

ACCIÓN CLIMÁTICA Y BIODIVERSIDAD



Medidas de adaptación al cambio climático de insectos polinizadores en Euskadi

Caso práctico de las mariposas en la Red Natura 2000



Medidas de adaptación al cambio climático de insectos polinizadores en Euskadi

Caso práctico de las mariposas en la Red Natura 2000



©

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Edita:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
Gobierno Vasco
Alda. de Urquijo n.º 36-6.^a (Plaza Bizkaia)
48011 Bilbao

info@ihobe.eus | www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus

Edición:

Mayo de 2021

Contenido:

Este documento ha sido elaborado por Ihobe en colaboración con Yeray Monasterio León.

ÍNDICE

GLOSARIO DE ICONOS	05
1. INTRODUCCIÓN	07
2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	12
3. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA.....	13
3.1. Revisión de los documentos de gestión de los espacios Red Natura 2000	13
3.2. Revisión bibliográfica.....	14
3.2.1. Dificultades encontradas	
4. RELACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA POLINIZADORES.....	15
4.1. Reducir presiones no climáticas.....	16
4.1.1. Reducir o eliminar las fuentes externas de contaminación o perturbación	
4.2. Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000	18
4.2.1. Desarrollar corredores y <i>stepping stones</i>	
4.3. Mantener las condiciones abióticas requeridas (o realizar actuaciones concretas para propiciarlas).....	19
4.3.1. Propiciar que se creen hábitats/microhábitats para especies	
4.3.2. Gestión a escala de paisaje	
4.3.3. Selección, producción y acceso a semillas autóctonas	
4.4. Otras medidas.....	23
4.4.1. Investigación y seguimiento	
4.4.2. Revisar los límites actuales/necesidad de establecer nuevas zonas protegidas	
4.4.3. Migración asistida, reintroducción o translocación	
4.4.4. Sensibilización e información dirigida a municipios, ciudadanía y profesionales	
4.4.5. Estrategias y planes de acción	

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS ESTUDIOS DE REFERENCIA	27
5.1. El cambio climático en la CAPV.....	27
5.2. El impacto del cambio climático en las mariposas.....	28
5.2.1. Desplazamientos en las áreas de distribución	
5.2.2. Cambios en la fenología de la floración de las plantas y en la actividad de los polinizadores	
5.2.3. Otros efectos del cambio climático	
5.3. El efecto del cambio climático en el área de distribución de las especies	30
5.4. Conclusiones del análisis realizado.....	31
6. RELACIÓN DE MEDIDAS APLICABLES EN LA CAPV PARA EL FOMENTO DE LOS POLINIZADORES	32
6.1. Reducir presiones no climáticas.....	33
6.2. Mejorar la conectividad de hábitats y especies.....	34
6.3. Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas.....	34
6.4. Otras medidas.....	35
7. RELACIÓN DE MEDIDAS ADAPTACIÓN PARA LAS ESPECIES DE MARIPOSAS DE LA RED NATURA 2000 DE LA CAPV	36
7.1. <i>Euphydryas aurinia</i>	37
7.2. <i>Euplagia quadripunctaria</i>	42
7.3. <i>Lopinga achine</i>	57
7.4. <i>Lycaena hippothoe</i>	59
7.5. <i>Parnassius apollo</i>	60
7.6. <i>Phengaris arion</i>	63
7.7. <i>Polyommatus daphnis</i>	65
7.8. <i>Proserpinus proserpina</i>	66
7.9. <i>Satyrium pruni</i>	67
8. BIBLIOGRAFÍA	69

GLOSARIO DE ICONOS

ICONO	DESCRIPCIÓN
	Criterios o recomendaciones El contenido señalado con este icono identifica los criterios o recomendaciones generados o recopilados de la bibliografía para abordar la acción climática del patrimonio natural.
	Herramientas El contenido señalado con este icono identifica las herramientas diseñadas para abordar la acción climática del patrimonio natural.
	Resultados El contenido señalado con este icono identifica los resultados propios obtenidos en el marco del proyecto sobre patrimonio natural y cambio climático de la CAPV.
	Adaptación Enfoque de la acción climática que engloba el proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos. En los sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar dicho proceso. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar el daño o explotar las oportunidades beneficiosas que se deriven de los cambios.
	Inundaciones por precipitaciones extremas Amenaza climática definida para la CAPV.
	Inundaciones por desbordamiento de ríos Amenaza climática definida para la CAPV.

ICONO	DESCRIPCIÓN
	<p>Sequías Amenaza climática definida para la CAPV.</p>
	<p>Incremento de la temperatura Amenaza climática definida para la CAPV.</p>
	<p>Reducir presiones no climáticas Medida de adaptación al cambio climático que comprendería acciones de gestión como la restauración ecológica, el desarrollo de zonas <i>buffer</i>, el incremento de la superficie protegida para minimizar impactos negativos, el control de las especies exóticas invasoras y las enfermedades en expansión, así como la reducción o la eliminación de fuentes externas de contaminación o perturbación.</p>
	<p>Mejorar el estado de conservación de los elementos clave Medida de adaptación al cambio climático que comprendería acciones de gestión como mejorar el gradiente estructural de los ecosistemas y la heterogeneidad espacial a escala de paisaje, facilitar cambios en el ecosistema teniendo en cuenta los procesos naturales generadores del paisaje, incrementar la diversidad de especies o hábitats o mantener poblaciones estables y autorreguladas.</p>
	<p>Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios protegidos Medida de adaptación al cambio climático que comprendería acciones de gestión como desarrollar corredores y <i>stepping stones</i>, gestionar el paisaje a un nivel más amplio, gestionar la infraestructura verde, crear nuevas áreas naturales para minimizar la existencia de <i>gaps</i> espaciales en la Red Natura 2000 (y en la Red de Espacios Naturales Protegidos de la CAPV) o gestionar la planificación territorial.</p>
	<p>Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas Medida de adaptación al cambio climático que comprendería acciones de gestión sobre la calidad de las aguas, la cantidad de agua, el balance de nutrientes o que se generen hábitats-microhábitats para las especies.</p>
	<p>Gestionar las perturbaciones de eventos climáticos extremos Medida de adaptación al cambio climático que comprendería acciones de gestión frente a inundaciones, tormentas, incendios, sequías o periodos largos de estiaje y deslizamientos.</p>
	<p>Fauna Engloba las subcategorías de Anfibios, Aves, Invertebrados, Mamíferos, Peces y Reptiles.</p>
	<p>Invertebrados</p>
	<p>Formaciones herbosas naturales y seminaturales Tipología de Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva Hábitats. Abarca los Prados naturales (61), las Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral (62), los Prados húmedos seminaturales de hierbas altas (64) y los Prados mesófilos (65).</p>

1

INTRODUCCIÓN

Los polinizadores son animales que transfieren polen desde los órganos femeninos de las flores, permitiendo la fertilización y la reproducción de las plantas (Unión Europea, 2020). Las plantas con flor más antiguas que se conocen se remontan a hace 174 millones de años, en el Jurásico temprano (Fu *et al.*, 2018). Desde su aparición, las angiospermas se han servido de la existencia de diversos tipos de animales que les han ayudado a lograr su reproducción. Para ello, la producción de néctar resultó fundamental para atraer a insectos como los lepidópteros (mariposas y polillas), que ya habían desarrollado la espiritrompa para explotar recursos como secreciones azucaradas de las plantas, o sales minerales disueltas en el barro u otras fuentes (van Eldijk *et al.*, 2018).

Los polinizadores se han diversificado al mismo tiempo que las plantas con flor han adaptado sus estructuras hacia diferentes tipos de animales. Sus diseños, tanto estructurales como cromáticos, y fragancias atraen no solo a las abejas o a las mariposas y polillas, sino también a otros himenópteros (avispas u hormigas), escarabajos o dípteros (moscas, mosquitos, tábanos...). Fuera del ámbito de los insectos, también se encuentran casos de polinización por parte de aves (ej. colibríes), murciélagos e, incluso, reptiles, como algunas lagartijas. Mientras que muchos polinizadores son generalistas, otros están muy especializados y las relaciones planta-polinizador llegan al extremo de existir especies vegetales cuyas flores son visitadas por un único tipo de polinizador.

Algunos se alimentan del polen, como los coleópteros, mientras que otros se nutren exclusivamente del néctar, como los lepidópteros o los dípteros. Algunos himenópteros, como la mayor parte de las abejas, aprovechan ambos recursos. En Europa, los polinizadores son principalmente insectos silvestres (Ilustración 1).



Coleóptero



Abejorro

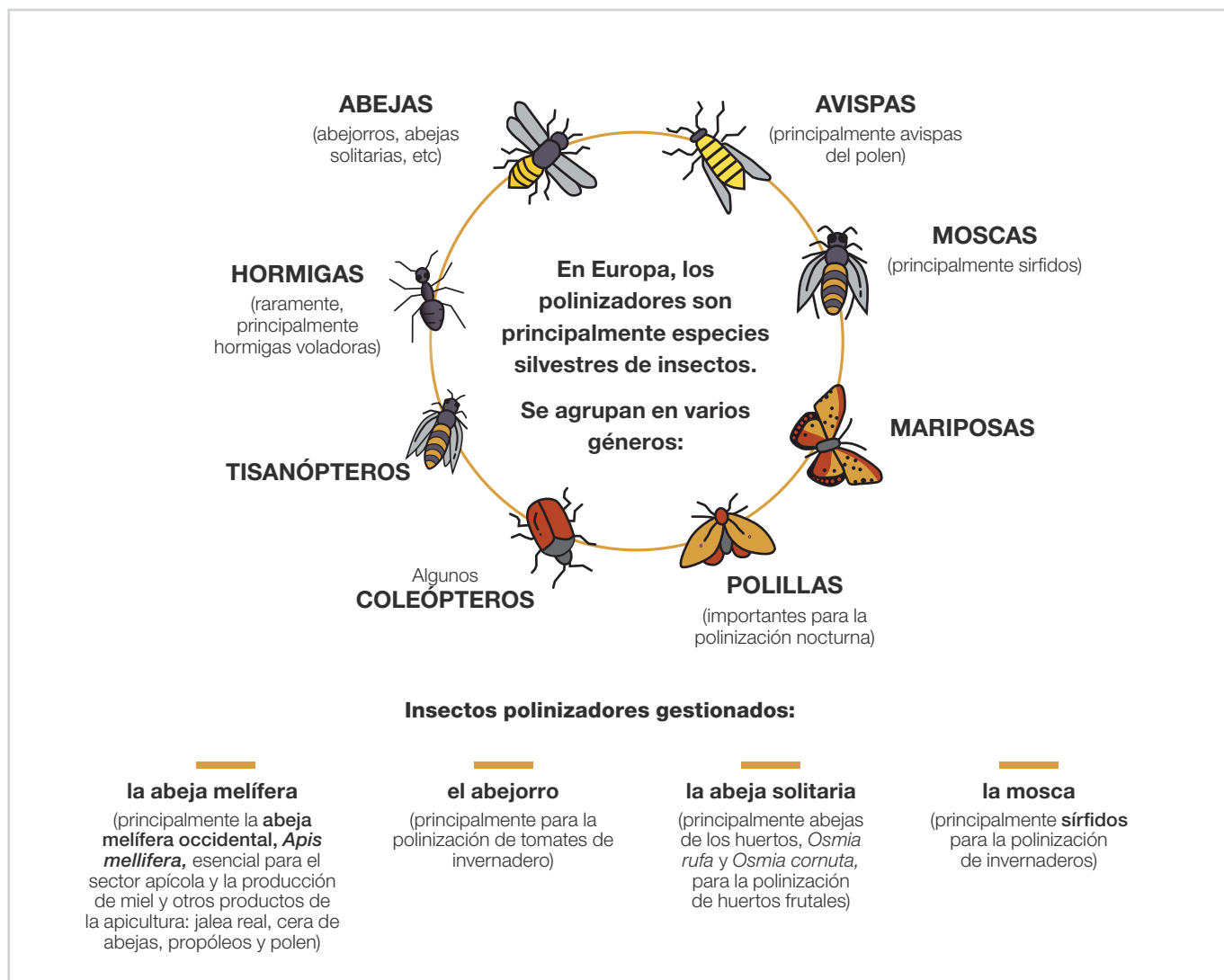


Ilustración 1. Polinizadores de la Unión Europea. Fuente: Unión Europea (2020).

Entre los grupos de especies polinizadoras silvestres, las mariposas son reconocidas como unos indicadores excelentes de la buena salud de los hábitats y sus poblaciones resultan muy sensibles a los cambios funcionales y espaciales de los ecosistemas y del paisaje. Asimismo, sirven como especies indicadoras de otras poblaciones de insectos (Settele *et al.*, 2008).

A nivel europeo existe un indicador relacionado con las mariposas diurnas presentes en pastizales (Ilustración 2). Este indicador refleja que entre 1990 y

2017 las poblaciones de mariposas se han reducido un 39% (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2019).

En la CAPV el Gobierno Vasco impulsó la puesta en marcha en 2008 del seguimiento de mariposas diurnas cuyos resultados pueden consultarse en su página web¹.

¹ https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/european-grassland-butterfly-indicator-3#tab-chart_6 (Último acceso 21-10-2020).

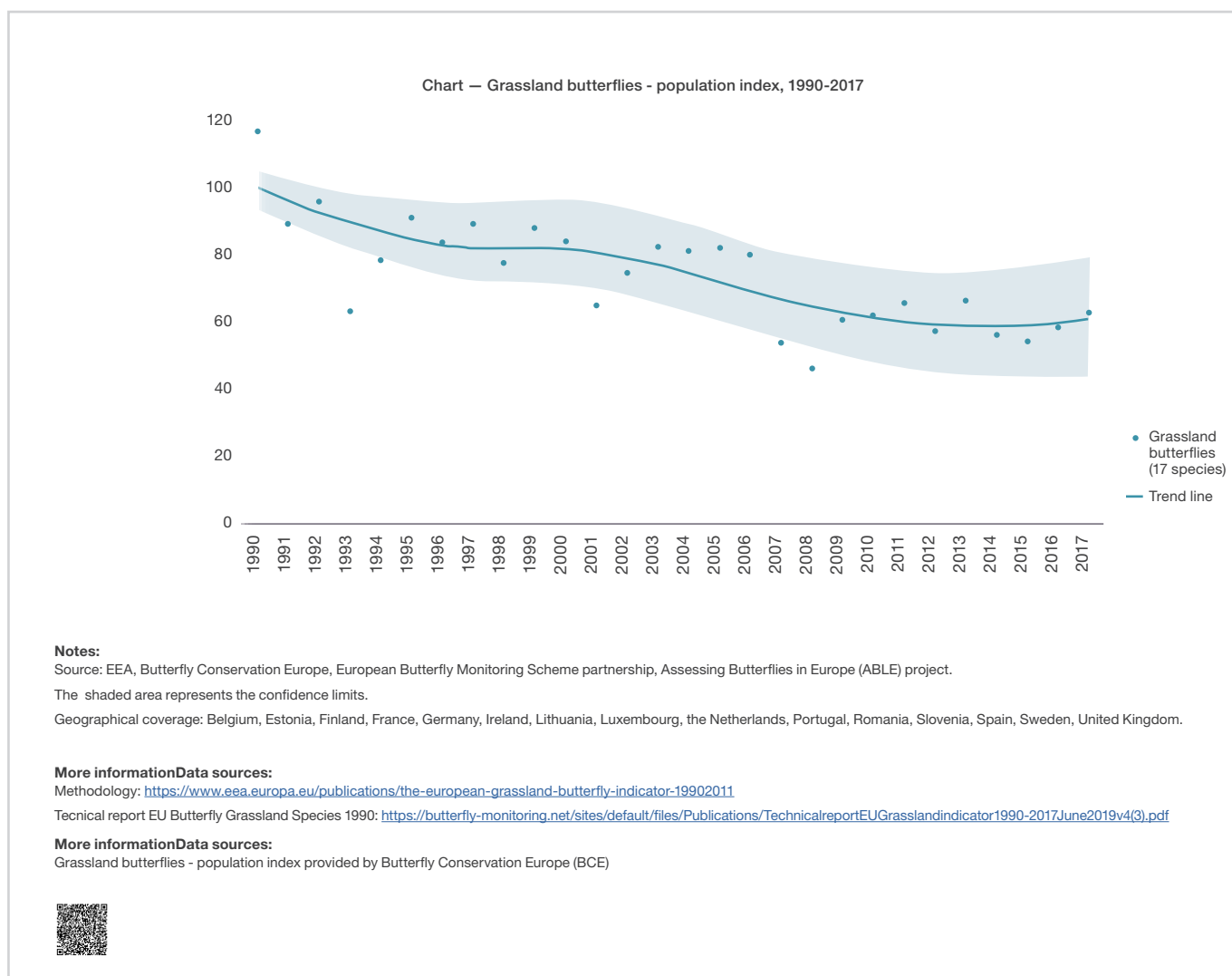


Ilustración 2. Evolución del Índice europeo de población de las mariposas de pastizales entre 1990 y 2017.
Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente¹ (2019).

Los polinizadores en su conjunto proporcionan el servicio ecosistémico de la polinización. Este es fundamental para el mantenimiento de la riqueza florística silvestre y para favorecer un amplio intercambio genético favorecido por la capacidad de volar de la mayor parte de insectos que intervienen en esta función. Estas plantas son componentes fundamentales de los ecosistemas y son elementos de gran importancia para el mantenimiento de las condiciones ambientales para el ser humano: muchos de los cultivos dependen de los polinizadores silvestres, bien para la producción de frutos o de semillas. Los polinizadores aumentan la cantidad y la calidad de los alimentos y ayudan a garantizar el suministro alimentario (Unión Europea, 2020).

En torno al 80% de las especies vegetales silvestres y un 75% de las empleadas en alimentación humana dependen de los polinizadores para la producción de frutos (Kearns *et al.*, 1998; Klein *et al.*, 2007; National Research Council, 2007). Se ha estimado que la contribución anual de los insectos polinizadores a la agricultura europea asciende a 15.000 millones de euros (Unión Europea, 2020).

En las últimas décadas el número y la diversidad de los polinizadores silvestres están disminuyendo. Las amenazas para los polinizadores son numerosas en la actualidad (Ilustración 3): la pérdida de hábitat causada por la conversión de la agricultura

tradicional a la intensiva y el uso de plaguicidas y abonos se encuentra entre las principales causas. Además el cambio climático está afectando de manera adicional (Unión Europea, 2020).

