasco. *Munibe*, 49: 77-100.
- Hutson, A. M., Mickleburgh, S.P. y Racey, P.A. 2001. Global status survey and conservation action plan: Microchiropteran bats. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group.
- Kunz, T.H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. *Journal of Mammalogy*, 54: 32.
- Obrist, M.K., Boesch, R. y Flückiger, P.F. 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergic pattern recognition approach. *Mammalia*, 68(4): 307-322.
- O'Farrell, M.J. y Bradly, W.G. 1970. Activity patterns over a desert spring. *Journal of Mammalogy*, 51: 18-26.
- Russo, D. y Jones, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool. (Lond.)*, 258: 91-103.
- Thomas, D.W. y LaVal, R.K. 1988. Survey and census methods. Pp. 77-89. En Ecological and Behavioral methods for the study of bats. T.H. Kunz (Ed.). Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Vaughan, N., Jones, G. y Harris, S. 1997. Habitat use by bats (*Chiroptera*) assessed by means of a broad-band acoustic method. *Journal of Applied Ecology*, 34: 716-730.
- Wilson, D. E. 2002. Murciélagos, respuestas al vuelo. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
- Wilson, D.E. y Reeder, D.M. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd Edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.



1.2.- Actuaciones en pastizales

Se han realizado dos salidas de campo, en los meses de mayo y junio, para detectar orquídeas y otras especies de interés en los pastos de Alkiza, dentro de la ZEC Ernio-Gatzume.



Como resultado, se han detectado 5 especies de orquídeas, todas ellas muy localizadas y con poblaciones escasa salvo el caso de *Orchis mascula*.

Las especies detectadas han sido:

Cephalantera longifolia
Dactylorhiza maculata
Gymnadenia conopsea
Orchis mascula
Serapias lingua

No se descarta la presencia de alguna otra como *Orchis ustulata*, que vive en pastos cercanos.

Además, hay una serie de especies bulbosas de gran interés, como:

Fritillaria pyrenaica



Lilium pyrenaicum
Narcissus bulbocodium



Fritillaria pyrenaica

Y en las repisas de los roquedos próximos viven plantas de gran interés, como:

Aconitum variegatum subsp. *pyrenaicum*
Aconitum vulparia
Tofieldia calyculata

De todo ello se deduce la rica biodiversidad vegetal de los pastos de Ernio-Gatzume.





Pottokas en los pastos de Alkiza

1.3.- Actuaciones en bosques

Las actuaciones llevadas a cabo en los bosques objeto de custodia han consistido en :

- Caracterización de la complejidad estructural de las seis parcelas, diseño de actuaciones de mejora y establecimiento de un protocolo de seguimiento. Este trabajo ha sido realizado para naturzaindia por Jorge González (Desma S.L.I).
- Plantación de árboles y arbustos. Realizada en auzolan por miembros de Naturzaindia y vecinos de Alkiza.
- Trabajos de conservación de hayas trasmochas y apertura de pequeños claros. Realizados por miembros de Naturzaindia.

Complejidad estructural del bosque

Inicialmente se ha realizado la caracterización de la complejidad estructural de las seis parcelas. La intervención sobre los rasgos que la definen permite una mejora sustancial del estado de conservación del bosque.

El hayedo representado en las parcelas estudiadas es una formación rejuvenecida como consecuencia del aprovechamiento maderero, sin que en la actualidad se puedan observar en él evidencias de que en la práctica de dicho uso se estuvieran desarrollando hasta la fecha trabajos que puedan considerarse como eficientes. Podemos decir que nos encontramos ante un espacio mal gestionado, desde cualquier punto de vista.

Predominan los diámetros inferiores a 30 cm, correspondiendo la mayor edad y tamaño a ejemplares trasmochos en avanzado estado de decrepitud. Si bien es posible encontrar otras especies de árboles (roble pedunculado, olmo de montaña, cerezo silvestre, mostajo, tejo, acebo) estas se encuentran en escasa proporción (< 0.5%).

La baja diversidad de especies se ve acompañada por la escasa representación de árboles muertos. El volumen de estos en ningún caso supera los 5 m³/ha y está representado principalmente por ejemplares de pequeño porte (dominados), por ramas de pequeño diámetro y por algún derribo o desmoeche accidental.

La estratificación vertical es inexistente y tan solo el dosel arbóreo puede considerarse como un estrato diferenciado, siendo la cubierta arbustiva mínima.

Para paliar estas carencias se han realizado las siguientes actuaciones: plantaciones, trabajos de conservación en hayas trasmochas, apertura de pequeños claros y establecimiento de un protocolo de seguimiento.

Plantación de árboles y arbustos



Como complemento al trabajo de detección y con objeto de aumentar la diversidad de ambientes y la alimentación de especies frugívoras, se ha procedido a la plantación de 100 plantones de especies arbustivas de orlas y setos, que producen frutos carnosos.

Las especies utilizadas han sido 3: *Cornus sanguinea*, *Ilex aquifolium* y *Prunus spinosa* y se han dispuesto en claros amplios del arbolado con objeto de ir creando orlas arbustivas en el ectonono entre los hábitats de bosque y de pasto.

Todas las plantas se han protegido con protectores 'Tubex' de 120 cm junto a un tutor de varilla corrugada.

Trabajos de conservación en hayas trasmochas

El abandono de la actividad del trasmochado conduce inexorablemente a la muerte del árbol, ya que este aprovechamiento produce unos portes anómalos, que de no ser corregidos favorecen la rotura de ramas y la creación de vías de pudrición en el tronco principal que provocan la decrepitud temprana.

Se han destacado recientemente a los trasmochos como reservorios de biodiversidad. Esta "virtud" no se debe tanto a sus especiales características morfológicas como al hecho de que son éstos los árboles más viejos que se han conservado en Gipuzkoa. A la espera de lograr bosques viejos de características naturales, no está de más que conservemos algunos de estos ejemplares añosos modificados.

Para ello es necesario emular los procedimientos que se llevaban a cabo en el tramocheo tradicional, descargando regularmente el peso de la copa.