Más concretamente:

- La calidad de los hábitats ha disminuido en las últimas décadas, debido a la expansión de un modelo intensivo de ganadería y agricultura, pero también producto del abandono de prácticas tradicionales del sector primario.
- El uso de pesticidas de diverso tipo ha supuesto una disminución generalizada

de los insectos silvestres. Pese a no ser el objetivo de estos tratamientos, su administración acaba afectando no solo a las especies consideradas plaga, sino a todo tipo de invertebrados, entre los que se encuentran los polinizadores.

Los neonicotinoides parecen haber tenido un papel protagonista, pero no único.

- La distribución de algunos insectos como las mariposas, es dependiente del clima. Por lo que el cambio climático está produciendo desajustes entre los periodos de vuelo de los insectos adultos y los momentos de floración

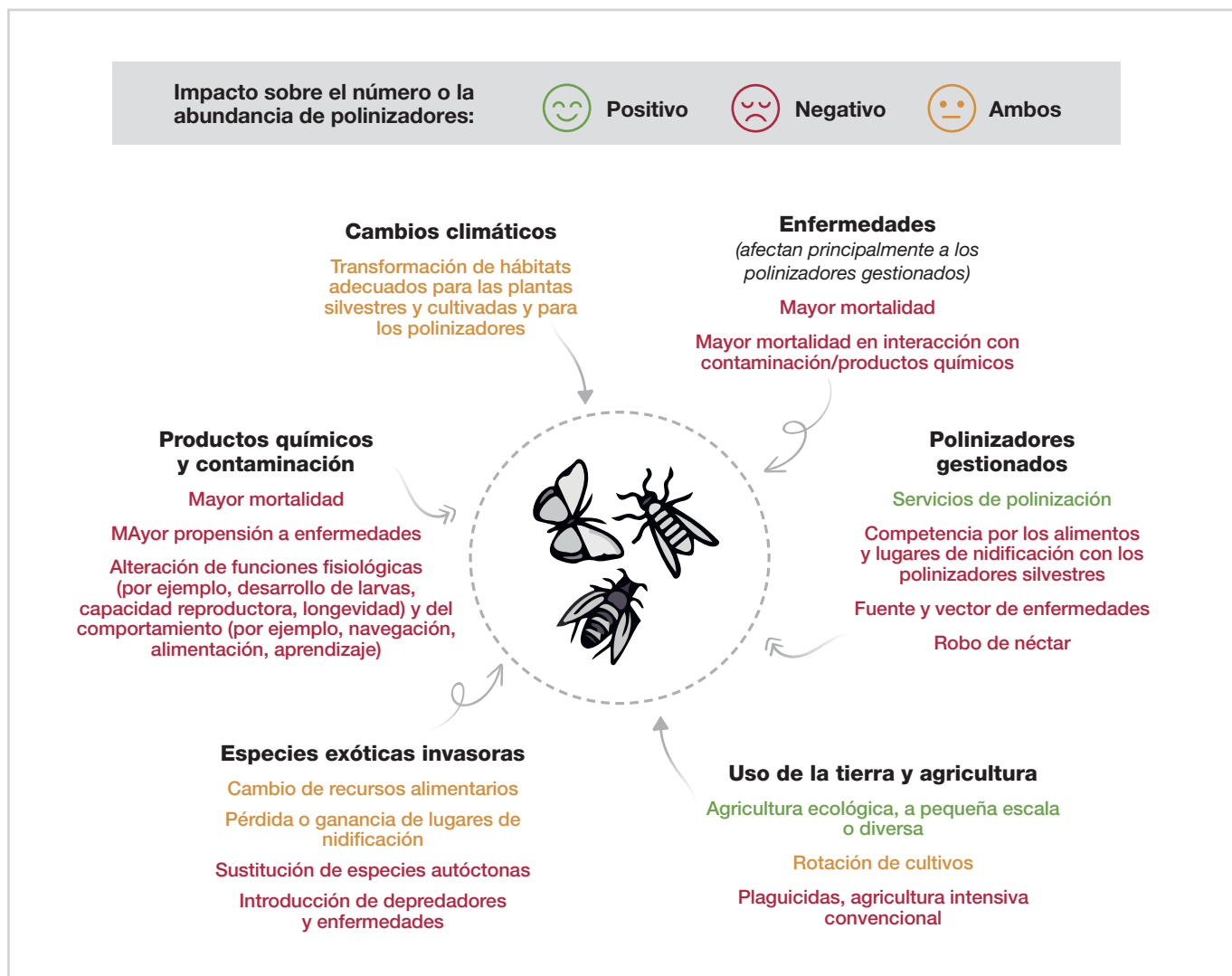


Ilustración 3. Impacto de las distintas presiones sobre los polinizadores silvestres europeos. Fuente: Unión Europea (2020).

que requieren para alimentarse. En Europa el cambio climático está generando impactos en varias especies de mariposas y se asume que es probable que tenga un mayor efecto a futuro sobre más especies (Settele *et al.*, 2008). La Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) se encuentra en una zona de transición entre los climas mediterráneo y atlántico. Esto proporciona una gran riqueza en cuanto a biodiversidad, pero también implica una mayor fragilidad de sus ecosistemas a la hora de

afrontar los cambios que se producirán en las condiciones del clima.

En 2018 la Comisión Europea publicó la «Iniciativa de la UE sobre los polinizadores», una comunicación que buscaba resaltar la necesidad de frenar la disminución de los polinizadores silvestres abordando la pérdida de hábitats, el uso de plaguicidas y las especies exóticas invasoras (Comisión Europea, 2018). Sin embargo, en este documento no se abordó el cambio climático (Ilustración 4).

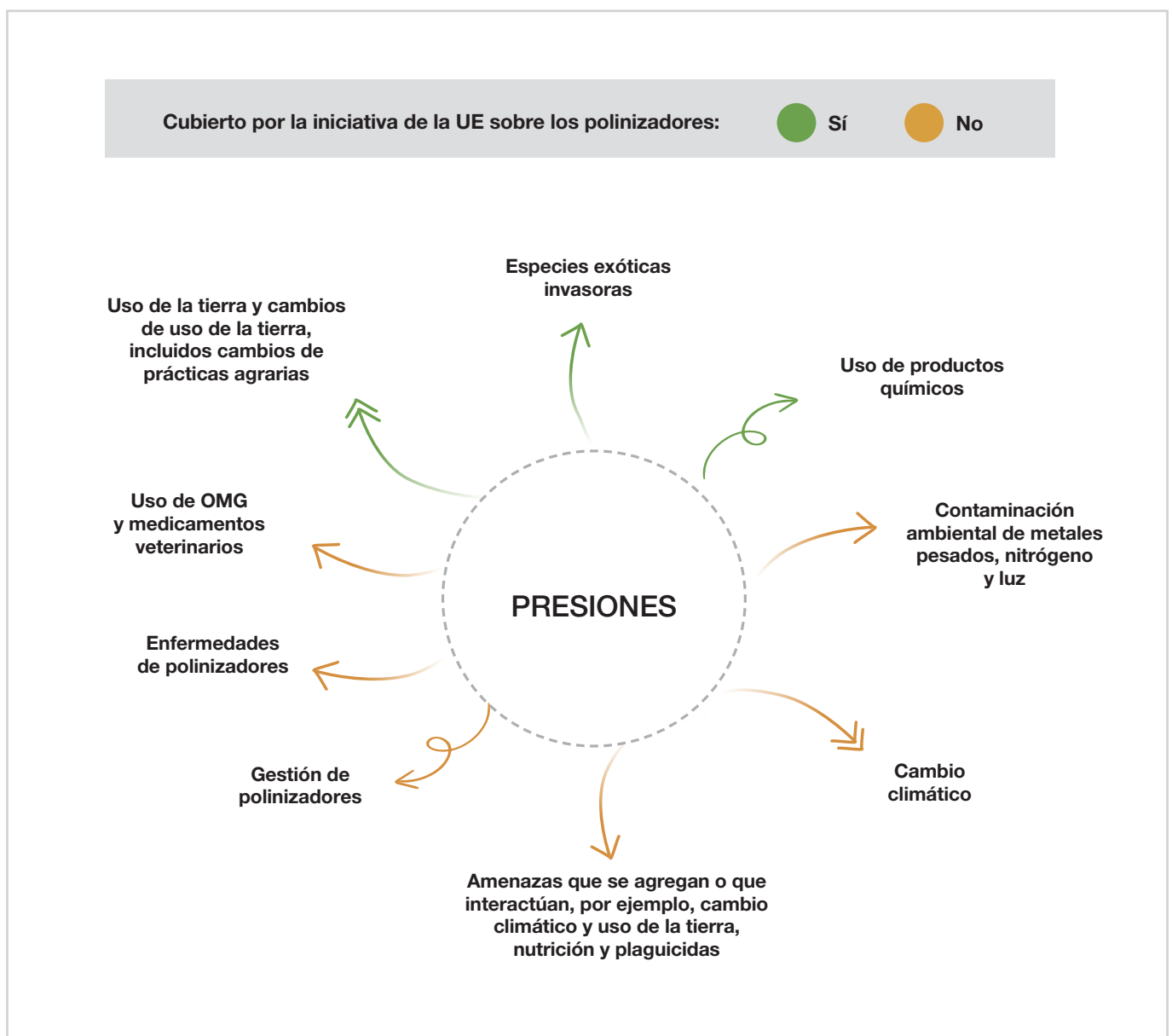


Ilustración 4. Relación entre las temáticas abordadas en la comunicación «Iniciativa de la UE sobre los polinizadores» y los factores causantes del declive de los polinizadores. Fuente: Unión Europea (2020).

2

OBJETO Y ALCANCE DEL TRABAJO

El objetivo de este trabajo es la identificación de medidas de adaptación al cambio climático para los polinizadores de cara a fomentar su resiliencia y favorecer un mejor estado de conservación. A pesar de que existen más grupos de especies que pueden llevar a cabo la polinización, se ha decidido centrar el alcance de esta búsqueda al grupo de los insectos polinizadores.

Debido a que es la primera vez que se realiza este tipo de búsqueda para el caso de los insectos polinizadores, se decidió que la búsqueda tratara de identificar la mayor variedad de tipologías y ámbitos de trabajo con los que enfocar la acción climática, identificando las iniciativas más representativas para cada caso. En consecuencia, la búsqueda que aquí se presenta no tiene vocación de ser exhaustiva en la identificación de medidas de adaptación y podría ser completada con trabajos futuros.

En el presente documento se presentan los tipos de acciones que se han llevado a cabo o se

están desarrollando en el momento actual a nivel nacional e internacional con polinizadores. Se han seleccionado las medidas que pudieran tener un enfoque de adaptación desde la perspectiva climática. Adicionalmente se han incorporado buenas prácticas favorecedoras de la biodiversidad que afectan positivamente a los polinizadores. En cada caso, se reflexiona si resultaría o no posible incorporarlo al ámbito territorial de la CAPV y se explicita qué aspectos podrían adoptarse para su implementación. Al final del documento se recopila a modo de síntesis una enumeración de medidas de adaptación que podrían desarrollarse en Euskadi.

Adicionalmente, se ha realizado un análisis más detallado poniendo el foco en la Red Natura 2000 de la CAPV. Así, se detallan las medidas que sería recomendable desarrollar desde la perspectiva climática para las especies de insectos polinizadores diurnos, como las mariposas, que se encuentran protegidas por la Directiva Hábitats.

3

METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Cabe destacar que este trabajo de identificación no ha tenido como objetivo realizar una búsqueda exhaustiva de toda la información existente hasta la actualidad. Por lo que en la vasta documentación existente sobre los insectos polinizadores todavía podrían localizarse iniciativas adicionales relacionadas con el objeto de esta recopilación. Sin

embargo, se considera que el compendio obtenido en el presente documento recoge una amplia representación de los diferentes tipos enfoques que se están implementando para una mejor conservación de los polinizadores a la vez que contribuyen a que sus poblaciones sean más resilientes a los efectos del cambio climático.

3.1. **Revisión de los documentos de gestión de los espacios Red Natura 2000**

Se han revisado los documentos de gestión de todos los espacios de la Red Natura 2000 de la CAPV para identificar a las especies de mariposas y las medidas de gestión. Para el acceso a los documentos, se han utilizado las siguientes referencias:

- Documentos del instrumento de gestión Natura 2000, extraídos del Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi² del Gobierno Vasco.
- Decretos de designación de los espacios extraídos del BOPV.

² <https://www.euskadi.eus/sistema-de-informacion-de-la-naturaleza-de-euskadi/web01-a2ingdib/es/> (último acceso 30-07-2020).

3.2. Revisión bibliográfica



Se ha realizado una revisión bibliográfica con el objeto de buscar información sobre las principales amenazas climáticas que afectan a los polinizadores silvestres a escala internacional. Las conclusiones extraídas se han expuesto en el Apartado 5 del presente informe.

Además, se ha revisado bibliografía científica y literatura gris con objeto de identificar medidas de adaptación al cambio climático dirigidas a los insectos polinizadores tanto en el ámbito de la CAPV como a nivel global. Un resumen de las medidas extraídas se ha expuesto en el Apartado 6 del presente informe.

Se ha procedido a la búsqueda de bibliografía (artículos científicos, informes técnicos, literatura gris) en:

- Bases documentales on-line como ResearchGate³, Google Académico⁴ o REDALYC⁵. La extrema dispersión de la información ha hecho que la exploración a través del buscador Google haya sido la más eficaz para la detección de iniciativas privadas o municipales con escasa o nula documentación científica asociada.
- Complementariamente se han consultado las páginas de las principales entidades que trabajan en la conservación de insectos, tales como: *The Xerces Society for Invertebrate Conservation*⁶, Asociación Española para la Protección de las Mariposas y su Medio ZERYNTHIA⁷ o *Butterfly Conservation*⁸.

Numerosos trabajos se descartaron por tratar aspectos demasiado básicos de la biología o la ecología de las especies objetivo, o por analizar aspectos teóricos, predictivos o experimentales. En general, los trabajos que emprenden medidas reales de conservación en cualquiera de sus vertientes son escasos en comparación con los anteriores. La lectura y revisión crítica de la documentación recopilada permitió seleccionar los trabajos que incluían medidas proactivas de

gestión dirigidas a insectos polinizadores. Finalmente, se han seleccionado 95 iniciativas por considerarlas que disponen de un enfoque climático, bien sea explícito o implícito. Dichas medidas han sido recogidas en una base de datos. En general, todas las medidas recopiladas se encontrarían dentro del enfoque de adaptación al cambio climático, no habiéndose identificado ninguna medida de mitigación asociada con los insectos polinizadores.

A partir de un análisis crítico basado en criterio experto, se ha considerado que 73 medidas de las 95 medidas iniciales podrían ser adecuadas para su implementación en la CAPV (con mayor o menor variación metodológica). Dichas medidas han sido clasificadas teniendo en cuenta 6 tipologías de acción (para mayor información ver, lhobe (2021b)).

3.2.1. Dificultades encontradas

Cabe destacar que la bibliografía disponible sobre la materia refleja la existencia de diversas tipologías de medidas adoptadas para el fomento de los polinizadores silvestres, en un tiempo en el que diversas amenazas les afectan de manera global y que podrían verse agravadas por los efectos del cambio climático. Sin embargo, en su mayor parte, estas medidas no parecen tener *a priori* una vinculación directa con la mitigación de los efectos del cambio climático o la adaptación a los mismos. En general, son medidas que persiguen la restauración de los elementos del hábitat que benefician a estos insectos. Se asume que los efectos positivos de estas medidas reforzarían sus poblaciones y, como consecuencia de ello, podrían mejorar su resiliencia para soportar las variaciones proyectadas por los diferentes escenarios climáticos.

³ <https://www.researchgate.net/> (último acceso: 03/05/2020).

⁴ <https://scholar.google.es> (último acceso: 03/05/2020).

⁵ <https://www.redalyc.org/> (último acceso: 03/05/2020).

⁶ <https://www.xerces.org/> (último acceso: 03/05/2020).

⁷ <https://www.asociacion-zerynthia.org/> (último acceso: 03/05/2020).



⁸ <https://butterfly-conservation.org/> (último acceso: 03/05/2020).

RELACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA POLINIZADORES


En este apartado se presentan medidas que podrían aplicarse en general a los polinizadores y que permitirían facilitar su adaptación al cambio climático en cualquier lugar. Se realiza una reflexión y valoración de las mismas teniendo en cuenta el contexto de la CAPV.

La clasificación de las medidas se basó en la metodología desarrollada por Ihobe, que a su vez, utiliza los criterios de la Comisión Europea para la adaptación de la Red Natura 2000 (Comisión Europea, 2013) y en el manual de EUROPARC-España (EUROPARC España, 2018). De esta forma, se busca facilitar la aplicación de las diferentes herramientas generadas para abordar la acción climática en el marco del Patrimonio Natural. Para más información sobre la clasificación, se puede consultar el documento: Ihobe, 2021b.

Las medidas descritas en el presente apartado se pueden clasificar en cuatro ámbitos distintos:

- **Reducir las presiones no climáticas:** comprendería medidas como la restauración ecológica, el desarrollo de zonas *buffer*, el incremento del área protegida para minimizar impactos negativos, el control de especies y enfermedades invasoras y en expansión y reducir o eliminar las fuentes externas de contaminación o perturbación (por ejemplo, genotipos exóticos). 
- **Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:** comprendería medidas como desarrollar 

corredores y *stepping stones*, gestionar el paisaje a un nivel más amplio o la infraestructura verde, crear nuevas áreas naturales para minimizar la existencia de *gaps* espaciales en la Red Natura 2000 o la planificación territorial.

- **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:** comprendería medidas sobre la calidad y cantidad de las aguas, el balance de nutrientes y que se creen hábitats/microhábitats para las especies. 
- **Otras medidas:** entre las cuales se incluirían la revisión de los límites actuales del espacio protegido o la necesidad de establecer nuevas áreas protegidas, la migración asistida, la reintroducción o la translocación de individuos o poblaciones, la evaluación de la distribución geográfica de la Red de Espacios Naturales Protegidos o la ampliación del conocimiento (sobre presiones/ impactos climáticos y no climáticos) para redefinir/ajustar las medidas de gestión.

Estas tipologías de clasificación se encuentran alineadas con las categorías definidas para el análisis de las medidas de los Planes de Gestión de Natura 2000 (ver Apartado 7). De esta manera se trata de facilitar que en el caso de querer incorporarlas en la gestión con perspectiva climática de dichos espacios su integración sea más sencilla. Para mayor detalle sobre su aplicación, se recomienda consultar el documento: Ihobe, 2021b.

4.1. Reducir presiones no climáticas



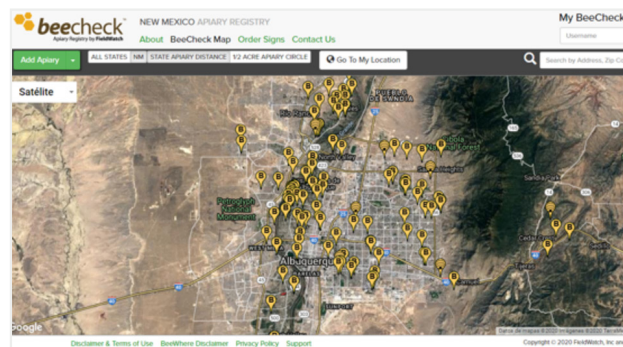
4.1.1. Reducir o eliminar las fuentes externas de contaminación o perturbación

De acuerdo con la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN)⁹, las principales amenazas para las mariposas diurnas son la intensificación de la agricultura, el abandono del campo, y los cambios en la gestión forestal. Además de otras presiones, también importantes, pero con un impacto comparativamente menos acusado como el turismo, los cambios del manejo de zonas no dedicadas a la agricultura, el desarrollo de infraestructuras y el urbanismo, los incendios, la polución, el cambio en las dinámicas de las especies nativas y las especies invasoras¹⁰. En el caso de las abejas, las principales amenazas son la intensificación y expansión de la agricultura, la ganadería intensiva, la polución por pesticidas, el desarrollo urbanístico, los incendios y el cambio climático¹¹.

Se están dando pasos en la actualidad para la reducción del uso de determinados **fitosanitarios**, principalmente en el ámbito internacional. En general, las iniciativas identificadas buscan como objetivo la prohibición del uso de pesticidas por parte de administraciones locales y/o particulares. Por ejemplo:

- En Bélgica el proyecto «2020 pesticide vrij» trata de reducir drásticamente el uso de pesticidas por parte de particulares, para que en 2020 tantos vecindarios como sea posible estén libres de pesticidas, sean más saludables y tengan más biodiversidad¹².
- El proyecto «Beecheck - Apiary Registration by Fieldwatch»¹³ dispone de una herramienta de mapeo destinada a ayudar a las personas

que trabajan con pesticidas y en la apicultura a coordinarse de manera más efectiva para ayudar a prevenir y manejar los efectos de la administración de productos químicos.



La página web de este proyecto presenta un mapa que muestra claramente las ubicaciones de las zonas de apicultura para que las personas que aplican pesticidas puedan tenerlo en cuenta antes de proceder a su aplicación. Aunque *Apis mellifera* tan solo es uno de los muchos polinizadores que actúan en el medio natural, su conservación también es importante para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

El proyecto europeo LIFE Food & Biodiversity, que fomenta la inclusión de criterios de biodiversidad en sellos, estándares o certificaciones de la industria agroalimentaria, ha identificado buenas prácticas agrícolas como la creación de áreas de floración que incrementa el número de especies de insectos polinizadores.

<https://fundacionglobalnature.org/tag/life-food-biodiversity/>

⁹ <https://www.iucn.org/>

¹⁰ https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/butterflies/major_threats.htm (último acceso: 03/05/2020).

¹¹ https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/bees/major_threats.htm (último acceso: 03/05/2020).

¹² <https://www.2020pesticidevrij.nu/> (último acceso: 03/05/2020).

¹³ <https://nm.beecheck.org/map> (último acceso: 03/05/2020).

El desarrollo de una iniciativa similar a «*Beecheck - Apiary Registration by Fieldwatch*» en la CAPV sería de gran interés y minimizaría los efectos de los tratamientos químicos sobre las abejas melíferas. Reduciría efectos secundarios conocidos como la mortandad de los enjambres o la afectación del sistema nervioso que provoca desorientación a las abejas. También la producción de miel se vería afectada positivamente en su calidad, al reducir la presencia de estos productos químicos que posteriormente son consumidos por las personas. Ayudaría además a disponer de mejores registros de esta actividad para desarrollar una mejor supervisión e inspección.



Abeja silvestre

En Euskadi sería altamente positivo para los insectos polinizadores un incremento de la superficie dedicada a la agricultura ecológica. Este tipo de agricultura lleva a cabo prácticas que permiten reducir de una manera muy notable el uso de pesticidas y fitosanitarios que han demostrado ser altamente perjudiciales para los polinizadores¹⁴.



Colmena

Los **polinizadores nocturnos**, principalmente polillas, sufren especialmente los efectos de la atracción por fuentes de luz artificiales. Además de la pérdida del hábitat, la contaminación lumínica se ha sugerido como una causa importante del descenso en número de individuos de este grupo de lepidópteros. Macgregor *et al.* (2019) proponen la sustitución de fuentes de luz tradicionales, como las basadas en vapores de mercurio o sodio, por LED. Y, lo más importante, demuestran la capacidad de amortiguar los efectos negativos de la luz sobre las polillas mediante medidas sencillas como el apagado de las luces a partir de la medianoche. En este sentido, Francia publicó en diciembre de 2018 una normativa relativa a la prevención, la reducción y la limitación de la contaminación lumínica donde se regula una «trama negra»¹⁵ en el territorio y se trata de garantizar la oscuridad tanto en espacios urbanos como en naturales, estableciendo criterios y prohibiciones.

En el caso de la abeja melífera, es primordial reforzar el control sanitario y las buenas prácticas sanitarias en las explotaciones apícolas, puesto que las abejas domésticas pueden ser un vehículo de introducción de **patógenos** en las poblaciones de los polinizadores silvestres.

Programa de mejora genética de la abeja negra local o *erle beltza*, subespecie local adaptada a la vegetación autóctona, que presenta un ciclo de vida íntimamente ligado a la flora local autóctona y, por tanto, altamente capacitada para extraer los recursos locales. El objetivo del programa es frenar la entrada de reinas mejoradas pertenecientes a estirpes exóticas.

En zonas como las islas Canarias existe preocupación por la introducción de **linajes genéticos** de *Apis mellifera* diferentes a los propios de la región, donde existen haplotipos únicos no compartidos con el continente¹⁶. Tanto en esta región de España, como en los Estados Unidos de América, se realizan inspecciones que controlan las importaciones de

¹⁴ <https://www.euskadi.eus/produccion-ecologica/web01-a3elikee/es/> (último acceso: 03/05/2020).

¹⁵ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037864346&categorieLien=id>

¹⁶ <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/086/001.html>, <https://www.gobiernodecanarias.org/libroazul/pdf/36493.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

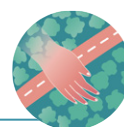
colmenas. Se trata de evitar la entrada o proliferación de especies exóticas invasoras como la varroa, o enfermedades de tipo vírico o bacteriano.

En la CAPV, la Asociación ERBEL (Erle Beltza Hazleen Elkartea) lleva a cabo un programa de mejora de la abeja negra local o *erle beltza*. Su fin es trabajar en favor de la abeja negra autóctona y la conservación y mejora de la raza, para frenar la entrada de reinas mejoradas pertenecientes a estirpes

exóticas mediante la obtención de una abeja local con características deseables al tiempo que se logra conservar la subespecie local y evitar su hibridación con especies exóticas. Al tratarse de una subespecie local, la abeja negra está adaptada a la vegetación autóctona, presenta un ciclo de vida íntimamente ligado a la flora local y, por tanto, se encuentra capacitada para extraer recursos de un mayor número de especies vegetales con flor de lo que están las especies exóticas híbridas.

4.2.

Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000



4.2.1. Desarrollar corredores y stepping stones

La conectividad del hábitat es crucial para muchas especies, especialmente para aquellas especies con distribuciones muy fragmentadas y con poca capacidad de dispersión. El aislamiento de sus poblaciones incrementa su vulnerabilidad al cambio climático.

A nivel regional sería recomendable favorecer de forma integrada la conectividad de los polinizadores, tanto dentro de los límites de la comunidad autónoma, como en relación a los territorios limítrofes. La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas aprobada en octubre 2020¹⁷ podría ser el marco para el despliegue de acciones relacionadas a mejorar la conectividad de los polinizadores en la CAPV con perspectiva climática.

Varias investigaciones estudian cómo desarrollar corredores ecológicos para facilitar el desplazamiento de las poblaciones de polinizadores desde lugares habitados en la actualidad hacia otros entornos que resultarían más favorables en el futuro en un escenario de cambio climático (Giannini *et al.*, 2017; Tainio *et al.*, 2016; Pennekamp *et al.*, 2004). Para el diseño de

dichos corredores, se considera necesario elaborar mapas que sean capaces de predecir la distribución de los polinizadores en el futuro. Para ello, lo idóneo sería disponer de una cartografía de alta resolución de la distribución que las poblaciones de los insectos polinizadores ocupan en la actualidad. También sería de interés disponer de la suficiente información sobre su ecología y biología, ya que actualmente se carece en su mayor parte.

A menudo existen dificultades para conectar mediante corredores ecológicos dos zonas distantes debido a la ausencia de hábitat adecuado en el territorio intermedio. En el ámbito urbano, estos corredores tienen un especial potencial ya que las zonas urbanas son a menudo entornos hostiles para la biodiversidad y muy especialmente para los polinizadores. La creación de corredores urbanos que introduzcan la biodiversidad en la ciudad y faciliten el tránsito de los polinizadores a través de ella y de su entorno periurbano es una medida que todas las ciudades podrían adoptar. Por ejemplo, en el municipio de Brent (perteneciente al Gran Londres, Reino Unido) se ha creado recientemente un corredor de 11 kilómetros con especies vegetales adecuadas para los polinizadores¹⁸. En el ámbito del País Vasco la creación de una infraestructura de espacios verdes urbanos y periurbanos mediante la adaptación del diseño de las

¹⁷ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conectividad-fragmentacion-de-habitats-y-restauracion/Infra_verde.aspx (Último acceso: 31-10-2020).

¹⁸ <https://www.brent.gov.uk/council-news/press-releases/pr6968/> (último acceso: 03/05/2020).

infraestructuras humanas ya existentes favorecería el desarrollo de estos corredores ecológicos.

Las vías verdes también son una infraestructura con un enorme potencial para desarrollar la conec-

tividad ecológica en el territorio ya que son emplazamientos donde sería posible realizar una restauración ecológica de la vegetación colindante incorporando plantas autóctonas favorecedoras para los polinizadores.

4.3.

Mantener las condiciones abióticas requeridas (o realizar actuaciones concretas para propiciarlas)



4.3.1. Propiciar que se creen hábitats/microhábitats para especies

Diversos proyectos buscan proporcionar una amplia diversidad de especies con flor, con diversidad estructural, con solapamiento en los tiempos de floración y con lugares para anidar, ovopositar e hibernar, en forma de ramas y troncos secos o piedras. También facilitan plantas nutricias para las orugas de lepidópteros. En España la iniciativa «**Oasis de Mariposas**», desarrollada por la Asociación ZERYNTHIA, invita a todo tipo de colectivos al aprovechamiento de hábitats artificiales para la colocación de plantas favorecedoras para mariposas y otros polinizadores¹⁹.

Adicionalmente, existen todo tipo de mejoras del hábitat para los insectos polinizadores. Principalmente estas mejoras están encaminadas al aprovechamiento del **espacio artificial** que ocupan las infraestructuras humanas. Una iniciativa de gran interés es el *Operation Wildflower Program*, en Estados Unidos, que consiste en la creación de amplios espacios con flores silvestres a lo largo de las autopistas. Las semillas son donadas por un patrocinador, al que se le ofrece un cartel de gran tamaño publicitando su colaboración y se desarrolla en diferentes estados^{20,21,22}. En el estado

Proyecto CLIMIT

El proyecto europeo CLIMIT (*Impacts of Climate and Land Management Changes on Grassland Insects, and Adaptive Management Practices for their Conservation*) analizó el efecto combinado del cambio climático y los cambios inducidos por la actividad humana en insectos altamente especializados que habitan en las praderas, como la mariposa *Phengaris arion*. Se identificaron buenas prácticas de gestión y se establecieron recomendaciones para el fomento de una gestión adaptativa para generar condiciones microclimáticas que permitan ser más resilientes.

<https://www.biodiversa.org/124>

¹⁹ <https://www.asociacion-zerynthia.org/oasis> (último acceso: 03/05/2020).

²⁰ <https://www.fdot.gov/designsupport/wildflowers/operationwildflower.shtm> (último acceso: 03/05/2020).

²¹ https://www.arkansashighways.com/wildflower_program/wildflower.aspx (último acceso: 03/05/2020).

²² <https://itd.idaho.gov/wp-content/uploads/2016/06/WildflowerPacket.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

de Michigan, el *Pollinator Habitat Management Program* persigue la gestión de los márgenes de las autopistas como corredores para los polinizadores²³. De esta manera, se han reducido al mínimo el uso de herbicidas y la intensidad de las siegas. En el estado de Washington se utiliza el ganado caprino para el control de la vegetación en torno a las carreteras, reduciendo así el uso de herbicidas en un 70%²⁴. Esta es una medida que también se puede utilizar para mantener abiertos otros espacios como por ejemplo, los cortafuegos.

La **red eléctrica** crea en muchas partes del mundo zonas abiertas bajo los tendidos. Estos espacios, gestionados de forma adecuada, tienen una gran importancia para los polinizadores (Ohwaki *et al.*, 2018). Son áreas cuya vegetación se desbroza periódicamente, permitiendo la existencia de una rica comunidad florística que, a menudo, se diferencia de la del entorno próximo. Encontramos un ejemplo en Urduña/Orduña (Bizkaia), donde la homogeneidad del bosque no proporciona suficientes espacios con hábitat favorable para la especie *Lopinga achine*²⁵. Los cortafuegos interrumpen



Euphydryas aurinia (Lepidóptero)

esa homogeneidad y proporcionan zonas abiertas donde las mariposas adultas pueden alimentarse y encontrar pareja.

El Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz ha incorporado en la gestión de sus parques y jardines la reducción de la intensidad de la siega del césped. Esto permite, sin un coste económico añadido, el fomento de la biodiversidad urbana, especialmente de insectos polinizadores (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2014).

También en Estados Unidos, *Seed A Legacy Program* invita a las personas propietarias de terrenos a plantar determinadas semillas favorecedoras para los polinizadores. Para ello, las personas interesadas deben registrarse y ser seleccionadas²⁶. Uno de los criterios de valoración es la cercanía con un colmenar previamente censado que puede buscarse en el mapa del proyecto «*Beecheck - Apiary Registration by Fieldwatch*». Los proyectos de 0,81 a 10,12 hectáreas (2 a 25 acres) de superficie reciben la mezcla de semillas sin coste. A medida que aumenta la extensión, se reduce el porcentaje de gasto que se cubre. Las personas propietarias deben comprometerse a una serie de cuestiones, como el mantenimiento de estas praderas durante varios años.

En Alemania se está fomentando entre las personas agricultoras ayudar a los polinizadores mediante la plantación de cultivos de cobertura en verano como fuentes de néctar y polen²⁷.

Muchas de las iniciativas comentadas en este apartado son exportables al País Vasco tanto en zonas naturales, como en zonas urbanas y periurbanas. Por ejemplo, los Oasis de Mariposas y los refugios para himenópteros son una estrategia muy fácil de acometer para cualquier particular o

²³ https://www.michigan.gov/documents/mdot/Pollinator_Habitat_Management_Program_652032_7.pdf (último acceso: 03/05/2020).

²⁴ <https://www.wsdot.wa.gov/Design/Roadside/Pollinators.htm> (último acceso: 03/05/2020).

²⁵ Categoría de Protección: Anexo IV de la Directiva Hábitats (*Especies de interés comunitario que requieren una protección estricta*). Para más información se puede consultar el Sistema de Información de la Naturaleza del Gobierno Vasco <https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/especiesJSP/U95aSubmitEspecie.do?pk=7377&bloque=110&u95aMigasPan=E.42.1;EN.5.55.4.300;E.2.7377.114>; (último acceso: 30/06/2020).

²⁶ <https://beeandbutterflyfund.org/habitat-programs/seed-a-legacy-program> (último acceso: 03/05/2020).

²⁷ <https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/themen-projekte/kulturlandschaft-erhalten-und-foerdern/summendes-rheinland-landwirte-fuer-ackervielfalt/> (último acceso: 03/05/2020).

entidad (pública o privada) y suponen una medida para fomentar la conservación de los polinizadores. También resultaría factible el fomento de la siembra de plantas con flores de interés para los polinizadores en los campos de cultivo mientras estos no son productivos, o se encuentran en barbecho. Sería posible mejorar la conservación de los insectos polinizadores mediante cambios sencillos en la gestión de las cunetas de infraestructuras lineales como autopistas, autovías o carreteras secundarias. Asimismo, sería de interés evitar en la medida de lo posible el desbroce de las cunetas de las vías de transporte en momentos especialmente sensibles para los insectos. Finalmente, una regulación en las épocas adecuadas para los desbroces de mantenimiento de la red eléctrica permitiría favorecer un hábitat interesante para los polinizadores.

4.3.2. Gestión a escala de paisaje

Diversas iniciativas promueven la utilización de los márgenes de cultivo para la siembra de especies vegetales que favorezcan a los polinizadores en entornos agrícolas (Potts *et al.*, 2009), lo que supondría la creación de muchos kilómetros lineales favorables para estas especies. En muchos casos se ha tenido en cuenta el desfase fenológico que se produciría a futuro como consecuencia del cambio climático. Para solucionarlo se incluyen especies de floración temprana y tardía, momentos en los que se producen mayores restricciones de alimento para los polinizadores y que pueden resultar claves para su supervivencia (Memmott, 2010).

Además del fomento de plantas con flor, los setos también resultan de gran utilidad como refugio para los polinizadores. Algunos setos cumplen ambas funciones, como el aligustre, con un denso follaje perenne y flores muy atractivas para los insectos (Morandin y Kremen, 2013). En países como Dinamarca existe un programa estatal de ayudas con financiación para las personas propietarias que apoya la creación de setos de diferente tipo.