Se han seleccionado seis ejemplares trasmochos a los que se han retirado ramas de grosor superior a los 20 cm de diámetro hasta superar un volumen del 20% del total del árbol.

La madera retirada se ha dispuesto apilada en las mismas parcelas para que pueda ser aprovechada como refugio por la fauna.

Apertura de pequeños claros

El aprovechamiento del hayedo en sus primeras fases fomenta la formación de un dosel continuo que provoca la falta de complejidad anteriormente señalada.

El hayedo, cuando evoluciona naturalmente, se ve sometido a perturbaciones naturales que ocasionan la apertura de pequeños claros (generalmente de superficie inferior a los 1.000 m²), cuya formación asíncrona proporciona la diversidad de estructuras que caracteriza a un bosque templado en nuestras latitudes.

En las parcelas objeto de actuación se han simulado estas perturbaciones naturales mediante el apeo de 105 pies de diámetro comprendido entre 20 y 30 cm. Su derribo, además de producir la apertura del dosel, supone un incremento significativo de madera muerta (en un volumen de aproximadamente 60 m³).

Además se han anillado otros 94 ejemplares de modo que la variedad de árboles muertos sea similar a la que encontraríamos en un bosque que siguiese una evolución natural. En el caso de los árboles muertos "en pie" el volumen alcanzado ha supuesto un incremento de madera muerta de aproximadamente 52 m³.



Establecimiento de un protocolo de seguimiento.

En el caso del aumento de la complejidad estructural mediante la incorporación de madera muerta, se ha realizado la caracterización detallada de los árboles intervenidos (tamaño, estado de pudrición), registrando su localización e identificando cada ejemplar individualmente. Esta información servirá de referencia para el seguimiento y evaluación de la eficacia de la actuación realizada.



La plantación de árboles y arbustos se realizó con plantas de al menos dos años de edad, distribuyendo los ejemplares en pequeños grupos. Para favorecer su desarrollo se protegieron mediante tubos de polipropileno.



El apeo y anillado de árboles simula las perturbaciones naturales que ocurren en el bosque, provocando discontinuidades en el dosel, incrementando la cantidad y variedad de madera muerta y proporcionando nuevos espacios en los que se desarrollarán estadios iniciales del bosque.



2.- Actuaciones de investigación y seguimiento

2.1. Base de datos georeferenciada

En el marco de los trabajos que se están realizando en Alkiza, se está procediendo a la elaboración de una base de datos georreferenciada, que contiene el inventario de los elementos de la biodiversidad en su término municipal, especialmente en el entorno del LIC Ernio-Gatzume. Durante los trabajos de este año se han incorporando a la misma nuevas observaciones.

2.2. Insectos saproxílicos amenazados

Se ha diseñado un protocolo para el inventario y valoración del estado de conservación de los insectos saproxílicos amenazados de Alkiza, como base para el futuro seguimiento de los mismos. Hemos encargado el diseño del protocolo a Santiago Pagola Carte. Incluimos a continuación la memoria elaborada por el mismo.

INVENTARIO Y VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS INSECTOS SAPROXÍLICOS AMENAZADOS DEL T.M. DE ALKIZA: PROPUESTA METODOLÓGICA –

La conservación de los insectos (una pinceladas)

Puede decirse que los insectos han comenzado a despertar el interés en el campo de la conservación de la Naturaleza en las últimas décadas. Más exactamente en el ámbito de los ecosistemas terrestres, sólo unos pocos grupos de insectos lo han conseguido, generalmente conspicuos por su gran tamaño y/o vistosidad. Es el caso de las mariposas diurnas (pequeña fracción del orden Lepidoptera), las libélulas y caballitos del diablo (orden Odonata entero) o los escarabajos saproxílicos (destacada fracción del orden Coleoptera).

Independientemente del “fenómeno de punta de iceberg” que esta antropocéntrica situación genera, es decir, del hecho de estar “mirando” sólo a una pequeña parte (centenares de especies) de la enorme diversidad de insectos (decenas de miles de especies sólo en la CAV; según estimaciones propias), el valor de estos tres grupos en el ámbito de la conservación es indiscutible. Y lo es tanto intrínsecamente, ya que numerosas especies de mariposas, odonatos y coleópteros están de hecho amenazadas, como también de un modo indirecto, puesto que pueden cumplir funciones indicadoras de las características y estados de conservación de los hábitats, funciones de “paraguas” para la conservación de otros grupos menos estudiados, funciones de “bandera” como emblemas de los esfuerzos conservacionistas, etc.



Uno de dichos grupos será el foco de atención preferente en el estudio entomológico de los bosques de Alkiza: los coleópteros saproxílicos. Debe tenerse en cuenta que a este grupo pertenecen especies de muy diversas familias de escarabajos, sin que dichas familias sean siempre en su totalidad de biología saproxílica. Es decir, se trata de un subconjunto no-taxonómico del orden Coleoptera, hecho bastante peculiar (amén de interesante) en el mundo de la conservación.

La conservación de los insectos trae ineludiblemente aparejado el enriquecedor debate sobre el enfoque desde el que debe abordarse o bajo el que deben construirse sus herramientas: enfoque de especies (*species level approach*) vs. enfoque de hábitats (*habitat level approach*). Actualmente existe un cierto consenso en admitir las ventajas y desventajas de cada enfoque y reconocer que, si se persigue el objetivo de conservar la mayor fracción de la entomodiversidad, la opción más eficaz a corto plazo es la del enfoque de hábitats. No supone renunciar a proteger, también, especies concretas, pero va más allá de la ingenua suposición de que los esquemas válidos para vertebrados lo sean también para invertebrados.