La agroforestería es otra práctica agrícola que mediante la combinación de estratos herbáceos y arbóreos en cultivos extensivos, como el cereal, genera un espacio más resiliente combinando dos o más especies frente al modelo de monocultivo. Al integrar cultivos arbóreos en los monocultivos, aumenta el número de insectos polinizadores, aves y quirópteros asociados a entornos arbóreos, según el tipo de especies que se intercalen entre los cultivos. Este tipo de prácticas se están llevando a cabo por ejemplo en algunas zonas a nivel estatal.

En la CAPV sería de gran interés la puesta en marcha de iniciativas similares que fomenten la incorporación de setos y márgenes floridos en torno a los cultivos. Resultaría necesario identificar plantas apropiadas para ello, diferenciadas por regiones biogeográficas, y facilitar a las personas agricultoras semillas autóctonas para poder llevarlo a cabo. Se pueden consultar listados de plantas autóctonas a utilizar en diferentes condiciones ambientales y que fomenten la polinización en los Cuadernos 21a (Guía para la selección de especies ornamentales)²⁸ y 21b (Manual para el diseño de jardines y zonas verdes sostenibles)²⁹ de Udalsarea 2030.

4.3.2.1. En el ámbito forestal

Los bosques intervenidos por la mano del ser humano tienden a resultar espacios dominados por las especies arbóreas y con gran densidad. Sin embargo, las necesidades ecológicas de los polinizadores forestales requieren una alta heterogeneidad de hábitat. De este modo, los bosques deberían disponer de zonas abiertas, donde se desarrollen plantas diferentes a las del sotobosque y en mayor diversidad. Además, estas zonas abiertas deberían estar interconectadas, cosa que habitualmente no ocurre. Los bosques extremadamente homogéneos no son capaces de albergar una comunidad de polinizadores tan rica como los que cuentan con heterogeneidad de hábitats. Una práctica que favorece esa diversidad es la apertura y mantenimiento de

²⁸ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=4109246e-5131-408b-b9d8-ace681b838cc&Idioma=es-ES> (Último acceso 21-10-2020).

²⁹ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=e0d5d6ec-204e-418a-8102-e25f1ee09927&Cod=ec1f62b8-a941-4c9a-9280-e4202e656a69&Idioma=es-ES&Tipo=> (Último acceso 21-10-2020).

una red de claros Interconectados. Es una medida muy positiva, por ejemplo, para especies de mariposas como *Lopinga achine* o *Euphydryas aurinia* (Bergman, 2002; Bergman y Landin, 2001).

En algunos países la práctica tradicional de clareo (también denominada *coppicing*, en inglés) que supone realizar un corte periódico de árboles maduros fomentando el crecimiento subsiguiente de nuevos rebrotes laterales del tocón, abandonada en las últimas décadas, se está recuperando como medida para restaurar las condiciones necesarias para muchos polinizadores forestales. Esta actividad mantiene zonas abiertas y proporciona heterogeneidad al bosque (Dolek *et al.*, 2018).

También el desbroce de los laterales de los caminos forestales permite la existencia de un hábitat muy valioso para los lepidópteros y otros polinizadores. Estos clareos deberían hacerse con una rotación del corte de 7-10 años para proporcionar diferentes etapas de vegetación.

La ganadería tiene un papel importante en el mantenimiento de espacios abiertos dentro de los bosques. Ante la ausencia de esta herbivoría, los claros tienden a desaparecer por una sucesión vegetativa paulatina que sustituye los espacios abiertos por matorral y finalmente, en muchos casos, vegetación arbórea.

En la CAPV, se elaboró un plan de acción para *Lopinga achine* y *Carterocephalus palaemon* que establece las necesidades de gestión de estas dos especies en la Sierra Salvada (Urduña/Orduña, Bizkaia) (Monasterio León *et al.*, 2015). Sus directrices están principalmente encaminadas a una adecuación forestal que favorezca a estas especies.

4.3.3. Selección, producción y acceso a semillas autóctonas

Diversas iniciativas de restauración del hábitat requieren la siembra de plantas autóctonas³⁰. Sin embargo, lograr el suministro de semillas adecuadas no resulta sencillo. En primer lugar, es necesario estudiar qué plantas nativas son las de mayor interés para los polinizadores en cada región biogeográfica. Posteriormente requiere la producción de semillas. Lo que implica una gran dedicación de superficie y una infraestructura para el almacenamiento y etiquetado. Si bien, esto resulta costoso, también parece imprescindible como paso previo a iniciativas de mejora del hábitat a gran escala. La utilización de variedades de jardinería, aunque ampliamente disponibles, podría dar lugar a una introgresión genética en las variedades silvestres, con efectos desconocidos.

La Unión Europea ha regulado esta cuestión a través de la Directiva 2010/60/EU por la que se establecen excepciones a la comercialización de mezclas de semillas de plantas forrajeras destinadas a la conservación del entorno natural³¹. Francia, Noruega, Alemania o Austria han desarrollado sus propias normativas para la obtención, certificación y empleo de semillas de especies vegetales silvestres. En otras zonas como Estados Unidos la producción de este tipo de semillas es amplia y se distribuyen grandes cantidades para todo tipo de proyectos (Cane, 2008).

En España existe la dificultad de conseguir tanto semillas certificadas como genéticamente adecuadas a la zona de trabajo para llevar a cabo plantaciones con planta autóctona. Aunque existen empresas que trabajan con especies ibéricas y teniendo en cuenta los aprendizajes de las experiencias internacionales, aún podría valorarse la

³⁰ Para más detalle sobre las plantas autóctonas que podrían utilizarse en este contexto, se recomienda consultar los listados de especies autóctonas de flora en los Cuadernos 20a (<http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/ficha.aspx?ldMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=4109246e-5131-408b-b9d8-ace681b838cc&Idioma=es-ES&Tipo=>) y 20b (<http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/ficha.aspx?ldMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=ec1f62b8-a941-4c9a-9280-e4202e656a69&Idioma=es-ES&Tipo=>) de Udalsarea 2030.

³¹ https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/legislacion/DIRECTIVA%202010-60-UE%20DE%20LA%20COMISI%C3%93N_30_agosto_2010_tcm30-72866.pdf (último acceso 30/06/2020).

necesidad de definir con claridad la idoneidad de las semillas en cada ámbito territorial (por ejemplo, provincial) a través de certificaciones oficiales que garanticen la utilización de material genético óptimo. A partir de esta preocupación se ha creado un grupo de trabajo integrado por personas expertas en la gestión de especies vegetales autóctonas procedentes del ámbito académico, administrativo, científico, conservacionista y empresarial que pretende sentar las bases de esta cuestión³². Para ello proponen las siguientes prioridades de trabajo: definición de las líneas guía de la estrategia estatal, delimitación

de zonas de origen, multiplicación y uso de semillas de especies autóctonas herbáceas en España, integración de las Administraciones Públicas, análisis del potencial y necesidades futuras del sector y el desarrollo de un sistema de certificación.

En Euskadi sería oportuno la realización de un estudio que identifique las plantas autóctonas más apropiadas para los polinizadores y el diseño de un programa piloto para su producción y distribución. Mientras tanto, se puede consultar el listado de especies vegetales autóctonas que potencialmente favorecerían la polinización en los Cuadernos 20a³³ y 20b³⁴ de Udalsarea 2030.

4.4. Otras medidas

4.4.1. Investigación y seguimiento

Los invertebrados en general son un grupo muy poco estudiado, en comparación con las plantas o vertebrados como las aves. Se dispone, por tanto, de un conjunto de datos muy limitado relativo a su distribución, fenología, ecología y necesidades de conservación. Especialmente en el ámbito regional. Si bien los lepidópteros, odonatos y algunos coleópteros han sido más estudiados, en términos generales es necesario ampliar el conocimiento disponible de las especies que actúan como polinizadores.

Sería fundamental la elaboración de bases de datos y un atlas con un alto nivel de resolución espacial en la CAPV que permitan ajustar las decisiones de gestión, las predicciones climáticas y las respuestas de conservación hacia estos grupos.

El programa de seguimiento de mariposas diurnas promovido por el Gobierno Vasco cuenta ya con una amplia trayectoria desde su puesta en marcha en 2008³⁵. También existe una estación de monitoreo de mariposas nocturnas en Salburua (Vitoria-Gasteiz)³⁶. Sería de interés desarrollar, ampliar y consolidar el seguimiento de grupos de polinizadores como mariposas nocturnas, coleópteros e himenópteros. Estas iniciativas se basan en la ciencia ciudadana, lo que implica la necesidad de recursos para la búsqueda y formación de personal voluntario y la dependencia de una masa crítica no profesionalizada, con los riesgos que ello conlleva para la obtención de datos estandarizados y de calidad, constantes en el tiempo y suficientemente representativos del territorio para su uso en la gestión. La información recogida permitiría conocer anualmente la evolución de las tendencias

³² <http://www.conservacionvegetal.org/wp-content/uploads/noticias/Documento%20Estrategia%20Nacional%20de%20Semillas%20Nativas.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

³³ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=4109246e-5131-408b-b9d8-ace681b838cc&Idioma=es-ES&Tipo=> (último acceso 30/06/2020).

³⁴ <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Cod=ec1f62b8-a941-4c9a-9280-e4202e656a69&Idioma=es-ES&Tipo=> (último acceso 30/06/2020).

³⁵ https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/informe_estudio/seguimiento-de-mariposas-diurnas (último acceso: 03/05/2020).

³⁶ https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_3033fbb5_15a1c2d0be6_7ea2 (último acceso: 03/05/2020).

poblacionales de especies de interés como la mariposa *Parnassius apollo* para entender la respuesta de los principales grupos de polinizadores al cambio climático. A escala europea, el «Indicador europeo de mariposas de pradera», que recoge los datos de España y otros 15 países ha permitido observar cómo estos polinizadores han disminuido un 39% sus poblaciones desde el año 1990³⁷.

Para el diseño de proyectos de restauración del hábitat es necesario disponer de información cuantitativa de las plantas más visitadas por cada grupo de polinizadores. Esto puede hacerse combinando la realización de observaciones de campo sistemáticas con, por ejemplo, el análisis del ADN del polen portado por los polinizadores. Esto además supondría una mejora de la información disponible respecto a la ecología de muchas plantas con flores atractivas para los insectos, pudiendo desvelar interacciones planta-insecto fundamentales para la conservación de determinadas especies botánicas.

En el ámbito del País Vasco resultaría necesario avanzar en el incremento de la información disponible.

4.4.2. Revisar los límites actuales/ necesidad de establecer nuevas zonas protegidas

La conservación efectiva del hábitat de los polinizadores y otros invertebrados se articula a través de reservas, santuarios y microrreservas. Un ejemplo paradigmático son los santuarios de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, en México³⁸. *Butterfly Conservation*, en el Reino Unido, cuenta con treinta reservas de mariposas que gestiona mediante personal voluntario³⁹.

La Asociación ZERYNTHIA ha puesto en marcha varias microrreservas de mariposas en España.

La más cercana al País Vasco, con una extensión de 53 hectáreas, se ubica en Lapoblación-Meano (Navarra) en proximidad a la ZEC Sierras meridionales de Álava (ES2110018)⁴⁰. Estos espacios persiguen la conservación de entornos de reducido tamaño donde se dan poblaciones reducidas o amenazadas de mariposas. También pueden ser enclaves donde la abundancia de especies es destacable. La ausencia en muchos casos de una figura legal asimilable a la de «microrreserva» conlleva una gestión a través de convenios de custodia del territorio entre los ayuntamientos u otras personas o entidades propietarias del terreno y la entidad/asociación de custodia.

La creación de microrreservas para proteger determinadas especies prioritarias supone un beneficio para el resto del ecosistema. Los taxones objetivo ejercen como «especies paraguas» y la gestión activa del espacio beneficia a otros muchos animales y plantas cuya ecología es compartida. Es una medida que en la CAPV podría llevarse a cabo como medida de conservación de poblaciones amenazadas de especies cuyo hábitat se encuentra comprometido por el aislamiento u otras amenazas como el cambio climático.

4.4.3. Migración asistida, reintroducción o translocación

Se han llevado a cabo varios proyectos de reintroducción de poblaciones extintas de polinizadores, previamente documentadas⁴¹, de introducción de taxones en nichos ecológicos adecuados, pero no ocupados, de refuerzos poblacionales y de translocaciones (Taino, 2016; Willis *et al.*, 2009; Kuska y Lukásek, 1993; Descimon, 1995; Kuźmiński *et al.*, 2014). En este último caso, las iniciativas consultadas están relacionadas el concepto de «deuda climática» (Devictor *et al.*, 2012). Este concepto alude al desfase producido entre la velocidad de desplazamiento de los organismos en busca de

³⁷ [https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Publications/Technical%20report%20EU%20Grassland%20indicator%201990-2017%20June%202019%20v4%20\(3\).pdf](https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Publications/Technical%20report%20EU%20Grassland%20indicator%201990-2017%20June%202019%20v4%20(3).pdf) (último acceso: 03/05/2020).

³⁸ <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/santuario-de-la-mariposa-monarca> (último acceso: 03/05/2020).

³⁹ <https://butterfly-conservation.org/our-work/reserves> (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁰ <https://www.asociacion-zerynthia.org/microrreservas> (último acceso: 03/05/2020).

⁴¹ http://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/LargeBlueButterfly_LowRes.pdf (último acceso: 03/05/2020).

condiciones climáticas óptimas, y la velocidad de los cambios en el clima. La falta de ajuste impide a muchos polinizadores el desplazamiento hacia áreas térmicamente adecuadas a medida que se producen cambios rápidos en el clima.

Resulta paradigmático el proyecto llevado a cabo en los años ochenta para la recuperación de la mariposa *Phengaris arion* en el Reino Unido. Tras su extinción, fue posible su recuperación mediante la comprensión de su ecología y la selección y manejo de hábitats idóneos para ella⁴². Algo similar tuvo lugar en los Países Bajos en los años noventa⁴³.

En España, en el Parque Natural de Penyagolosa (Comunitat Valenciana) se está preparando la reintroducción de la mariposa apolo (*Parnassius apollo*) de donde ha desaparecido presumiblemente por efecto del cambio climático⁴⁴.

En Euskadi se ha documentado la extinción local de *Parnassius apollo* en los entornos de los siguientes espacios Natura 2000: ZEC Montes Altos de Vitoria (ES2110015), ZEC Gorbeia (ES2110009), ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena (ES2110024) y ZEC/ZEPA Izki (ES2110019) (Monasterio y Escobés, 2017; Monasterio *et al.* en preparación). Permanece actualmente en Aizkorri-Aratz (ES2120002), Sierras meridionales de Álava (ES2110018) y el continuo ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria y ZEPA Sierra Sálvada (ES2110004, ES0000244). Su reintroducción en la ZEC Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena (ES2110024), Montes Altos de Vitoria (ES2110015) e ZEC/ZEPA Izki (ES2110019) parece poco adecuada, debido a la escasez de hábitat climáticamente adecuado en la actualidad. En la ZEC Gorbeia (ES2110009) existe la altitud adecuada, pero el hábitat no reúne las características idóneas, debido, probablemente, a la carga ganadera que soporta este espacio Natura 2000.

Por otro lado, en el momento actual, no se aprecia en la CAPV la necesidad de translocación de especies de distribución meridional hacia latitudes más septentrionales, como se ha realizado puntualmente en otras zonas de Europa. Tampoco la realización de refuerzos poblacionales parece un recurso de interés debido a su eficacia limitada en el caso de los polinizadores. Con este tipo de especies la conservación de las características idóneas del hábitat resulta siempre más eficaz para incrementar las densidades de población de cara a mejorar su resiliencia al cambio climático.

4.4.4. Sensibilización e información dirigida a municipios, ciudadanía y profesionales

La mayor parte de la población carece de suficiente información relativa a las amenazas que afectan a los polinizadores, su importancia, las consecuencias que esto puede tener en el futuro y la repercusión para los seres humanos. Por ello, diversas iniciativas intentan cubrir esta necesidad como herramienta de primer orden para ayudar a los polinizadores. Es de especial interés la iniciativa «*Protecting Pollinators: How and Why Pesticide Applicators Can Help Them*» en Estados Unidos. Se trata de una campaña de información para las personas que trabajan en la administración de pesticidas, con el objetivo que entiendan la importancia de estos insectos y la forma en que pueden mitigar los efectos colaterales perjudiciales⁴⁵.

En Álava/Araba en el marco de las celebraciones del 25 aniversario del Parque Natural de Gorbeia se celebró el primer concurso de prados floridos⁴⁶. Una iniciativa muy común en Francia y que a través del proyecto POCTEFA GREEN de puesta en red de espacios naturales protegidos

⁴² http://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/LargeBlueButterfly_LowRes.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁴³ http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ASPEA_Feasibility.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁴ <https://www.levante-emv.com/castello/2019/03/17/mariposa-apollo-vuelve-penyagolosa-decada/1849539.html>. (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁵ https://pesticidestewardship.org/wp-content/uploads/sites/4/2016/07/NAPPC_pesticide_broch_Applicators17.pdf. (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁶ <https://web.araba.eus/es/web/gorbeiaparkea/-/25-aniversario-del-parque-natural-de-gorbeia> (último acceso: 30/06/2020).

del Pirineo, en el que la Diputación Foral de Álava ha participado como socia, se pudo conocer e implantar en el Territorio Histórico.

Sería de gran valor la puesta en marcha de una campaña de sensibilización en la CAPV, fomentando la concienciación y el uso de herramientas adecuadas para favorecer a los polinizadores. También sería positivo el desarrollo de campañas de sensibilización dirigidas a personas profesionales cuya actividad profesional puede tener efectos negativos para estos insectos.

4.4.5. Estrategias y planes de acción

En la actualidad se han desarrollado numerosas estrategias internacionales (ej. Iniciativa de Polinizadores de la Unión Europea⁴⁷), nacionales (ej. Irlanda⁴⁸, Reino Unido⁴⁹, Noruega⁵⁰, Colombia⁵¹, Francia, EEUU⁵³); regionales (ej. diversos estados de EEUU^{54,56}, Gales⁵², Escocia⁵⁵) y locales (ej. ciudad de Toronto⁵⁷) para la promoción de acciones en favor de los polinizadores. También el Gobierno de España cuenta con un borrador avanzado del Plan de Acción Nacional para la conservación de los polinizadores cuyo proceso de participación pública finalizó en abril de 2019 y del que todavía no hay fecha de publicación⁵⁸.

En general, muchas de estas estrategias y planes de acción recogen tan solo recomendaciones.

Las propuestas de estos documentos varían ampliamente, pero casi todas coinciden en los siguientes ámbitos: la mejora de las prácticas agrícolas y la regulación del uso de pesticidas, la promoción de la creación de hábitats favorecedores para los polinizadores, el incremento en la investigación y el conocimiento disponible, la implicación de la ciudadanía y la divulgación de la importancia de los polinizadores.

De todos estos documentos mencionados anteriormente, cabe destacar el caso de Alemania, cuya estrategia cuenta con una financiación de 100 millones de euros⁵⁹. Las numerosas medidas de este paquete de acciones giran en torno a los siguientes ejes:

- Promover los hábitats de los insectos y la diversidad estructural en el paisaje agrícola.
- Restaurar y conectar hábitats para insectos en el paisaje agrícola.
- Fortalecer las áreas protegidas como hábitats de insectos.
- Reducir el uso de pesticidas.
- Reducir la aportación de nutrientes y contaminantes en el suelo y el agua.
- Reducir la contaminación lumínica.
- Profundizar en la investigación - Aumento del conocimiento.
- Mejorar la financiación - proporcionar incentivos.
- Promover la participación de la sociedad.

⁴⁷ https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/index_en.htm. (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁸ <http://www.biodiversityireland.ie/wordpress/wp-content/uploads/All-Ireland%20Pollinator%20Plan%202015-2020.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁴⁹ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/794706/national-pollinator-strategy.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁰ <https://www.regjeringen.no/contentassets/3e16b8410e704d54af40bcb3e687fb4e/national-pollinator-strategy.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁵¹ http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Planes-para-la-conservacion-y-uso-de-la-biodiversidad/INICIATIVA_COLOMBIANA_DE_POLINIZADORES_-_ICP_2018.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁵² <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2019-04/action-plan-for-pollinators.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁵³ <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/Pollinator%20Health%20Strategy%202015.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁴ <https://www.mass.gov/files/documents/2017/06/zw/pollinator-plan.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁵ <https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-04/Pollinator%20Strategy%20for%20Scotland%202017-2027%20-%20Implementation%20Plan.pdf> (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁶ https://www.dec.ny.gov/docs/administration_pdf/nyspollinatorplan.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁷ https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2018/05/9676-A1802734_pollinator-protection-strategy-booklet.pdf (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁸ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/participacion-publica/Borrador_PAN_Polinizadores.aspx. (último acceso: 03/05/2020).

⁵⁹ https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/aktionsprogramm_insektenschutz_kabinettversion_bf.pdf (último acceso: 03/05/2020).

5

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS ESTUDIOS DE REFERENCIA

Para poder identificar, seleccionar y proponer medidas de adaptación adecuadas, previamente se ha realizado una revisión de la bibliografía y de estudios de referencia general encaminada a conocer los efectos del cambio climático sobre los insectos polinizadores y, de manera adicional y concreta, sobre las mariposas. A partir de este análisis se han identificado los principales impactos

del cambio climático en este grupo de fauna y se ha centrado la búsqueda de medidas que puedan mitigar los impactos que el cambio climático produce a los insectos polinizadores silvestres (ver Apartado 6).

Se presenta a continuación un resumen de la información obtenida de los estudios de referencia:

5.1. El cambio climático en la CAPV



A nivel de la CAPV se prevé un aumento de temperatura y variaciones en el régimen de pluviosidad previsto a lo largo del siglo XXI. Se espera un aumento de la temperatura, que oscilará, dependiendo del escenario y modelo, entre los 1,5 °C y los 5 °C. Este incremento de la temperatura máxima será más acusado en el sur y sudoeste de la CAPV (Ihobe, 2019a). Para finales de siglo, el promedio de la precipitación anual puede descender alrededor de un 15%, efecto que será más acusado en el sur y sudoeste de la CAPV (Ihobe, 2017a). Se espera asimismo, que el nivel medio del mar ascienda entre 29 y 49 cm en el Golfo de Bizkaia para finales del siglo XXI (Chust *et al.*, 2010). Estudios posteriores estiman valores de hasta 80 cm bajo el escenario RCP 8.5 para 2100 (Voudouskas *et al.*, 2017).

Este conjunto de variaciones tendrá efectos tanto sobre los hábitats (según Ihobe, 2019b, el 82% de los hábitats localizados en la región biogeográfica Mediterránea y el 63% de los hábitats de la región biogeográfica Atlántica estarían expuestos al cambio climático), como sobre las especies de fauna que los habitan.

Los espacios de la Red Natura 2000 que presentan el mayor riesgo climático son los situados en las zonas de frontera climática, en los que se produce la transición de clima mediterráneo a submediterráneo y de submediterráneo a atlántico. La ZEC Montes Altos de Vitoria (ES2110015), la ZEC Robledales de isla de Urkabustaiz (ES2110003), la ZEC/ZEPA Izki (ES2110019), la ZEC/ZEPA Sierras meridionales de

Álava (ES2110018) y la ZEC Gorbeia (ES2110009) son los espacios de Red Natura 2000 con mayor riesgo climático asociado, ya que son los espacios

que cuentan con mayores superficies de los hábitats más vulnerables, como son los hayedos, los robledales y las tejedas (Ihobe, 2019b).

5.2.

El impacto del cambio climático en las mariposas

En general, los mecanismos del cambio climático que más podrían afectar a los polinizadores serían: los desplazamientos en las áreas de distribución de las especies y los cambios en la fenología de la floración de las plantas y en la actividad de los polinizadores.

5.2.1. Desplazamientos en las áreas de distribución



Las especies ectotermas tienden a distribuirse según su rango climático, por lo que un cambio de temperatura puede conllevar a la extinción en zonas de menor altitud y latitud, trasladándose a otras áreas con mayor altitud y latitud. Aunque esta predicción se cumple en términos generales para los ectotermos marinos, en el caso de los ectotermos terrestres no se ajusta del todo bien. Aunque las expansiones a áreas de mayor latitud son claras para algunos grupos, por ejemplo, en el caso de los lepidópteros, no es tan evidente la retracción del área de menor latitud, mientras que en el caso de los abejorros sucede lo contrario: se han detectado retracciones en latitudes al sur pero no se han expandido a latitudes superiores.

En general, el desplazamiento altitudinal y latitudinal está limitado por la disponibilidad de hábitat, ya que muchos desplazamientos no son viables debido a la existencia de barreras o por la ausencia del hábitat apropiado. En el caso de las montañas su cota máxima y los cambios del sustrato limitarán la ascensión a altitudes superiores (Obeso y Herrera, 2018).

5.2.2. Cambios en la fenología de la floración de las plantas y en la actividad de los polinizadores



Los cambios fenológicos provocados por un incremento de la temperatura, si no son sincrónicos, pueden producir interrupciones en las interacciones polinizador-planta y provocar importantes consecuencias. En general, a mayor temperatura, se florece más temprano (sobre todo las especies que florecen primero en primavera) y los insectos adelantan su actividad. En las regiones templadas se estima que un incremento de la temperatura media anual de 1°C puede adelantar la floración 2-6 días. En el caso de los lepidópteros polinizadores, se han encontrado resultados similares. Sin embargo, esta relación no es proporcional, ya que los insectos son más sensibles a los cambios térmicos que las plantas y existen otros factores como el fotoperiodo que afecta de manera variable a las plantas, generando una mayor variabilidad en su respuesta.



Por ello, existe un riesgo potencial para que se genere un desajuste futuro en las respuestas de la interacción planta-polinizador que conllevará a una reducción del periodo de superposición. Se estima que podría afectar a un 17-50% de los polinizadores. Los reajustes como consecuencia de un desajuste fenológico son más difíciles si el hábitat está fragmentado. Por lo que se esperan también efectos aditivos.



Además del efecto directo sobre el tiempo de superposición, el cambio climático puede provocar una reducción en la dieta de los polinizadores, afectando a la supervivencia de sus poblaciones.


Se ha propuesto que la ausencia de un polinizador puede compensarse por la presencia de otras especies, sobre todo en el caso de especies generalistas. Muchas especies de polinizadores invasores son generalistas, por lo que se prevé una aparición de las mismas como consecuencia del cambio climático que conllevará que aparezcan nuevas comunidades e interacciones. Así, se espera que en algunos casos la aparición de estas especies pueda ayudar a compensar parte de los efectos del cambio climático. Sin embargo, en otros casos las especies polinizadoras exóticas podrían amplificar los efectos negativos en las poblaciones locales, amenazando las interacciones especialistas entre especies nativas (Obeso y Herrera, 2018).


5.2.3. Otros efectos del cambio climático

A continuación se enumeran otros efectos que el cambio climático puede provocar sobre los polinizadores (Obeso y Herrera, 2018):

- La disponibilidad de agua puede influir en la composición y la abundancia de las poblaciones de polinizadores. Así, las moscas son más abundantes en climas fríos y húmedos y las abejas en climas cálidos y secos. 
- La sequía puede reducir la producción de néctar y polen, lo que podría incrementar la competencia. 

- Las precipitaciones fomentan condiciones más húmedas donde las flores producen mayor volumen de néctar pero más diluido. Cuando estas se vuelven extremas e incluso provocan inundaciones, pueden provocar la reducción de las poblaciones que anidan en el suelo como los abejorros y varias especies de abejas.  

- El incremento de la temperatura está provocando que algunos individuos estén reduciendo su tamaño ya que bajo condiciones más cálidas, una mayor relación entre superficie y volumen permite termorregular mejor. Esto puede provocar una actividad de alimentación diferente. Por ejemplo, en el caso de las abejas, los individuos más pequeños utilizan con mayor frecuencia corolas más pequeñas. En consecuencia, un aumento de temperatura puede modificar cambios en el tamaño de los individuos, en la amplitud de su nicho y de las interacciones con las plantas. 

- El incremento de la temperatura puede provocar una modificación en el melanismo de los individuos para mejorar la termorregulación. En el caso de las mariposas europeas, la coloración determina su distribución en relación al ambiente térmico. Así, las especies de mariposas más oscuras se verán afectadas por el incremento de temperatura. En el caso de otros polinizadores, también lo estarán las especies de abejas y abejorros que tienen la mayor parte de su superficie corporal de color negro. 

5.3.

El efecto del cambio climático en el área de distribución de las especies



Actualmente no existe una modelización de la distribución de las mariposas polinizadoras bajo escenarios climáticos para la CAPV. El documento de referencia que existe es Settele *et al.* (2008) que realiza una aproximación al riesgo climático de 294 especies de mariposas a escala europea utilizando los escenarios de futuro del proyecto ALARM⁶⁰, donde se incorporan más riesgos que el cambio climático para su elaboración. Las tendencias observadas para las mariposas pueden servir para identificar de manera cualitativa la exposición al cambio climático de las especies de mariposas polinizadoras analizadas en el presente trabajo.

El estudio concluye que el cambio climático representa una amenaza para las mariposas europeas. De las 294 especies de mariposas modelizadas, la mayor parte (>50% en diferentes escenarios) perdería su área potencial de distribución,

llegando incluso a superar el 95% en muchos casos. De las 9 mariposas analizadas en el presente trabajo (ver Apartado 7), se dispone de información en este estudio para 7 de ellas. En general, teniendo en cuenta los datos a escala europea, parece que *Parnassius apollo* sería la especie con mayor riesgo climático, seguida de *Licaena hippohoe* y *Polyommatus daphnis* (Tabla 1).

Sin embargo, esta información deberá contrastarse utilizando datos biológicos y climáticos más específicos a escala de la CAPV para elaborar modelos de distribución de especies. Aunque estos resultados no sean perfectos, son importantes para tratar de dilucidar las tendencias de las poblaciones de mariposas a futuro. Asimismo, se deberán llevar a cabo trabajos en campo que puedan contrastar los resultados de los modelos de distribución de especies.

Tabla 1. Grado de exposición al cambio climático cualitativa de las especies protegidas de mariposas de la CAPV en base a Settele *et al.* (2008)

TAXÓN	GRADO DE AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE ESPECIES DE MARIPOSAS SEGUN SETTELE ET AL. (2008)	EXPOSICIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
<i>Euphydryas aurinia</i>	Potencial afección del cambio climático	No expuesta
<i>Lopinga achine</i>	Riesgo climático (R)	Pérdidas de entre 50% y 70% del área potencial en el futuro No expuesta
<i>Lycaena hippothoe</i>	Riesgo climático (R)	Pérdidas de entre 50% y 70% del área potencial en el futuro Expuesta
<i>Parnassius apollo</i>	Riesgo climático alto (HR)	Pérdidas de entre 70% y 85% del área potencial en el futuro Muy expuesta
<i>Phengaris arion</i> (= <i>Maculinea arion</i>)	Riesgo climático (R)	Pérdidas de entre 50% y 70% del área potencial en el futuro No expuesta
<i>Polyommatus daphnis</i>	Riesgo climático alto (HR)	Pérdidas de entre 70% y 85% del área potencial en el futuro Expuesta
<i>Satyrrium pruni</i>	Riesgo climático (R)	Pérdidas de entre 50% y 70% del área potencial en el futuro No expuesta

⁶⁰ <http://www.alarmproject.net/> (Último acceso: 22-10-2020).

5.4.

Conclusiones del análisis realizado



El cambio climático puede poner en riesgo a las poblaciones de polinizadores en la CAPV, afectando al servicio ecosistémico y en el caso concreto de las mariposas de la Red Natura 2000, también se podrían verse afectadas. Los escenarios más conservadores, incluso, reflejan esta tendencia. Por lo que es necesario poner en marcha medidas para la adaptación de este grupo. Se espera que las primeras especies en responder al cambio climático sean las especies generalistas y más móviles.

Concretamente, las especies de mariposas pueden servir como indicadoras de cambio de los hábitats en los que aparecen y pueden utilizarse como un bioindicador siempre que se garantice un seguimiento adecuado para dicho fin.

Del análisis bibliográfico se extraen las principales claves que se deberían tener en cuenta para realizar una gestión activa de las mariposas en la Red Natura 2000 y que deberían ser el marco de trabajo sobre el cual analizar las diferentes opciones de gestión enfocadas a su adaptación al cambio climático (Settele *et al.*, 2008; van Swaay *et al.*, 2012):

1. Impulsar de manera activa la generación de conocimiento sobre la biología de las mariposas (distribución y tamaño de las poblaciones, fenología...). Asimismo, se deberá conocer cómo afectan los diferentes impactos y presiones sobre este grupo, mejorando así la comprensión sobre el efecto del cambio climático. Así, el seguimiento es fundamental. Como primera medida, en todos los casos, las especies de mariposas de la Red Natura 2000 requieren de un incremento de los esfuerzos destinados a su estudio. Ya que actualmente el conocimiento del que se dispone sobre los invertebrados en general, es muy limitado. Por lo que las medidas de gestión que pueden proponerse están muy limitadas o su efecto se desconoce debido al gran desconocimiento que se tiene, incluso, de su presencia en la CAPV. Por lo que sería necesario disponer de más información relativa a su distribución, su ecología y su biología para conocer su respuesta al cambio climático y poder diseñar estrategias de conservación para paliar los posibles efectos negativos.
2. Gestionar a escala de paisaje para fomentar la existencia de metapoblaciones y tratar de promover la

movilidad. Los mosaicos del paisaje son fundamentales ya que las mariposas necesitan de mosaicos de hábitat para completar con éxito su ciclo vital.

3. Gestionar para la diversidad: la gestión deberá proporcionar el mayor rango y variedad de condiciones posibles fundamentadas en los usos tradicionales del terreno para crear o mantener la mayor diversidad de condiciones microclimáticas.
4. Permitir a las especies disponer de tiempo para adaptarse de manera natural. En general, se recomienda acometer los cambios ambientales más urgentes y permitir a estas especies con un ciclo vital corto y, en el caso de las especies más generalistas, con mayor plasticidad adaptarse mediante la selección natural.
5. Evitar una gestión y un manejo del paisaje uniforme: se deberá incluir una variación en el espacio y el tiempo de hábitat, gestionando de forma no uniforme las épocas de corte, evitando los métodos de corta uniformes (altura de corta, uso de maquinaria...):
 - a. Mantener sistemas de pastoreo activos ya que los pastos son uno de los hábitats más importantes para las mariposas y el abandono de las prácticas tradicionales del pastoreo, junto con la gestión intensiva de los pastos y/o su fertilización, afectan negativamente a las poblaciones de mariposas. Esta gestión deberá tener en cuenta además los factores socioeconómicos en torno a los pastos para asegurar la supervivencia de estos hábitats seminaturales.
 - b. La gestión activa del bosque es a menudo esencial para las mariposas forestales. La gestión tradicional del bosque mediante clareos puede generar estos hábitats necesarios para las mariposas forestales. Sin embargo, estas prácticas de gestión tradicionales deben de ser revisadas y adaptadas al contexto actual para cumplir con los requerimientos del sector maderero, de los mercados de madera actuales y de la normativa ambiental, entre otros.

6

RELACIÓN DE MEDIDAS APLICABLES EN LA CAPV PARA EL FOMENTO DE LOS POLINIZADORES

Con el objetivo de mejorar la resiliencia de los polinizadores a los efectos del cambio climático en la CAPV, se considera de interés la puesta en marcha de una serie de medidas teniendo en cuenta el análisis crítico realizado de las iniciativas registradas en la búsqueda bibliográfica. En muchos casos, su implementación sería posible tanto en el ámbito de los espacios integrados dentro de la Red Natura 2000, como también en los entornos urbanos y periurbanos.

Al igual que en el [Apartado 4](#), se ha utilizado la metodología desarrollada por Ihobe, que a su vez se basa en los criterios de la Comisión Europea para la adaptación de la Red Natura 2000 (Comisión Europea, 2013) y en el manual de EUROPARC-España (EUROPARC España, 2018). De esta forma se facilita la integración con otras herramientas generadas para la incorporación del enfoque climático en la gestión del Patrimonio Natural. Para más información sobre la clasificación, se puede consultar el documento: Ihobe (2021b).

Las medidas descritas en el presente apartado se pueden clasificar en cuatro ámbitos distintos:

- **Reducir las presiones no climáticas:** comprendería medidas como la restauración ecológica, el desarrollo de zonas *buffer*, el incremento del área protegida para minimizar impactos negativos, el control de especies y enfermedades invasoras y en expansión y reducir



o eliminar las fuentes externas de contaminación o perturbación (por ejemplo, genotipos exóticos).