Pensar en insectos y en conservación es “pensar en insectos en clave de hábitat” (Pagola Carte, 2011b). Y así es como se llega, más tarde o más temprano, a la gran pregunta “¿Qué es el hábitat para un invertebrado?” No nos extenderemos más allá de la mención a los ejes que guían el planteamiento de las páginas siguientes. Por tanto, a modo de ideas encadenadas:

- Definición clásica de hábitat: “el lugar donde un animal o una planta vive normalmente, a menudo caracterizado por una forma vegetal o una particularidad física dominantes” (Ricklefs, 1998).
- Relatividad del concepto así formulado, ya que: (1) destaca cómo es experimentada la estructura del ambiente por cada tipo de organismo; (2) depende del punto de referencia (por ejemplo: mientras que decimos que el hábitat de un gusano de tierra es el suelo, en el caso de un oso que camina sobre ese mismo suelo decimos que es el bosque); (3) las clasificaciones de hábitats tienden a complicarse porque se superponen ampliamente y no existen distinciones absolutas entre ellos.
- Los dos retos (teóricos y prácticos) más destacados en la consideración del binomio “insectos-hábitats”: (1) la escala, tanto por el hecho de ser organismos pequeños en comparación con el ser humano (obstáculo metodológico) como por el fenómeno por el cual un mismo proceso ecológico puede generar patrones diferentes a distintas escalas espaciales, al estar regulado por mecanismos distintos en cada escala (Levin, 1992; García, 2006); (2) la complejidad de los ciclos biológicos, incluyendo un abrumador 80% de especies de insectos pertenecientes a órdenes con metamorfosis completa u holometábolos, en los que cada estadio explota generalmente diferentes conjuntos de recursos.
- Constatación creciente de la necesidad de un enfoque de “hábitats-basados-en-recursos” (por ejemplo: Dennis, 2010) para el estudio y conservación de los invertebrados terrestres, el cual: (1) se aleja del concepto de comunidad vegetal normalmente utilizado para las clasificaciones de hábitats; (2) se acerca al



concepto de “nicho” (“nicho multidimensional” de Hutchinson), que es más funcional, al menos en su uso habitual en ecología de vertebrados.

- En consecuencia, conveniencia (Pagola Carte, 2011, 2012) de la utilización de categorías inclusivas de hábitats (macrohábitat, hábitat, microhábitat, nanohábitat...), las cuales: (1) abarcan la percepción de Hanski (2005) y New (2009) de que para un insecto el mundo consiste en una jerarquía de hábitats, a modo de “matrioshkas de hábitats”; (2) pueden armonizarse con el planteamiento europeo de hábitats (sistema EUNIS, anexo I de la Directiva de Hábitats, etc.) a través del engarce de las entidades fitosociológicas en algún nivel de la jerarquía.

Todo ello atañe muy particularmente al estudio y conservación de los coleópteros saproxílicos, entre otros motivos, por la peculiaridad ya apuntada del criterio ecológico y no taxonómico por el que queda delimitado el grupo. De hecho, la atención puesta en el complejo saproxílico y los esfuerzos por revelar su estrecha dependencia de una riqueza inimaginable de microhábitats pueden ya considerarse una de las más grandes aventuras y desafíos de la entomología europea moderna, y casi una revolución en nuestra manera de mirar a los bosques. Acerquémonos a estos organismos a continuación (apartado 1.2) y a través del patrimonio forestal de Alkiza (próximos años).

Los coleópteros (y otros insectos) saproxílicos

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 (Speight, 1989; Key, 1993; Alexander, 2006). La principal virtud de esta definición o concepto, desde el punto de vista de su utilidad para cualquier aproximación a la realidad de los insectos forestales, es que no sólo se refiere a un tipo trófico tan “clásico” como el de los xilófagos (comedores de madera), sino a un vasto grupo funcional de asociación obligada con un variado conjunto de hábitats (yojo, microhábitats en gran medida!) relacionados con la muerte de la madera (Grove, 2002).

¿Cuáles y cuántos son los insectos saproxílicos?

A partir de las características de la fauna europea de invertebrados saproxílicos resumidas, entre otros, por McLean & Speight (1993), podríamos hacer el siguiente “retrato robot”: mayoritariamente coleóptero o díptero (aunque existen saproxílicos en otros órdenes menores), con larvas alimentándose en un pequeño fragmento de hábitat seleccionado por su madre y con adultos que emergen y se dispersan poco, pudiendo acudir algunos a las flores a alimentarse y aparearse, y hembras que posteriormente buscan lugares para ovipositar. Evidentemente, las desviaciones, variaciones y matices con respecto a este patrón son tantas como especies de insectos saproxílicos existen.

Se posee un mejor conocimiento de los coleópteros que de los dípteros, tanto en general como en el caso de la fauna saproxílica. 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. Por ejemplo, en Reino Unido, el 7% de todos los animales son saproxílicos y la mitad de ellos son coleópteros (unas 700 especies) (Alexander, 2002). En los países nórdicos llevan inventariados 1447 coleópteros y 1550 dípteros de biología saproxílica (Stokland *et al.*, 2012).

La problemática y la conservación de los coleópteros saproxílicos

Como recopilan y exponen en detalle Vallauri *et al.* (2002), sólo la existencia de una cantidad suficiente de madera en todas las etapas de muerte y descomposición puede garantizar la presencia más o menos completa de la fauna saproxílica de un bosque. Es por ello que la heterogeneidad espacial y la complejidad estructural de los bosques resulten fundamentales para estos insectos.

Sin embargo, además de tal relación de tipo causa-efecto, esa completa “liaison” entre la vida y la muerte dentro de cada bosque depende igualmente de fenómenos históricos, y por tanto contingentes. Debido a las condiciones en que la fauna saproxílica europea vivía durante el Terciario, es decir, en amplias masas forestales de heterogeneidad y complejidad muy considerables durante largos períodos de tiempo, los procesos evolutivos condujeron a elevados niveles de especialización en relación con la extraordinaria diversidad de nichos (= microhabitats) y la abundante disponibilidad de los mismos. Es más, fueron apareciendo numerosos taxones con muy baja capacidad de dispersión (Buckland & Dinnin, 1993; Alexander, 1999; Grove, 2002).

Como resulta obvio, la transformación por el ser humano de esas extensiones forestales primigenias en bosques reducidos, fragmentados, de baja heterogeneidad y complejidad y sin “habitat tradition”, ha llevado a la extinción o al borde de la misma a una fracción considerable de los insectos saproxílicos. En la otra cara de la moneda, esta fauna saproxílica que ha llegado hasta nuestros días presenta, en su conjunto o unas especies más en particular que otras, un valor indicador altísimo, ya que su mera presencia en un bosque “habla” de las condiciones actuales del mismo pero también de la historia forestal del área, que puede ser más o menos continua.

Europa se preocupa por sus coleópteros saproxílicos

En las dos o tres últimas décadas, la entomología ha entrado con cierta fuerza en el ámbito de la conservación de la Naturaleza europea a través, entre otros, de los grupos de insectos con representantes del complejo saproxílico, especialmente del orden Coleoptera. Con la situación típica del norte de Europa “tirando” del sur, poco a poco se ha extendido una concienciación (y hasta asombro y miedo) en relación con la amenaza que se cierne sobre tantas formas de vida relicíticas, científicamente tan interesantes y de elevado valor para la gestión.

Muy brevemente, la problemática de los saproxílicos se resumiría, como en el caso de otros grupos que también han despertado el interés conservacionista (por ejemplo, mariposas u odonatos), en la pérdida de hábitats. Pero en este caso, la envergadura del problema, sus matices y la urgencia de las soluciones requeridas, hacen de los coleópteros saproxílicos un foco de atención primaria. ¿También en el País Vasco?



Antecedentes en Gipuzkoa y la CAV

En Gipuzkoa se ha abordado el estudio de la coleopterofauna saproxílica en la última década, mediante proyectos de investigación centrados en espacios naturales, con resultados interesantes como los de Aralar y Aizkorri-Aratz (por ejemplo: Martínez de Murguía *et al.*, 2007) o los de Aiako Harria (por ejemplo: Pagola-Carte *et al.*, 2007). No existe aún una experiencia paralela en el área (igualmente Parque Natural y LIC) de Ernio-Gatzume.

Los estudios taxonómicos sobre diversas familias que han conducido a la acumulación de información básica para el desarrollo de dichos proyectos habían comenzado previamente y se mantienen en la actualidad y son debidos especialmente a los especialistas Pablo Bahillo de la Puebla, en la Comunidad Autónoma Vasca, y José Ignacio Recalde Irurzun, en la Comunidad Foral de Navarra. Cabe insistir, como siempre lo hacemos, en la urgente necesidad de fomentar, apoyar y acelerar la investigación básica, no sólo faunística (inventarios locales, regionales, etc.) sino también taxonómica (conocimiento sobre los taxones, capacidad identificadora, colaboraciones entre especialistas, etc.), sin las cuales no es posible el estudio de los insectos en su vertiente aplicada a la conservación.

Entre las investigaciones que mencionábamos para Gipuzkoa, podemos considerar el inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo acidófilo de Oieleku, en el Parque Natural y LIC de Aiako Harria, como el referente más interesante para la realidad entomológica forestal-conservacionista de Alkiza. La combinación de esfuerzos tanto por aumentar el conocimiento básico como por aportar criterios para una correcta gestión no sólo ha generado un elevado grado de sinergia en el hayedo de Oieleku, sino que debería ser modelo a seguir en las masas de hayedo y robledal del T.M. de Alkiza. Además de las publicaciones científicas a las que ha dado lugar aquella investigación entre 2006 y 2012, una serie de informes (Pagola Carte, 2006, 2007b, 2008, 2009, 2010, 2011a, 2012a) recogen el conjunto de la actividad y resultados obtenidos, incluyendo el seguimiento de la especie protegida *Rosalia alpina*. De hecho, esta es una especie estrechamente ligada a los hayedos, que también vive en el macizo de Ernio-Gatzume. Concretamente, la primera cita se remonta a ejemplares capturados en 1984 en Alkiza (Bahillo de la Puebla & Iturronobeitia, 1996; Ugarte San Vicente *et al.*, 2003).

Conocimiento y conservación de los insectos saproxílicos en los bosques de Alkiza: Planteamiento

El planteamiento presente toma en consideración tres importantes referentes en materia de conservación de invertebrados, dos de ellos europeos y el tercero concerniente sólo al Estado Español. Puede afirmarse que los tres son destacados hitos en el camino de la conservación de los coleópteros saproxílicos, uno de ellos dedicado precisamente a este grupo faunístico en exclusividad, los otros dos abarcando el conjunto de la fauna de invertebrados. Sólo el primero es vinculante para los Estados miembros de la CEE, mientras que los otros dos son listas o libros “rojos” de carácter consultivo pero con gran



peso en la toma de decisiones para normativas futuras.

(1) La Directiva Hábitat

En la legislación de Especies y Hábitats publicada en el D.O.C.E. nº L206 de 22 de julio de 1992, se encuentra incluida la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, comúnmente conocida como “Directiva Hábitat”.

Los anexos de la “Directiva Hábitat” poseen una gran relevancia en términos prácticos, pues recogen inequívocamente listas de entidades biológicas concretas a incorporar en los planes de conservación de la Naturaleza. Así, el Anexo II presenta “especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación” y el Anexo IV “especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta”.

(2) Lista Roja europea de coleópteros saproxílicos

La evaluación de los escarabajos saproxílicos de Europa (concretamente, de 436 especies de 21 familias) en la que se basa esta Lista Roja (Nieto & Alexander, 2010) es el resultado de las sesiones específicas mantenidas por científicos participantes en el “Quinto Symposium y taller sobre conservación de escarabajos saproxílicos”, en Hyttiälä (Finlandia) en junio de 2009, y de aportaciones posteriores de diversos expertos de toda Europa. Es un trabajo impulsado y coordinado por la IUCN (IUCN Regional Office for Europe y IUCN Species Programme) para la Comisión Europea. El documento desencadenante, y de obligada referencia a este respecto, es el de Speight (1989) del Consejo de Europa. En él se desarrollaron los postulados fundamentales en torno al impacto de la gestión forestal de los bosques europeos sobre la fauna saproxílica, así como a la necesidad de medidas para su preservación (Recalde Irurzun, 2010).