- **Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:** comprendería medidas como desarrollar corredores y *stepping stones*, gestionar el paisaje a un nivel más amplio o la infraestructura verde, crear nuevas áreas naturales para minimizar la existencia de *gaps* espaciales en la Red Natura 2000 o la planificación territorial.



- **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:** comprendería medidas sobre la calidad de las aguas, la cantidad de agua, el balance de nutrientes y que se creen hábitats/microhábitats para las especies.



- **Otras medidas:** entre las cuales se incluirían la revisión de los límites actuales del espacio protegido o la necesidad de establecer nuevas áreas protegidas, la migración asistida, la reintroducción o la translocación de individuos o poblaciones, la evaluación de la distribución geográfica de la Red de Espacios Naturales Protegidos o la ampliación del conocimiento (sobre presiones/impactos climáticos y no climáticos) para redefinir/ajustar las medidas de gestión.

En el caso concreto de la Red Natura 2000, el uso de esta clasificación permite la alineación con las categorías definidas para el análisis de las medidas de los Planes de Gestión de Natura 2000 (Ihobe, 2021b).

Así se facilita la integración de la acción climática sobre los polinizadores en dichos espacios. Para mayor detalle, se recomienda consultar el documento: Ihobe (2021b).

6.1. Reducir presiones no climáticas



— Varios cientos de especies de polinizadores actúan por la noche, pero sus poblaciones se ven afectadas por la atracción de fuentes de luz artificial (Knop *et al.*, 2017). En términos generales resulta prioritario el empleo de LED en luminarias que dirijan la mayor parte de la luz hacia el suelo y se apaguen a partir de la medianoche. Dada la importancia del efecto pernicioso de la contaminación lumínica sobre los insectos, sería necesario establecer una normativa autonómica que regule los tipos de luz en función del ámbito (natural, urbano, periurbano) empleados en el alumbrado público, así como la forma y disposición de las luminarias.

— Fomento de las prácticas de manejo provenientes de la agricultura ecológica para la conservación de la biodiversidad y como alternativa al uso de agroquímicos. Estos productos, destinados a la eliminación de especies consideradas como plagas, afectan de forma no selectiva a todo tipo de especies, muchas de ellas valiosas para la polinización.

— Elaboración de una herramienta de mapeo disponible en línea para el registro de las colmenas de abeja melífera. Permitiría una mejor administración de los fitosanitarios, evitando efectos secundarios negativos y una mejor supervisión e inspección de este tipo de actividad. Es primordial reforzar el control sanitario y las buenas prácticas sanitarias en las explotaciones apícolas, puesto que las abejas domésticas pueden ser un vehículo de introducción de patógenos en las poblaciones polinizadores silvestres.



Colmena

— Regulación para la prohibición paulatina de pesticidas y otros fitosanitarios que hayan demostrado ser altamente perjudiciales para los polinizadores y otros invertebrados.

— La explotación sostenible de los recursos y especies forestales de forma compatible con la biodiversidad autóctona, reduciendo la utilización de especies alóctonas para la extracción de madera. A menudo las prácticas silvícolas, debido a la tipología de especies arbóreas empleadas, y al uso intensivo, impiden que la superficie ocupada por las plantaciones tenga un valor ecológico similar a las formaciones arbóreas naturales. La biodiversidad que albergan entornos como las plantaciones de, por ejemplo, *Chamaecyparis lawsoniana* o *Pinus radiata* es inferior a la de los bosques de roble y haya del entorno, teniendo reflejo también en las comunidades de polinizadores.

6.2.

Mejorar la conectividad de hábitats y especies



- Diseño de una red de corredores a diferentes escalas que permitan una mejor interconexión entre las poblaciones de polinizadores silvestres. La creación de corredores urbanos y periurbanos que introduzcan la biodiversidad dentro de las poblaciones y que faciliten el tránsito de los polinizadores a través de ellas sería una medida posible de adoptar. Sería positivo incorporar los requerimientos ecológicos de los polinizadores en futuras revisiones de la metodología para la definición de la infraestructura verde de la CAPV (Gobierno Vasco, 2016). De esta forma se favorecería una conectividad más adecuada para los polinizadores, tanto dentro de los límites de la comunidad autónoma, como en relación a los territorios limítrofes.
- Las vías verdes son una infraestructura con un enorme potencial para la mejora de la conservación de los insectos polinizadores donde sería posible la incorporación de plantas autóctonas favorecedoras para los polinizadores.

6.3.

Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas



- La puesta en marcha de una iniciativa que fomenta la incorporación de setos y márgenes floridos en torno a los cultivos así como el empleo de setos vivos como alternativa al cerramiento artificial. Sería necesario identificar plantas apropiadas para ello, diferenciadas por regiones biogeográficas, y facilitar a las personas agricultoras semillas autóctonas para poder llevarlo a cabo.
- El fomento de la siembra de plantas con flores de interés para los polinizadores en los campos de cultivo mientras estos no son productivos por cualquier causa así como el impulso de policultivos en sistemas hortícolas mediante el uso de plantas auxiliares y la combinación entre ellas, teniendo en cuenta las posibles alelopatías y simbiosis que se dan entre ellas para conseguir un sistema más resiliente.
- Fomentar los cultivos de cobertura.
- El desbroce de los laterales de los caminos forestales permite la existencia de un hábitat muy valioso para los lepidópteros y otros polinizadores. Estos claros deberían realizarse con una rotación del corte de 7-10 años para proporcionar diferentes etapas de vegetación.
- La recomendación de evitar el desbroce de las cunetas de las vías de transporte en momentos especialmente sensibles para los insectos. Estos trabajos habitualmente se realizan durante los momentos de mayor actividad vegetativa y de floración, provocando una gran alteración sobre las comunidades de polinizadores.

En la Granja Nuestra Señora de Remelluri en Álava/Araba, finca vitivinícola tradicional, fomentan y mantienen setos y plantaciones con árboles que conviven con la viña además de prescindir desde hace años del empleo de herbicidas, fertilizantes químicos o productos sintéticos. Fomentan así la biodiversidad del entorno, beneficiando notablemente a los insectos polinizadores.

<http://www.remelluri.com>

- Sería posible introducir nuevas prácticas en la gestión de las cunetas de autopistas, autovías y carreteras secundarias dado que estas superficies de terreno se podrían considerar una oportunidad para la generación de hábitats para los polinizadores. Frente a la cobertura con cemento, asfalto u otros materiales, la siembra en las zonas donde fuera técnicamente posible de flora silvestre de bajo porte podría transformar estos espacios en zonas de cría y alimentación para muchos polinizadores.
- La regulación de las épocas adecuadas para los desbroces de mantenimiento de la red eléctrica permitiría favorecer un hábitat interesante para los polinizadores.
- El fomento de la ganadería extensiva, dando prioridad al pastoreo ovino y caprino. La ganadería intensiva, y el ganado vacuno en particular tal y como se gestiona en la actualidad en muchas zonas no resulta compatible con una comunidad sana de polinizadores. La ganadería tiene un papel importante en el mantenimiento de espacios abiertos dentro de los bosques. Ante la ausencia de esta herbivoría, los claros tienden a desaparecer por una sucesión vegetativa paulatina que sustituye los espacios abiertos por matorral y finalmente, en muchos casos, vegetación arbórea.
- La producción de semillas, como paso previo a iniciativas de mejora del hábitat a gran escala. La puesta en marcha de una experiencia piloto para la producción, almacenamiento y distribución de semillas de plantas idóneas para los polinizadores y adecuadas a cada región biogeográfica, aprovechando la infraestructura con la que ya cuenta la CAPV como, por ejemplo, los diferentes bancos de germoplasma existentes.

6.4. Otras medidas

- Elaboración de bases de datos y de un atlas de los polinizadores, con un alto nivel de resolución espacial, que permitan ajustar las decisiones de gestión, las proyecciones climáticas y las respuestas de conservación hacia estos grupos.
- Desarrollar, ampliar y consolidar el monitoreo de grupos como mariposas nocturnas, coleópteros e himenópteros.
- Resulta necesario estudiar qué plantas nativas resultan de mayor interés para los polinizadores en cada región biogeográfica. Sería posible la recogida de información relativa a las interacciones planta-insecto, mediante el estudio de las plantas más visitadas por cada grupo de polinizadores. Esto puede hacerse combinando la realización de observaciones de campo sistemáticas con el análisis en laboratorio del polen portado por los polinizadores.
- El fomento de la elaboración de estrategias de ámbito municipal para el desarrollo de políticas municipales integradoras para la biodiversidad en general y para los polinizadores en particular basadas en el fomento de la infraestructura verde. Las entidades locales cuentan con amplios espacios verdes, tanto urbanos como periurbanos, y con la capacidad administrativa para desarrollar iniciativas ambiciosas que permitan una mayor permeabilidad de las poblaciones respecto a los polinizadores.
- La creación de microrreservas para especies de insectos pequeñas, amenazadas o con distribución muy fragmentada.
- Los Oasis de Mariposas y los refugios para himenópteros son una estrategia muy fácil de acometer para cualquier entidad y suponen una medida de interés para ayudar a los polinizadores.
- La puesta en marcha de una campaña de sensibilización para los municipios de Euskadi fomentando la concienciación y el uso de herramientas para favorecer a los polinizadores.
- Desarrollo de campañas de sensibilización para profesionales cuya actividad laboral puede tener efectos negativos para estos insectos.

RELACIÓN DE MEDIDAS ADAPTACIÓN PARA LAS ESPECIES DE MARIPOSAS DE LA RED NATURA 2000 DE LA CAPV



En este apartado se pretende hacer foco en las 9 especies protegidas de polinizadores que existen en los espacios de la Red Natura 2000 de la CAPV (Tabla 2). En su mayor parte se incluyen en el Listado

de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, la Directiva Hábitats o el Convenio de Berna, siendo la excepción *Lycaena hippothoe*, *Polyommatus daphnis* y *Satyrrium pruni*.

Tabla 2. Resumen del estatus legal de conservación de las especies protegidas de polinizadores de la CAPV

TAXÓN	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL ⁶¹	DIRECTIVA HÁBITATS ⁶²	CONVENIO DE BERNA ⁶³
<i>Euphydryas aurinia</i>	✓	Anexo II	Anexo II
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (= <i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	-	Anexo II	-
<i>Lopinga achine</i>	✓	Anexo IV	Anexo II
<i>Lycaena hippothoe</i>	-	-	-
<i>Parnassius apollo</i>	✓	Anexo IV	Anexo II

[.../...]

⁶¹ Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado.aspx> (último acceso 13-07-2020).

⁶² <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81200> (último acceso 13-07-2020).

⁶³ Convenio de Berna: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104> (último acceso 13-07-2020).

[.../...]

TAXÓN	LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL ⁶¹	DIRECTIVA HÁBITATS ⁶²	CONVENIO DE BERNA ⁶³
<i>Phengaris arion</i> (= <i>Maculinea arion</i>)	✓	Anexo IV	Anexo II
<i>Polyommatus daphnis</i>	-	-	-
<i>Proserpinus proserpina</i>	✓	Anexo IV	Anexo II
<i>Satyrrium pruni</i>	-	-	-

En la Red Natura 2000 de la CAPV se han designado tres polinizadores diurnos como Elementos Clave Objeto de Gestión: *Euphydryas aurinia*, *Euplagia quadripunctaria* y *Lopinga achine* (Tabla 3). Dichas especies aparecen identificadas como Elemento Clave Objeto de Gestión en 10 espacios Natura 2000 distintos, aunque su presencia se haya constatado en más como: la ZEC Gorbeia (ES2110009), la ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava (ES2110018) y la ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena (ES2110024).

Las anteriores especies junto con otras 2 especies más (*Parnassius apollo* y *Phengaris arion*) se consideran Especies de Interés para la conservación u Objeto de Conservación en distintos espacios Natura 2000 (Tabla 3). Cabe destacar que en este caso, aunque la especie se haya designado como Objeto de Conservación, no en todos los espacios se han definido acciones de gestión.

En total se han definido 229 acciones para 8 especies de lepidópteros polinizadores en la Red Natura 2000 de la CAPV. Aunque a priori parezca

Tabla 3. Resumen de la consideración de las especies de la Tabla 1 en los documentos de gestión de la Red Natura 2000 de la CAPV

TAXÓN	ACCIONES DE GESTIÓN DEFINIDAS EN ESPACIOS NATURA 2000	ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ESPECIES O ELEMENTOS CLAVE OBJETO DE GESTIÓN
<i>Euphydryas aurinia</i>	✓ (11 espacios Natura 2000)	✓ (15 espacios Natura 2000)	✓ (8 espacios Natura 2000)
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (= <i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	✓ (3 espacios Natura 2000)	✓ (4 espacios Natura 2000)	✓ (3 espacios Natura 2000)
<i>Lopinga achine</i>	✓ (2 espacios Natura 2000)	-	✓ (2 espacios Natura 2000)
<i>Lycaena hippothoe</i>	✓ (1 espacios Natura 2000)	-	-
<i>Parnassius apollo</i>	✓ (3 espacios Natura 2000)	✓ (3 espacios Natura 2000)	-
<i>Phengaris arion</i> (= <i>Maculinea arion</i>)	✓ (3 espacios Natura 2000)	✓ (1 espacios Natura 2000)	-
<i>Polyommatus daphnis</i>	✓ (1 espacios Natura 2000)	✓ (1 espacios Natura 2000)	-
<i>Proserpinus proserpina</i>	-	-	-
<i>Satyrrium pruni</i>	✓ (1 espacios Natura 2000)	✓ (1 espacios Natura 2000)	-

un número elevado, cabe destacar que no todas estas acciones se han definido directamente para los lepidópteros. La mayoría de ellas (en torno a 214) corresponderían al Elemento Clave «Bosques» (en sus diferentes versiones) y se ha considerado que de forma más o menos indirecta, podrían beneficiar a las especies de lepidópteros. Aunque este aspecto deberá ser analizado en mayor detalle. De todas estas acciones mencionadas, 46 de ellas podrían tener relación con el enfoque climático, principalmente con la adaptación (ver [Apartados 7.1 a 7.9](#)).

Tal y como se ha mencionado anteriormente en el [Apartado 5.3](#), es clave abordar primero el conocimiento sobre la distribución de estas especies en la CAPV para disponer de la información básica sobre la cual plantear cualquier tipo de acción proactiva de gestión donde se enmarque la acción climática.

A continuación detallan para cada especie recomendaciones específicas y que buscan me-

orar su resiliencia al cambio climático. Estas recomendaciones han tenido en cuenta para su formulación el resultado del trabajo de *Butterfly Conservation Europe*⁶⁴ que resume los aspectos más importantes a tener en cuenta y a evitar para proteger a las mariposas incluidas en la Directiva Hábitats y su hábitat, teniendo en cuenta las especificidades de los espacios Natura 2000 (van Swaay *et al.*, 2012).

Las recomendaciones aquí incluidas se basan en criterio de experto y en el conocimiento de la realidad que las poblaciones de las especies mencionadas presentan en la CAPV del equipo redactor.

A pesar de que algunas recomendaciones de gestión enfocadas a mejorar la resiliencia climática de estas especies pudieran parecer generales y extrapolables a otras especies de lepidópteros protegidos, se considera, que por las condiciones de sus poblaciones y del contexto, únicamente aplicarían a la especie correspondiente.

7.1. *Euphydryas aurinia*

Euphydryas aurinia (ondas rojas) habita entornos abiertos próximos al ámbito forestal. Sus plantas nutricias son *Lonicera periclymenum* y *Lonicera etrusca*. Los adultos vuelan en mayo y junio.

En la CAPV se encuentra en 22 espacios Natura 2000 y en 8 de ellos se ha definido como Elemento Clave ([Tabla 4](#)).

Los documentos de gestión de la Red Natura 2000 de la CAPV incluyen 119 acciones de gestión asociadas a esta especie ([Tabla 4](#)). Cabe destacar que de dichas acciones, solo una se refiere a *E. aurinia* como Elemento clave Objeto de Gestión. El resto incorpora a la especie dentro del Elemento Clave «Bosque» (y sus derivados), «Campiña atlántica» y «Otros». En muchos casos, se han identificado como beneficiosas para la especie actuaciones generales para el hábitat cuyo beneficio para la especie debería evaluarse en mayor detalle dado que no es el objetivo del presente trabajo.

De todas estas actuaciones, únicamente 12 podrían considerarse relacionadas con la adaptación al cambio climático ([ver Tabla 5](#)): 10 están dirigidas a mejorar el estado de conservación y 2 además contribuirían a reducir presiones no climáticas.



Euphydryas aurinia

Cabe destacar que de estas 12 acciones, solo 2 mencionan directamente a la especie *E. aurinia*. 4 acciones estarían relacionadas con quirópteros y el resto hace referencia a hábitats como bosques y pastizales.

⁶⁴ <https://www.vlinderstichting.nl/butterfly-conservation-europe/> (Último acceso: 23-10-2020).