(3) Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España

Se trata de una iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente español, para dotar a la administración pública de información sobre especies amenazadas, en forma de libro y atlas, y al mismo tiempo incentivar (durante la realización del mismo) la investigación sobre estas especies. Aunque no carente de errores e imprecisiones, la obra coordinada por Verdú *et al.* (2011) ocupa una posición destacada en la conservación de la Naturaleza ibérica, sobre todo por el esfuerzo realizado por no ser un simple “calco” de la situación de la fauna en Europa central.

Coleópteros saproxílicos de interés en los bosques de Alkiza

En la tabla de la página siguiente se enumeran las especies de coleópteros saproxílicos de interés conservacionista que podrían estar presentes en los bosques de frondosas



(principalmente, hayedos y robledales) del T.M. de Alkiza. Esta selección responde a:

- (1) El interés conservacionista, que radica en su inclusión en alguno o varios de los documentos comentados en el apartado anterior (Directiva Hábitat, Lista Roja europea, Libro Rojo español). En el caso de la Directiva Hábitat, son especies de los anexos II y IV. En el caso de las listas/libros rojas, se trata de especies clasificadas como “vulnerables” o “en peligro”, según la aplicación de los criterios de la IUCN, por Nieto & Alexander (2010) (L.R. europea) y por Verdú *et al.* (2011) (L.R. español).
- (2) La posible presencia de las especies en los hayedos y robledales de Gipuzkoa, y concretamente en los del T.M. de Alkiza. Es decir, se ha descartado otro conjunto de especies que, cumpliendo el punto anterior, serían de presencia muy improbable en estas masas forestales, bien por razones biogeográficas o corológicas, bien por su dependencia de otros tipos de vegetación. Para llevar a cabo este “filtrado” de especies se han consultado fuentes muy diversas, entre las que cabe destacar las publicaciones de Recalde Irurzun (2010) y las subsiguientes actualizaciones de Pérez-Moreno & Recalde Irurzun (2010) y Recalde Irurzun & San Martín (2011, 2012), además de la experiencia personal, que parcialmente toma como base algunos informes técnicos (Ugarte San Vicente *et al.*, 2003; Pagola Carte, 2007a).



ESPECIES DE COLEÓPTEROS SAPROXÍLICOS DE INTERÉS CONSERVACIONISTA DE POSIBLE PRESENCIA EN LOS BOSQUES DE ALKIZA

Directiva Hábitat⁽¹⁾ L.R. Europa⁽²⁾ L.R. España⁽³⁾

Familia Cerambycidae

<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	Anexos II y IV
<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Anexos II y IV, priorit.

Familia Cerophytidae

<i>Cerophytum elateroides</i> (Latreille, 1804)	Vulnerable
---	------------

Familia Cetoniidae

<i>Gnorimus variabilis</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerable	Vulnerable
<i>Osmodes eremita</i> Scopoli, 1763	Anexos II y IV, priorit.	Vulnerable

Familia Cucujidae

<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	Anexos II y IV
---	----------------

Familia Elateridae

<i>Ampedus brunnicornis</i> Germar, 1844	Vulnerable	
<i>Ischnodes sanguinicollis</i> (Panzer, 1793)	Vulnerable	
<i>Lacon lepidopterus</i> (Panzer, 1801)	En peligro	
<i>Lacon querceus</i> (Herbst, 1784)	Vulnerable	
<i>Limoniscus violaceus</i> (Müller, 1821)	En peligro	Vulnerable
<i>Podeonius acuticornis</i> (Germar, 1824)	En peligro	

Familia Erotylidae

<i>Triplax lacordairii</i> Crotch, 1870	En peligro
---	------------

Familia Lucanidae

<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Anexo II
--	----------

Familia Rhysodidae

<i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787)	Anexo II	En peligro
--	----------	------------

⁽¹⁾ Se consideran las especies recogidas por los anexos II y IV (indicando las “prioritarias”) de la directiva 92/43/CEE.

⁽²⁾ Se consideran sólo las especies clasificadas como “vulnerables” o “en peligro” por Nieto & Alexander (2010).

⁽³⁾ Se consideran sólo las especies clasificadas como “vulnerables” o “en peligro” por Verdú *et al.* (2011).



Bosques de Alkiza: objeto y sujeto

Como cualquier propietario que posee un patrimonio o cualquier gestor que lo administra, Alkiza necesita conocer su patrimonio natural, en gran parte articulado en torno al hayedo basófilo (219 ha), el hayedo acidófilo (175 ha) y el bosque acidófilo dominado por *Quercus robur* (253 ha). Más aún, una de dichas formaciones forestales constituye un hábitat de interés comunitario (anexo I de la Directiva Hábitats): el hayedo acidófilo (código 9120).

¿Qué insectos viven en estos hábitats? ¿Y en qué microhábitats? ¿Cuál es la jerarquía de hábitats, microhábitats, etc.? O, dicho de otro modo en el caso de los saproxílicos: ¿Cuáles y cómo forman parte del ciclo de la madera en estos bosques? Son preguntas que, como mínimo, exigen el comienzo de algunas respuestas, sin olvidar que el mayor desconocimiento general sobre la fauna de invertebrados no exime de la responsabilidad de proteger, también como mínimo, las especies vulnerables o en peligro. Un primer paso es el inventario y la valoración del estado de conservación de los coleópteros (y, en la medida de lo posible, otros insectos) saproxílicos amenazados.

Hay que construir conocimiento. Y desde esta construcción, que sin duda tiene vocación de permanecer por siempre “en obras”, conservar. No puede conservarse lo que no se conoce, si no es por pura casualidad. Precisamente, el caso del Parque Natural y LIC de Ernio-Gatzume sirve como ejemplo paradigmático (véase, por ejemplo: GEE/AGE, 2012; Pagola Carte, 2012b) tanto del secular desconocimiento sobre la entomofauna en la CAV como de la posibilidad de avances significativos en la actualidad.

El inventario y la valoración del estado de conservación de los coleópteros saproxílicos amenazados del T.M. de Alkiza...