Tabla 4. *Euphydryas aurinia* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁶⁵	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES0000144	ZEPA Ría de Urdaibai	SI	NO	NO	-
ES0000244	ZEPA Sierra Salvada	SI	NO	NO	-
ES2110007	ZEC Lago de Caicedo Yuso y Arreo	SI	SI	SI	2 (Elemento Clave «Bosques de quercíneas y especies asociadas») (0 regulaciones para el Elemento Clave Invertebrados protegidos)
ES2110009	ZEC Gorbeia	SI	SI	SI	16 (Elemento Clave «Bosques naturales y seminaturales»)
ES2110013	ZEC Robledales isla de la llanada alavesa	SI	SI	NO	-
ES2110014	ZEC/ZEPA Salburua	SI	SI	NO	1 (Elemento Clave «Artrópodos de interés de conservación»)
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	SI	SI	33 (Elemento Clave «Bosques»)
ES2110019	ZEC/ZEPA Izki	SI	SI	SI	46 (Elemento Clave «Bosques»)
ES2110021	ZEC Lagunas de Laguardia	SI	SI	NO	-
ES2110022	ZEC Entzia	SI	SI	NO	-
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	SI	SI	SI	10 (Elemento Clave «Bosques naturales y seminaturales»)
ES2120002	ZEC Aizkorri-Aratz	SI	SI	NO	-
ES2120006	ZEC Pagoeta	SI	SI	NO	1
ES2120007	ZEC Garate-Santa Barbara	SI	SI	NO	2 (Elemento Clave «Campiña atlántica»)
ES2120009	ZEC Iñurritza	SI	NO	SI	1 (Elemento Clave «Otros Elementos Clave»)
ES2120011	ZEC Aralar	SI	SI	NO	-
ES2130002	ZEC Ordunte	SI	SI	NO	-
ES2130005	ZEC San Juan de Gaztelugatxe	SI	NO	NO	-
ES2130006	ZEC Red fluvial de Urdaibai	SI	NO	NO	-
ES2130007	ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai	SI	NO	NO	-
ES2130008	ZEC Encinares cantábricos de Urdaibai	SI	NO	SI	1 (Elemento Clave « <i>E. aurinia</i> »)
ES2130009	ZEC Urkiola	SI	SI	SI	6 (Elemento Clave «Bosques naturales y seminaturales»)






⁶⁵ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

Tabla 5. Contribución al enfoque climático de las acciones de gestión de la Red Natura 2000 para *Euphydryas aurinia* en la CAPV



CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2130009	ZEC Urkiola	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	2.R.4.- Se promoverá la progresiva sustitución de las masas de coníferas de repoblación por frondosas naturales mediante el fomento de la plantación de frondosas y la conservación de los bosquetes de roble y bosque mixto y de los setos arbustivos.			X			
ES2130009	ZEC Urkiola	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	2.R.23.- Se garantizará la presencia de hábitats de calidad para las diferentes especies de murciélagos del espacio natural protegido fomentando la presencia de prados y setos de vegetación autóctona, así como el incremento de la madurez de los sistemas forestales de manera que se amplíen los nichos disponibles.			X			
ES2110019	ZEC/ZEPA Izki	Anexo III	Bosques	Favorecer la presencia de claros de bosque que mejoren las zonas de caza de los quirópteros.			X			
ES2110019	ZEC/ZEPA Izki	Anexo III	Pastizales	Se fomentará el uso ganadero frente al agrícola de los roturos de los Montes de Utilidad Pública del ámbito del Espacio Natural Protegido Izki.			X			
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	Anexo II	Bosques	3. Para el establecimiento de áreas cortafuego se aprovecharán las márgenes de la red viaria existente o áreas formadas por bosque maduro hueco o aclarado.			X			
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	Anexo II	Bosques	4. Se potenciará y mantendrá en lo posible la presencia de las orlas arbustivo/arborescentes, especialmente en los contactos con cultivos agrícolas.			X			

[.../...]

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	Anexo III	Bosques	<i>D6- Fomentar la presencia de claros de bosques que favorezcan las zonas de caza de los quirópteros.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	<i>Fomentar la presencia de otras especies arbóreas y arbustivas (serbales, acebos, etc.), así como la presencia de sotobosque y la diversidad estructural del bosque (Hayedos).</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	<i>Favorecer la presencia de claros de bosque que mejoren las zonas de caza de los quirópteros.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	<i>Evitar que la aplicación de insecticidas agroforestales afecte a estas y otras especies forestales.</i>	X					
ES2110007	ZEC Lago de Caicedo Yuso y Arreo	Anexo II	Bosques de quercíneas y especies asociadas	<i>90. En la ZEC y en el Biotopo Protegido, se debe incrementar la diversificación específica en el bosque y su orla, sobre todo especies fruticasas como el majuelo, la zarzamora, el rosál silvestre, el endrino, el cerezo y el peral silvestres, así como las madresevas para favorecer las poblaciones de Euphydryas aurinia.</i>		X				
ES2110007	ZEC Lago de Caicedo Yuso y Arreo	Anexo III	Bosques de quercíneas y especies asociadas	<i>63- Fomentar, mediante la conservación y la plantación, la diversificación específica en el bosque y su orla, sobre todo de especies fruticasas como el majuelo, la zarzamora, el rosál silvestre, el endrino, el cerezo y el peral silvestres, así como las madresevas, para favorecer las poblaciones de Euyphydryas aurinia.</i>		X				

En primer lugar, la presión no climática que podría afectar a la especie y que se contempla en los documentos de gestión es el uso de pesticidas (Tabla 5). En este sentido, habría que trabajar con mayor detalle este aspecto ya que debido a la formulación tan genérica de la acción de gestión en los documentos de Natura 2000 de la CAPV y dependiendo del insecticida/pesticida de que se trate, podría afectar o no a la especie. Se pone como ejemplo ilustrativo de esta situación a la regulación «Evitar que la aplicación de insecticidas agroforestales afecten a estas y otras especies forestales» (Anexo III de la ZEC Gorbeia (ES2110009)).

Las dos únicas acciones Natura 2000 incluidas en los documentos de gestión de la CAPV específicas para *E. aurinia* son una acción que ha sido definida como regulación en el Anexo II y como actuación en el Anexo III del espacio ZEC Lago Caicedo Yuso y Arreo (ES2110007). Dicha acción tiene como objetivo incrementar la diversidad de especies vegetales que como consecuencia podrían ayudar a mejorar su resiliencia (Tabla 5).

Las acciones restantes están relacionadas principalmente con el fomento de microhábitats forestales mediante el clareo, la diversificación de especies arbóreas o la gestión de prácticas agrícolas, ganaderas y forestales. Estas medidas mejorarán el estado de conservación de la especie.

En el caso de la generación de los cortafuegos, la regulación del Anexo II contemplada en la ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava (ES2110018) podría resultar beneficiosa para la especie ya que si se gestiona de manera adecuada, podrían generarse nuevos

entornos abiertos próximos a las masas forestales, lo que podría ayudar a fomentar su resiliencia. Por lo que sería interesante la inclusión de una acción del tipo «La perturbación por eventos climáticos, como los incendios puede fomentar un espacio de oportunidad para fomentar la resiliencia climática de esta mariposa. Por esta razón, resulta relevante realizar un análisis en profundidad de las medidas de adaptación que se propongan».

Aunque es una especie común en la CAPV y en la bibliografía consultada se establece que, de manera general, no requeriría medidas para su protección a nivel regional⁶⁶, aplicando el principio de precaución, se recomienda abordar adicionalmente a las anteriores medidas ya incluidas en los documentos de gestión de Natura 2000, su resiliencia climática impulsando acciones de mejora de su hábitat y propiciando la conectividad. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

— **Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:**



- Deberían eliminarse las barreras para la dispersión y crearse corredores que permitan el flujo genético entre poblaciones.

— **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- Se recomienda alcanzar un equilibrio entre el pastoreo y la siega que permita mantener espacios abiertos con una alta densidad de su planta nutricia.

7.2.

Euplagia quadripunctaria

Euplagia quadripunctaria (calimorfa) habita gran diversidad de entornos, desde zonas de matorral abierto próximas a la costa hasta entornos forestales de montaña.

Se encuentra presente en 14 espacios Natura 2000 de la CAPV (Tabla 6). En 3 de ellos, ha sido definida como Elemento Clave (Tabla 6).

⁶⁶ <https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/especiesJSP/U95aSubmitEspecie.do?pk=7371&bloque=100&u95aMigasPan=E,0,3;E,1,3,1,001,1;E,2,7371,030>; (último acceso 06-07-2020).

Tabla 6. *Euplagia quadripunctaria* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁶⁷	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES0000244	ZEPA Sierra Sálvada	SI	NO	NO	-
ES2110022	ZEC Entzia	SI	NO	NO	-
ES2110004	ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria	SI	NO	NO	-
ES2110009	ZEC Gorbeia	SI	NO	SI	39 (Elemento Clave «Bosques naturales y seminaturales»)
ES2110015	ZEC Montes altos de Vitoria	SI	NO	NO	-
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	SI	SI	27 (Elemento Clave «Bosques»)
ES2110019	ZEC/ZEPA Izki	SI	NO	NO	-
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	SI	SI	SI	29 (Elemento Clave «Bosques naturales»)
ES2120002	ZEC Aizkorri-Aratz	SI	SI	NO	-
ES2120003	ZEC Izarraitz	SI	NO	NO	-
ES2120006	ZEC Pagoeta	SI	NO	NO	-
ES2120016	ZEC Aiako Harria	SI	NO	NO	-
ES2120017	ZEC Jaizkibel	SI	NO	NO	-
ES2130002	ZEC Ordunte	SI	SI	NO	-

Los 3 documentos de gestión de Natura 2000 de la CAPV incorporan 95 acciones, todas ellas definidas para el Elemento Clave «Bosque» (y derivados). De estas, podría considerarse que 24 acciones contribuirían a mejorar la resiliencia de esta

especie (Tabla 7). La mayor parte de las acciones estarían relacionadas con mejorar el estado de conservación (15 acciones), reducir las presiones no climáticas (6 acciones) y mejorar la conectividad (2 acciones).



⁶⁷ Yerai Monasterio (comunicación personal).

Tabla 7. Contribución al enfoque climático de las acciones de gestión de la Red Natura 2000 para *Euplagia quadripunctaria* en la CAPV








CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>1.R.4. Los tratamientos fitosanitarios que fuese imprescindible realizar en las masas arboladas, contarán con la autorización expresa del Órgano Responsable de la Gestión, que sólo la concederá si existen causas suficientemente motivadas, y fijará las condiciones restrictivas para evitar daños ecológicos sobre los objetos de conservación.</p>		X				
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>1.R.6. En el ámbito de las zonas forestales de producción, los aprovechamientos y demás actuaciones forestales deberán cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — En las masas mezcladas, la elección de especie principal se realizará después de examinar su condición de espontaneidad analizando la tendencia evolutiva de las masas. — Se favorecerá, por tanto, mediante cuidados culturales, la persistencia de las especies que potencialmente debería ocupar dicha localización. Se respetarán las especies vegetales protegidas por Ley y las que sirven de alimento o cobijo a la fauna silvestre. — En las fajas de contacto entre dos especies diferentes se conservará el bosque mixto. — Se conservarán aquellos rodales incluidos dentro de una masa arbolada de distinta especie, cuando la razón de su existencia se deba a condiciones medioambientales que justifiquen su localización. — El método de beneficio para todas las masas arboladas será de monte alto. 		X				

[.../...]






CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.7. Se adoptarán las medidas que resulte necesario para incrementar la actual superficie de bosques naturales y seminaturales y la mejora de su estructura y funciones, favoreciendo la conservación y evolución natural de las masas boscosas presentes en la ZEC/ZEPA.</i>		X				
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.8. El Órgano Gestor de la ZEC/ZEPA promoverá la progresiva sustitución de las masas de coníferas de repoblación por frondosas naturales mediante el fomento de la plantación de frondosas y la conservación de los bosquetes de robleal y bosque mixto y de los setos arbustivos a través de los acuerdos voluntarios más adecuados con los propietarios de las parcelas forestales.</i>		X				
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.12. Los planes de ordenación de recursos forestales y los proyectos de ordenación de montes o planes dasocráticos deberán:</i> <i>a) Aumentar la complejidad estructural y diversidad de las masas naturales que constituyen hábitats de interés comunitario, en particular hayedos, robleales, marojales, castañares, etc. (garantizar la distribución variada de edades a lo largo de la masa, aumento de la cantidad de madera muerta, tanto en pie como en el suelo, y mantenimiento y plantación de especies acompañantes con el fin de mantener la diversidad específica de las masas).</i>		X				







CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Árcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>b) Excluir del manejo forestal entre un 5 y un 10% de la superficie de bosque para favorecer su evolución natural. Para la conservación de especies de píceos se recomienda el mantenimiento de la evolución natural del bosque en más de 1 ha del mismo.</p> <p>c) Respetar y conservar de los ejemplares añosos, ramudos, con cavidades, incluso en avanzado estado de decaimiento, tras la corta final, favorables para aves forestales y en especial quirópteros, con la excepción de aquellos ejemplares que puedan suponer un riesgo para las personas o los bienes o puedan comprometer la capacidad hidráulica de los cauces, por presencia de puentes u otros elementos que pudieran taponarse e incrementar el efecto de las avenidas.</p> <p>d) Incrementar la presencia de madera muerta, en el suelo y en pie que garantice la progresiva madurez de las masas forestales y el mantenimiento de las especies ligadas al aprovechamiento de la madera muerta. Para ello se procederá a su abandono tras la ejecución de labores silvícolas, evitando acumulaciones. Se respetarán los restos de madera muertas preexistentes.</p> <p>e) Respetar durante las labores que se realicen las especies autóctonas, arbustivas y arbóreas acompañantes que son necesarias para mantener la biodiversidad del bosque.</p>		X				




CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>f) Identificar y preservar los enclaves con poblaciones de especies amenazadas de interés comunitario y/o regional.</p> <p>g) Adecuar el calendario de labores forestales para evitar afecciones en los períodos críticos de las especies de aves rupícolas protegidas (1 de marzo a 1 de septiembre para el alimoche, 1 de enero a 15 de agosto para el buitre), aves forestales protegidas (marzo-junio) y quirópteros arborícolas (en verano).</p> <p>h) Minimizar los aportes de sólidos en suspensión, fitosanitarios y plaguicidas a la red fluvial, adoptando las medidas que sean necesarias para evitar que las aguas de escorrentía cargadas de sólidos en suspensión alcancen las aguas superficiales.</p>		X				
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>1.R.13. Previamente al uso masivo de insecticidas agroforestales el Órgano Gestor del espacio evaluará su afección sobre las comunidades de quirópteros, pudiendo restringir las dosis o las zonas donde aplicarlos o fijar el tipo de producto a emplear. Así mismo, se prohíbe el tratamiento de las estructuras de madera de los edificios con insecticidas organoclorados.</p>	X					







CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>Los planes y proyectos de ordenación de montes públicos o sus respectivas revisiones, se elaborarán de acuerdo a los criterios establecidos en el manual «Proyectos de ordenación de montes. Herramientas para la conservación en los espacios protegidos» (Europarc, 2013) y se adecuarán a los nuevos requerimientos de conservación y mejora de la biodiversidad, incluyendo objetivos, indicadores mensurables y medidas específicas para proteger la biodiversidad forestal, mejorar la naturalidad e integridad ecológica de los bosques y garantizar la prestación de servicios ambientales, siendo éstos los objetivos prioritarios del Plan o Proyecto en toda el área pública de ordenación. Se tendrán, entre otras, las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Potenciar una gestión forestal con criterios de sostenibilidad y de conservación del medio natural, teniendo en cuenta los objetivos de conservación por los que el Espacio Natural Protegido fue declarado. b) Implementar medidas destinadas a aumentar la complejidad estructural y específica de las comunidades forestales autóctonas. c) Favorecer la conversión de las masas a monte alto de estructura irregular, pie a pie o por bosquetes. d) Fomentar un mayor grado de madurez de las masas en aquellas zonas de marojal en contacto con los hábitats fluviales. 		X				






[.../...]


CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>e) Integrar en la planificación el conjunto de usos y aprovechamientos que se desarrollan sobre el territorio con especial atención a la producción de madera, la extracción de leña, el pastoreo y la conservación y mejora de los valores naturales.</p> <p>f) Respetar y conservar los ejemplares añosos, incluso en avanzado estado de decaimiento o muertos. Su proporción irá en función de la densidad y estado sanitario de la masa.</p> <p>g) Establecer zonas de no intervención.</p> <p>h) Favorecer la presencia de madera muerta, en suelo y en pie, con tendencia a alcanzar, al menos, 40 m³/ha. Se respetarán los restos de madera muerta preexistentes.</p> <p>i) Respetar durante las labores que se realicen las especies arbustivas y arbóreas acompañantes.</p> <p>j) Favorecer la continuidad entre las distintas masas autóctonas y entre éstas y el medio fluvial.</p> <p>k) Adecuación del calendario de labores forestales a las especies de fauna presentes, de modo que no se ejecuten en el periodo de máxima sensibilidad de las especies de fauna nemoral de interés comunitario ni de las de interés regional.</p>		X				

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>l) Se identificarán las masas arboladas con riesgo de degradación y determinarán medidas de prevención o corrección de daños (cierres, regulación de la carga ganadera, repoblaciones, etc.). Se determinará el calendario de pastoreo, las cargas ganaderas, y las superficies objetivo de aprovechamiento, y estas premisas deberán ser concordantes con el Plan Integral de Gestión Ganadera a redactar para todo el espacio.</p> <p>m) Se identificarán las superficies de matorral o pastizal en evolución hacia formaciones arboladas y definirán, en su caso, medidas de conservación considerando su evolución dinámica a bosques.</p> <p>n) Se incorporará en la fase de seguimiento y revisión de los Planes Técnicos de Ordenación Forestal, un «Índice de naturalidad» de bosques. Este índice compuesto deberá tener en cuenta al menos los siguientes aspectos: diversidad, abundancia, estado y tendencia de la flora característica (basado en el catálogo florístico); Estado y tendencia de aves forestales; Abundancia y diversidad de coleópteros saproxílicos; Abundancia y diversidad de quirópteros forestales.</p> <p>El diseño del inventario forestal contemplará la recogida de datos factibles para realizar el seguimiento del estado de conservación de los bosques.</p>		X				

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.M.1.- Establecer acuerdos con los propietarios de parcelas forestales para la progresiva sustitución de las masas de coníferas (Pinus sylvestris) por frondosas naturales pertenecientes a hábitats de interés comunitario, mediante el fomento de su plantación y la conservación de los bosquetes y setos compuestos por especies autóctonas. Esta medida se aplicará prioritariamente en áreas de especial interés ecológico, como los entornos de zonas húmedas, áreas críticas o de recuperación para flora y fauna amenazada, etc. Los acuerdos serán preferentes para el caso de las explotaciones gestionadas por propietarios particulares a título principal.</i>		X				
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	Anexo II	Bosques	<i>2. Para la mejora del estado de conservación de los bosques debe atenderse a la conservación de los rodales de arbolado caducifolio presentes entre las masas de coníferas, prestando especial atención a las relacionadas con los cursos de agua como forma de mejorar la diversidad y conectividad interna de la vegetación y, en algunos casos, como barreras cortafuegos naturales.</i>	X	X				
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	Anexo II	Bosques	<i>16. Se prohíbe la aplicación de fitosanitarios y/o plaguicidas sobre las masas forestales de la ZEC/ZEPA, salvo autorización expresa y justificada, previo informe de no afección a los objetos de conservación identificados en la ZEC/ZEPA, emitido por el Órgano Gestor del espacio Natura 2000. En ningún caso se podrá autorizar el uso de fitosanitarios y/o plaguicidas inespecíficos.</i>	X					