- (1) ... resulta crucial para su protección, máxime en plena crisis de pérdida de hábitats y cambio climático.
- (2) ... genera herramientas para una gestión forestal adecuada.
- (3) ... abre una nueva ventana al conocimiento de la entomofauna de Gipuzkoa y la CAV, con la posibilidad de descubrimientos relevantes (sin descartar la descripción de nuevas especies para la ciencia).

Se propone un plan de estudio entomológico de un mínimo de dos años de duración, que tiene el doble propósito de situar al T.M. de Alkiza como objeto de la investigación, a la vez que como protagonista (sujeto) de una actuación modelica en Gipuzkoa en el campo de la conservación con bases científicas. Para ello, se proponen los objetivos del apartado 2.4.

Objetivos

- (1) Comenzar a elaborar el inventario de la entomofauna, particularmente saproxílica, de los ecosistemas forestales del T.M. de Alkiza.



- (2) Detectar, particularmente entre los coleópteros, las especies de mayor interés por estar amenazadas y/o protegidas por diferentes normativas y/o enumeradas en listas rojas.
- (3) Avanzar en el conocimiento sobre el complejo saproxílico y sobre los hábitats y/o microhábitats de las diferentes especies en Gipuzkoa.
- (4) Avanzar en el conocimiento sobre los requerimientos de las especies de mayor interés (las del punto “(2)”) en el T.M. de Alkiza y en Gipuzkoa.

A tal efecto, se plantea la propuesta metodológica del apartado 3.

Propuesta metodológica. Inventariando los insectos saproxílicos: hacia una diagnosis con base científica

Los ejes de la metodología a seguir son lo siguientes:

- (1) Muestreos tanto en hayedos como en robledales.
- (2) Selección de los grupos taxonómicos de biología saproxílica a estudiar: principalmente familias del orden Coleoptera, pero sin descartar también algunas familias de Diptera y Hemiptera (Aradidae o Anthocoridae).
- (3) Identificaciones taxonómicas rigurosas, con base en el contacto y colaboración con el mayor número posible de especialistas.
- (4) Valoración de los resultados en sus diversas vertientes: faunística, taxonomía, ecología, conservación, gestión.

A continuación se expone la metodología que debería utilizarse en el campo (métodos de muestreo de insectos en medio forestal, seleccionados entre el amplio abanico de los posibles; véase Leather, 2005):

- (1) Muestreos no-sistemáticos (repetidamente realizados por amplias zonas de bosque pero sin un esquema temporal definido, más bien dependientes de condiciones meteorológicas benignas):
 - a. Inspecciones visuales del suelo, de los troncos y de los elementos estructurales del bosque, en relación con capturas directas, mediante frascos, tubos aspiradores, mangas entomológicas, etc. [Se tendrá especial cuidado por limitar el impacto sobre recursos limitados, desarrollando algunos procedimientos sólo puntualmente (por ej.: búsqueda de



organismos en el mantillo de oquedades de árboles o descorteza de *logs* para la detección de fauna del medio subcortical)].

- b. Barridos de la vegetación del sotobosque y vareo de ramas del dosel arbóreo mediante manga entomológica adaptada a distintas longitudes o alturas.
- c. Trampas de atracción luminosa durante las primeras horas de la noche, simultáneamente a inspección de troncos, suelo y hongos lignícolas, mediante linterna de mano.

(2) Muestreos sistemáticos (repetidos de acuerdo con una planificación temporal (revisión de trampas) y el esquema que se adopte de puntos de muestreo, réplicas, etc.)

- a. Trampas de atracción aéreas consistentes en recipientes de plástico conteniendo una mezcla de vino tinto y cerveza (33 cl : 33 cl), con sal disuelta (75 g) como conservante, y colocadas a unos 6 m de altura en las ramas de los árboles, siguiendo la técnica de Allemand & Aberlenc (1991).
- b. Trampas de interceptación pasiva consistentes en dispositivos de tipo ventana (superficie vertical transparente) colocados en los niveles inferiores del bosque.
- c. Trampas de interceptación activa consistentes en pequeños dispositivos de ventana en microhabitats específicos, como diversos hongos lignícolas. Así, las "trampas Kaila" (tal como las ideó Kaila, 1993) consisten en una placa de metacrilato transparente atravesando un hongo yesquero bajo el cual, y enganchado a aquella placa, se coloca un embudo que direcciona a un frasco los insectos voladores interceptados.
- d. Trampas de interceptación activa consistentes en multiembudos (por ejemplo, las de Econex ®), también llamadas trampas Lindgren: conjunto de embudos de color negro engarzados en serie y que se instala colgando verticalmente de una rama en el estrato inferior del bosque. Al fondo o en la base del conjunto va acoplado un frasco recolector con líquido conservante en el que quedan atrapados los insectos voladores que han chocado contra la estructura vertical, en parte porque asemeja un tronco, y han ido cayendo por el sistema de embudos.



Cronograma más idóneo:

AÑO 1



Exploración (selección puntos)

Muestreos no-sistemáticos

Muestreos sistemáticos

-Trampas de atracción

-Resto de trampas

Identificaciones

Resultados y discusión

AÑO 2



Muestreos no-sistemáticos

Muestreos sistemáticos

-Trampas de atracción

-Resto de trampas

Identificaciones

Resultados y discusión



Bibliografía citada

- Alexander K. 1999. The invertebrates of Britain's wood pastures. *British Wildlife* 11(2): 108-117.
- Alexander K (Coord.). 2002. *The invertebrates of living and decaying timber in Britain and Ireland – A provisional annotated checklist*. English Nature Research Reports (number 467). Peterborough, UK.
- Alexander K. 2006. Tree biology and saproxyllic Coleoptera – issues of definitions and conservation language. *4th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles. 27th to 29th of June, 2006*. Vivoin, France.
- Allemand R, Aberlenc H-P. 1991. Une méthode efficace d'échantillonnage de l'entomofaune des frondaisons: le piège attractif aérien. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 64: 293-305.
- Bahillo de la Puebla P, Iturronobeitia JC. 1996. Cerambícidos (Coleoptera, Cerambycidae) del País Vasco. *Cuadernos de Investigación Biológica (Bilbao)* 19: 1-244.
- Buckland PC, Dinnin MH. 1993. Holocene woodlands, the fossil insect evidence (pp.: 6-20). En: Kirby KJ, Drake CM (Eds.). *Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxyllic invertebrates in Britain*. Proceedings of a British Ecological Society Meeting, Dunham Massey Park, 1992. English Nature. Peterborough, UK.
- Dennis RLH. 2010. *A resource-based habitat view for conservation. Butterflies in the British landscape*. Wiley-Blackwell. Oxford.
- García D. 2006. La escala espacial y su importancia en el análisis espacial. *Ecosistemas (Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente)* 15(3): 7-18.
- GEE/AGE (Gipuzkoako Entomología Elkartea / Asociación Gipuzkoana de Entomología). 2012. *Observatorio Entomológico de Gipuzkoa. Inventario de la entomofauna. Campaña 2012*. Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Grove SJ. 2002. Saproxyllic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33: 1-23.
- Hanski I. 2005. *The shrinking world: ecological consequences of habitat loss*. International Ecology Institute. Oldendorf/Luhe.
- Kaila L. 1993. A new method for collecting quantitative samples of insects associated with decaying wood or wood fungi. *Entomologica Fennica* 4: 21-23.
- Key R. 1993. What are saproxyllic invertebrates? (p. 5). En: Kirby KJ, Drake CM (Eds.). *Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxyllic invertebrates in Britain*. Proceedings of a British Ecological Society Meeting, Dunham Massey Park, 1992. English Nature. Peterborough, UK.
- Leather S (Ed.). 2005. *Insect sampling in forest ecosystems*. Methods in ecology series. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK.
- Levin SA. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology* 73: 1943-1976.
- Martínez de Murguía L, Castro A, Molino-Olmedo F. 2007. Artrópodos saproxílicos forestales en los Parques Naturales de Aralar y Aizkorri (Guipúzcoa, España) (Araneae y Coleoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 41: 237-250.
- McLean IFG, Speight MCD. 1993. Saproxyllic invertebrates – the European context (pp.: 21-32). En: Kirby KJ, Drake CM (Eds.). *Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxyllic invertebrates in Britain*. Proceedings of a British Ecological Society Meeting, Dunham Massey Park, 1992. English Nature. Peterborough, UK.
- New TR. 2009. *Insect species conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Nieto A, Alexander KNA (Coords.). 2010. *European Red List of saproxyllic beetles*. Publications Office of the European Union (International Union for Conservation of Nature / European Union). Luxembourg.
- Pagola Carte S. 2006. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieku (Oiartzun, Parque Natural de Aiako Harria). Campaña 2006*. Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Pagola Carte S. 2007a. *Detección de las especies de invertebrados de interés comunitario, determinación del estado de sus poblaciones y medidas para su conservación, en el L.I.C. Aiako Harria. Campaña 2006*. Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Pagola Carte S. 2007b. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieku (Oiartzun, Parque Natural de Aiako Harria). Campaña 2007*. Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.



Pagola Carte S. 2008. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieku (Oartzun, Parque Natural de Aiako Harria). Campaña 2008.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2009. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieku (Oartzun, Parque Natural de Aiako Harria). Campaña 2009.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2010. *Seguimiento de la población de Rosalia alpina en el hayedo de trasmochos de Oieku (LIC de Aiako Harria) (Acción E.7 del proyecto Life+ “Manejo y conservación de los hábitats de Osmoderma eremita, Rosalia alpina y otros saproxílicos de interés comunitario en Gipuzkoa”). Campaña 2010.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2011a. *Seguimiento de la población de Rosalia alpina en el hayedo de trasmochos de Oieku (LIC de Aiako Harria) (Acción E.7 del proyecto Life+ “Manejo y conservación de los hábitats de Osmoderma eremita, Rosalia alpina y otros saproxílicos de interés comunitario en Gipuzkoa”). Campaña 2011.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2011b. *Observatorio Entomológico de Gipuzkoa. Caracterización de hábitats. Campaña 2011.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2012a. *Seguimiento de la población de Rosalia alpina en el hayedo de trasmochos de Oieku (LIC de Aiako Harria) (Acción E.7 del proyecto Life+ “Manejo y conservación de los hábitats de Osmoderma eremita, Rosalia alpina y otros saproxílicos de interés comunitario en Gipuzkoa”). Campaña 2011.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola Carte S. 2012b. *Observatorio Entomológico de Gipuzkoa. Caracterización de hábitats. Campaña 2012.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Pagola-Carte S, Zabalegui I, Recalde Irurzun JI, San Martín Moreno AF, Bahillo de la Puebla P, Petitpierre E. 2007. Algunos coleópteros interesantes (Insecta: Coleoptera) del Parque Natural de Aiako Harria (Gipuzkoa, norte de la Península Ibérica). *Heteropterus Revista de Entomología* 7(1): 77-90.

Pérez-Moreno I, Recalde Irurzun JI. 2010. Presencia de la familia Cerophytidae en la Península Ibérica y nuevas localidades de Eucnemidae de los géneros *Nematodes* Berthold, 1827 e *Isorhipis* Lacordaire, 1835 (Coleoptera: Elateroidea). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 47: 413-417.

Recalde Irurzun JI. 2010. “Lista Roja europea de escarabajos saproxílicos” (Coleoptera) presentes en la Península Ibérica: actualización y perspectivas. *Heteropterus Revista de Entomología* 10(2): 157-166.

Recalde Irurzun JI, San Martín AF. 2011. Elatéridos saproxílicos de Navarra (VI). Presencia de *Lacon lepidopterus* (Panzer, 1801) en la Península Ibérica y aproximación a la corología del género *Lacon* en la Comunidad Foral de Navarra (Coleoptera: Elateridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 49: 207-210.

Recalde Irurzun JI, San Martín AF. 2012. Segundo registro de *Cerophytum elateroides* (Latreille, 1804) en la Península Ibérica (Coleoptera: Cerophytidae). *Heteropterus Revista de Entomología* 12(1): 145-147.

Ricklefs RE. 1998. *Invitación a la ecología. La economía de la Naturaleza.* Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Speight MCD. 1989. *Saproxylic invertebrates and their conservation.* Nature and Environment Series 46. Council of Europe. Strasbourg.

Stokland JN, Siitonens J, Jonsson BG. 2012. *Biodiversity in dead wood.* Cambridge University Press. New York.

Ugarte San Vicente I, Pagola Carte S, Zabalegui I. 2003. *Estado actual (distribución, biología y conservación) en la Comunidad Autónoma del País Vasco de cuatro coleópteros (Insecta: Coleoptera) incluidos en la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) de la Comunidad Económica Europea.* Informe técnico para el Gobierno Vasco.

Vallauri D, André J, Blondel J. 2002. *Le bois mort, un attribut vital de la biodiversité de la forêt naturelle, une lacune des forêts gérées.* WWF-France, rapport scientifique.

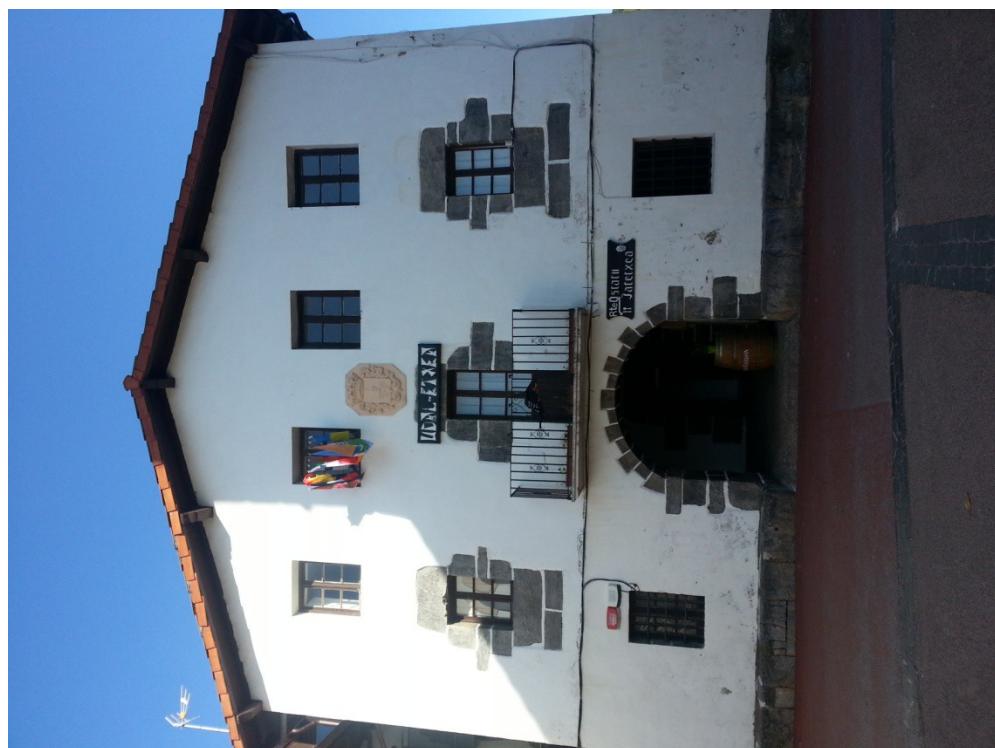
Verdú JR, Numa C, Galante E (Eds.). 2011. *Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Volumen I: Artrópodos.* Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid.



3.- Actuaciones de comunicación y participación

El Ayuntamiento de Alkiza ha dispuesto 3 salas en el edificio consistorial para albergar una exposición permanente acerca de los valores naturalísticos de su municipio y del LIC Ernio-Gatzume en general.

En este espacio se han instalado diversos paneles explicativos que representan algunas de las características más relevantes del LIC, así como información relativa a las características de las parcelas objeto de custodia y de los trabajos de conservación que en éstas se han desarrollado.



Alkiza: casa consistorial

Aunque la elaboración de contenidos y el diseño de la exposición permanente se han desarrollado sobre todo en 2012, está previsto inaugurar la exposición permanente el próximo mayo de 2013, coincidiendo con el día internacional de la diversidad biológica. El diseño de la exposición permanente ha corrido a cargo de Shole Martin (Gestonatura).

Una vez inaugurada la exposición y como inicio de las actividades de divulgación que anualmente desarrollaremos en el marco del acuerdo de custodia de Alkiza, en verano de 2013 organizaremos dos charlas informativas a nivel comarcal para exponer los objetivos y actuaciones del proyecto de recuperación del medio natural en Ernio-Gatzume.



Por otra parte, algunos de los trabajos de conservación desarrollados durante 2012 y descritos en esta memoria –limpieza y protección de cuevas, apeo y anillado de árboles, plantaciones- se han realizado en *auzolan*, colaborando en los mismos tanto miembros de Naturzaindia como voluntarios de Alkiza.





4 – Balance económico

A) INGRESOS DEFINITIVOS

ORIGEN	CANTIDAD
Subvención custodia Gobierno Vasco	11.800 €
TOTAL	11.800 €

B) GASTOS DEFINITIVOS

CONCEPTO	BASE IMP.	21% IVA	TOTAL
Protocolo de seguimiento fauna xilofagos + evaluación y mejora estructura bosques	3.305,79 €	694,21 €	4.000 €
Plantaciones	308,40 €	64,76 €	373,16 €
Detección y análisis de la fauna y flora de interés (quirópteros)	2.066,00 €	433,86 €	2.499,86 €
Materiales divulgación y expo LIC Ernio-Gatzume			3.025 €
Desplazamientos (*)			1.453,2 €
Gastos generales (<5%)			567,56 €
TOTAL			11.918,78 €

(*) Realizados por los miembros de Naturzaindia tanto para la ejecución y seguimiento de los trabajos en las parcelas, como para las reuniones de gestión en Alkiza. La mayor parte de los desplazamientos han sido realizados en vehículos 4x4, por lo que se ha establecido un coste de 0,30 €/km.