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.2.- Se mantendrán, como mínimo, las masas actuales de bosque autóctono, y se tenderá a aumentar la superficie ocupada por estos bosques dentro de la ZEC, especialmente en lo que respecta a los montes de Utilidad Pública y a las zonas de Reserva integral, Reserva, Protección y Progresión Ecológica.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.3.- Se adoptarán medidas encaminadas al incremento de la actual superficie de bosques naturales y la mejora de su estructura y funciones, favoreciendo la conservación y evolución natural de las masas boscosas autóctonas presentes en el lugar.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.4.- Se prohíben las cortas a hecho y el cambio de uso en hábitats arbolados de interés comunitario y, de manera extensiva, en todos los bosques autóctonos presentes en el ENP. Igualmente, queda prohibida la corta de cualquier árbol en los bosques autóctonos del ENP sin autorización expresa del órgano gestor. Esta prohibición de corta se extiende también a los arbustos de riberas, setos y espinares montanos.</i>	X					

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.5.- No se autorizarán nuevas plantaciones con especies forestales alóctonas sobre terrenos pertenecientes a Montes de Utilidad Pública que en el momento de la designación de la ZEC mantengan un uso diferente, en particular con especies de carácter invasor con capacidad para naturalizarse y proliferar. Así, las nuevas repoblaciones en estos MUP utilizarán especies autóctonas y módulos de plantación basados en las series de vegetación de las comunidades propias de cada región biogeográfica.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.6.- Las masas de coníferas de repoblación se sustituirán progresivamente por frondosas naturales. Se establecerán acuerdos voluntarios con los propietarios de parcelas forestales para ello mediante el fomento de la plantación de frondosas y la conservación de los bosquetes de roble y de los setos arbustivos.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>i) Los Planes Técnicos de Ordenación Forestal deberán incorporar medidas para la conservación de las especies autóctonas acompañantes, arbustivas y arbóreas, durante las labores de explotación de las masas forestales.</i>	X					

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<p>j) Identificar y preservar los enclaves con poblaciones de especies amenazadas de interés comunitario y/o regional con la información más actualizada disponible.</p> <p>k) Adecuar el calendario de labores forestales para evitar afecciones en los períodos críticos de las especies de aves protegidas y quirópteros arborícolas: 1 de marzo a 1 de septiembre para el alimoche, 1 de enero a 15 de agosto para el buitre, marzo-junio para las aves forestales protegidas y junio-agosto para los quirópteros arborícolas. Estos periodos podrán ser modificados por el Órgano Gestor en función del resultado del seguimiento que se obtenga de las especies anteriormente citadas.</p> <p>l) Minimizar los aportes de sólidos en suspensión, fitosanitarios y plaguicidas a la red fluvial, adoptando las medidas que sean necesarias para evitar que las aguas de escorrentía cargadas de sólidos en suspensión alcancen las aguas superficiales.</p> <p>m) Promover métodos alternativos para la extracción de madera que minimicen la construcción de pistas forestales, al objeto de limitar la penetrabilidad y fragmentación de las áreas con presencia de hábitats y/o especies de interés comunitario.</p>	X					

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	6. OTRAS MEDIDAS
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.10. - El Órgano Gestor establecerá anualmente una lista de insecticidas agroforestales con las dosis admisibles y en su caso las zonas restringidas de aplicación, quedando prohibida la aplicación de otros insecticidas, y, en particular, el tratamiento de estructuras de madera de los edificios con insecticidas organoclorados. El uso de insecticidas agroforestales requiere la aprobación expresa del Órgano Gestor del ENP, que de forma previa a su uso evaluará su afección sobre las comunidades de quirópteros, pudiendo restringir las dosis o las zonas donde aplicarlos.</i>	X					
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo II	Bosques naturales y seminaturales	<i>1.R.14. - Se garantizará la presencia de hábitats de calidad para las diferentes especies de murciélagos del espacio natural protegido fomentando la presencia de prados y setos de vegetación autóctona, así como el incremento de la madurez de los sistemas forestales de manera que se amplíen los nichos disponibles.</i>		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	<i>Los aprovechamientos silvopastorales no deberán comprometer la regeneración del arbolado.</i>						

[.../...]

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	DOC. DE GESTIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	ACCIÓN NATURA 2000	 1. REDUCIR PRESIONES NO CLIMÁTICAS	 2. MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE	 3. MEJORAR LA CONECTIVIDAD	 4. MANTENER LAS CONDICIONES ABIÓTICAS REQUERIDAS	 5. GESTIONAR LAS PERTURBACIONES DE EVENTOS CLIMÁTICOS	 6. OTRAS MEDIDAS
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	1.M.2.- Firma de contratos de custodia del territorio en parcelas, tanto de titularidad pública como privada, para la progresiva sustitución de plantaciones forestales a bosques naturales en áreas de especial interés ecológico, como los entornos de zonas húmedas, áreas críticas o de recuperación para flora y fauna amenazada, etc.		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	Fomentar la presencia de otras especies arbóreas y arbustivas (serbales, acebos, etc.), así como la presencia de sotobosque y la diversidad estructural del bosque (Hayedos).		X				
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	1.M.10.- Estimar la carga ganadera y de ungulados silvestres admisible por hábitats boscosos para el mantenimiento de la biodiversidad forestal y para que no afecte a la regeneración natural.	X					
ES2110009	ZEC Gorbeia	Anexo III	Bosques naturales y seminaturales	Evitar que la aplicación de insecticidas agroforestales afecten a estas y otras especies forestales.	X					

En relación con las presiones no climáticas, al igual que en el caso de la especie *E. aurinia* (ver Apartado 7.1.), habría que valorar con mayor detalle si su gestión podría beneficiar a la especie. El resto de acciones buscan la mejora de la estructura forestal y la regulación de prácticas forestales. Se asume que esto propiciará un hábitat más diverso (Tabla 7). Sin embargo, deberá analizarse con mayor detalle.

En general, y adicionalmente a las medidas ya incluidas en los documentos de gestión de la Red Natura 2000, se requeriría el incremento de su resiliencia al cambio climático mediante acciones de mejora

de su hábitat. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones:

– **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- Debería fomentarse el mantenimiento de espacios abiertos en el ámbito forestal.
- Debería promoverse la ganadería extensiva para el mantenimiento de espacios abiertos sin excesiva matorralización.

7.3. *Lopinga achine*

Lopinga achine (lopinga) es una especie de lepidóptero eminentemente forestal.



Lopinga achine

En el País Vasco sus plantas nutricias son seguramente de manera principal *Carex caudata* y *Carex flacca*, aunque también se ha citado el uso de otros géneros como *Luzula*, *Brachypodium*, *Deschampsia*, *Festuca* y *Poa*. Los adultos vuelan

desde finales de junio hasta principios de agosto. Es una especie muy localizada con una gran fragmentación de su población y cuyo hábitat en la actualidad se encuentra muy reducido y alterado.

Se trata de una mariposa de climas húmedos en el límite meridional de su distribución, donde está representada por escasas poblaciones actualmente dispersas. El mantenimiento de las mismas se encuentra ligado, probablemente, a un cambio en su distribución altitudinal en los próximos años. Por esta razón, se recomienda considerar las implicaciones y los efectos previstos del cambio climático⁶⁸.

En la CAPV se ha detectado en los espacios Natura 2000 ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244), ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) y Montes altos de Vitoria (ES2110015), estando considerada en los dos primeros espacios como Elemento clave Objeto de Gestión (Tabla 8).

⁶⁸ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/lopinga_achine_tcm30-196942.pdf (último acceso 03-07-2020).

Tabla 8. *Lopinga achine* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁶⁹	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES0000244	ZEPA Sierra Sálvada	SI	NO	SI	1
ES2110004	ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria	SI	NO	SI	1
ES2110015	ZEC Montes altos de Vitoria	SI ⁷⁰	NO	NO	-

En el Anexo II de los documentos de gestión de los espacios Natura 2000 donde aparece mencionada, aparece agrupada junto con invertebrados saproxílicos (*Elna quimperiana*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*). De hecho, las regulaciones del Anexo II únicamente mencionan a la fauna saproxílica por lo que del análisis de su contenido se extrae que realmente no existen regulaciones específicas para *Lopinga achine*. Así, la única acción para la especie sería la contenida en el Anexo III dentro del Elemento Clave «Bosques autóctonos»:

- «9- Elaborar un estudio para conocer la distribución real, la densidad de la población y los requerimientos ambientales de la *Lopinga achine* y otros lepidópteros de interés».

La acción en cuestión no aportaría nada al enfoque climático dado que se centra en generar conocimiento sobre la presencia de la especie. Para que tuviera en cuenta el enfoque climático debería de especificar por ejemplo, que el estudio se centre en identificar las presiones y amenazas a las que se enfrenta la especie, haciendo hincapié en el cambio climático dado que se encuentra en una localización reducida cuyo régimen de temperatura y precipitación podría verse afectado a futuro. Por lo que se propone una modificación de su redacción incluyendo esta matización:

— **Otras medidas:**

- «9- Elaborar un estudio para conocer la distribución real, la densidad de la población y los requerimientos ambientales de la *Lopinga achine* y otros lepidópteros de interés, HACIENDO HINCAPIÉ EN IDENTIFICAR LAS PRESIONES Y AMENAZAS

QUE PUDIERAN AFECTARLES, COMO POR EJEMPLO, EL CAMBIO CLIMÁTICO».

Por otro lado, la ZEC Montes altos de Vitoria (ES2110015) presenta el mayor riesgo climático de toda la Red Natura del País Vasco (Ihobe, 2021a). Por lo que sería prioritario evaluar el estado de la población de la especie en ese espacio Natura 2000 y establecer medidas de adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, su conservación requeriría implementar medidas de gestión en todos los espacios Natura 2000 donde se encuentra presente en la CAPV que permitan incrementar su resiliencia al cambio climático, principalmente mediante la mejora de su estado de conservación y otras medidas como la generación de conocimiento:

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- Se recomienda fomentar una gestión forestal que permita la apertura y mantenimiento de una red de claros interconectados.
- Se recomienda propiciar la ganadería extensiva en el ámbito forestal que ayude al mantenimiento de espacios abiertos en el bosque.

— **Otras medidas:**

- Se debería llevar a cabo el monitoreo de sus dos poblaciones con el objetivo de disponer de tendencias y observaciones relativas a su estado de conservación.

⁶⁹ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

⁷⁰ Yerai Monasterio (comunicación personal).

7.4.

Lycaena hippothoe

Lycaena hippothoe (manto cobrizo) se encuentra ligada a praderas húmedas de montaña, situadas siempre a cierta altitud. Los adultos vuelan entre junio y julio. La única planta nutricia conocida es *Rumex acetosa*.

En País Vasco, tan solo existen dos poblaciones conocidas, ambas en Araba/Álava. Una en el monte Albertia, en la Sierra de Arlaban (erróneamente asignada a la Sierra de Elguera) y otra en el puerto de Herrera, descubierta hace pocos años. Es imprescindible proteger sus poblaciones en la CAPV, dada su limitada distribución. La población del puerto de Herrera ha sufrido continuas alteraciones de su hábitat.

La especie se encuentra expuesta al cambio climático (Tabla 1) y la elevada vulnerabilidad que

tienen sus reducidas poblaciones en la CAPV suponen que tenga un riesgo climático alto. En consecuencia, se recomienda abordar su adaptación al cambio climático.

Es necesario confirmar la existencia en la actualidad de la población del monte Albertia y hallar su ubicación exacta, ya que no existen datos precisos ni se conservan ejemplares en colecciones públicas⁷¹.

En la Red Natura 2000 del País Vasco se encuentra en la ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava (ES2110018) donde se han definido dos acciones de gestión para la especie. No ha sido identificada como Especie de Interés para la conservación u Objeto de Conservación o Elemento Clave de Gestión en la Red Natura 2000 de la CAPV (Tabla 9).

Tabla 9. *Lycaena hippothoe* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁷²	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	NO	NO	2

Las dos medidas de gestión incluidas actualmente en la Red Natura 2000 de la CAPV para la especie podrían mejorar su adaptación al cambio climático ya que tienen como objetivo mejorar su estado de conservación, principalmente si las medidas de gestión del hábitat buscan incrementar su adaptación:

– Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:

- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un



programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

- «24- Garantizar la conservación de los enclaves prioritarios para las especies de mariposas singulares y en especial para la *Lycaena hippothoe*, *Parnassius apollo*, *Satyrrium pruni*, *Polyommatus daphnis* y *Phengaris arion*» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

⁷¹ <https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/especiesJSP/U95aSubmitEspecie.do?pk=7379&bloque=112&u95aMigasPan=E,0,9;E,1,9,1,001,1;E,2,7379,103>; (último acceso 06-07-2020).

⁷² Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

Adicionalmente a estas medidas, su gestión con el enfoque climático requeriría el fomento de su adaptación al cambio climático mediante acciones de conservación y de mantenimiento de su hábitat. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

– **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- Se debería fomentar el mantenimiento de una vegetación de pradera mediante el control de la vegetación.

- Se recomienda promover su conservación mediante la figura de microrreserva.

– **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- Se debería evitar la alteración del suelo en la única localidad confirmada en la actualidad en el País Vasco.

7.5.

Parnassius apollo

Parnassius apollo (apolo) está asociada a zonas de cierta altitud, dominadas por roquedos donde aparece su planta nutricia, *Sedum sp.* Los adultos aparecen entre julio y agosto. Las principales amenazas que sufre son el aislamiento y el cambio climático. El aislamiento que sufren las poblaciones del País Vasco hace que estas sean sensibles a la alteración del hábitat por efecto de, por ejemplo, la construcción de infraestructuras o a los efectos del cambio climático.

Es una especie que se encuentra en regresión en la CAPV: varias poblaciones en localidades clásicas alavesas parecen haberse extinguido en las últimas décadas, como las existentes en los Parques Naturales de Izki, Gorbea o Valderejo. Probablemente debido al efecto del cambio climático actual y en algunas zonas provocado por un exceso de recolección⁷³.

Tal y como se recoge en la Tabla 1, la especie se encuentra muy expuesta al cambio climático y a nivel europeo se considera que tiene un riesgo climático alto (Settele *et al.*, 2008). Por lo que abordar la acción climática para fomentar su resiliencia

sería urgente y necesario. En vista de los resultados, parece ser la especie prioritaria sobre la que abordar la adaptación al cambio climático.



Parnassius apollo

La especie se encuentra presente en 10 espacios de la Red Natura 2000 de la CAPV (aunque sus poblaciones se consideran extintas en 3 de esos espacios) sin embargo no se ha definido como Elemento Clave en ninguno de dichos espacios (Tabla 10).

⁷³ <https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/especiesJSP/U95aSubmitEspecie.do?pk=7383&bloque=112&u95aMigasPan=E,0,5;E,1,5,1,001,1;E,2,7383,101>; (último acceso 06-07-2020).

Tabla 10. *Parnassius apollo* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES0000244	ZEPA Sierra Sálvada	SI	NO	NO	3
ES2110004	ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria	SI	NO	NO	3
ES2110009	ZEC Gorbeia	SI†	NO	NO	-
ES2110015	ZEC Montes altos de Vitoria	SI	NO	NO	-
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	NO	NO	2
ES2110019	ZEC/ZEPA Izki	SI†	NO	NO	-
ES2110022	ZEC Entzia	SI	SI	NO	-
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	SI†	NO	NO	-
ES2120002	ZEC Aizkorri-Aratz	SI	SI	NO	-
ES2120011	ZEC Aralar	SI	SI	NO	-

†: la población se considera extinta.

En total se han definido 5 acciones de gestión⁷⁴ en los documentos de la Red Natura 2000 de la CAPV para la especie que podrían además contribuir al enfoque climático: 4 de estas acciones supondrían una mejora en el estado de conservación (además de ayudar a mejorar la conectividad, a mantener las condiciones abióticas y fomentar la generación de conocimiento) y 1 fomentaría la generación de conocimiento.

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

⁷⁴ Las 3 acciones de ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244) y ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) son las mismas.

- «24- Garantizar la conservación de los enclaves prioritarios para las especies de mariposas singulares y en especial para la *Lycaena hippothoe*, *Parnassius apollo*, *Satyrrium pruni*, *Polyommatus daphnis* y *Phengaris arion*» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).
- «19- Mantener los setos existentes y fomentar la creación de nuevos setos» (Anexo III ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) y ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244)).
- «25- En función de los datos obtenidos en el estudio anterior, establecer medidas para favorecer dicha especie» (Anexo III ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) y ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244)).

— **Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:**



- «19- Mantener los setos existentes y fomentar la creación de nuevos setos» (Anexo III ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) y ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244)).

— **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- «25- En función de los datos obtenidos en el estudio anterior, establecer medidas para favorecer dicha especie» (Anexo III ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) y ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244)).

— **Otras medidas:**

- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).
- «24- Elaborar un estudio para conocer la distribución real, densidades de población y los requerimientos ambientales de los lepidópteros de hábitats pascícolas y de la *Parnassius apollo* y *Phengaris arion* en particular» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

Se observa una retracción de las poblaciones hacia cotas superiores en muchas zonas de Europa y la desaparición de poblaciones en la CAPV por este motivo es ya una realidad. La especie ya ocupa las cotas más altas del País Vasco y los lugares donde todavía se mantiene se encuentran conectados con cumbres y sierras (Monasterio y Escobés, 2017). Por lo que se podría considerar que la especie se encuentra expuesta al cambio climático y que además puede tener una vulnerabilidad elevada, lo que conllevaría a tener un riesgo climático elevado.

Teniendo en cuenta lo anterior y después de haber analizado los contenidos de las acciones propuestas para la especie en los documentos de gestión de Natura 2000, se puede concluir que sería necesario implementar medidas de adaptación adicionales y urgentes para la especie. En general, las medidas de gestión climática requerirían incrementar su resiliencia al cambio climático mediante una estrategia global que abarque la reducción de presiones no climáticas, la mejora del estado de conservación de sus poblaciones, la búsqueda de nuevos hábitats propicios en cotas más altas y otro tipo de medidas, como la generación de conocimiento:

— **Reducir presiones no climáticas:**



- Debería evitarse cualquier modificación del hábitat o alteraciones puntuales de origen antrópico que supongan la destrucción de plantas, huevos, orugas o interfieran en el desarrollo de los imágos. Alteraciones como por ejemplo, la celebración de carreras de montaña con gran participación de personas o la construcción de parques eólicos suponen una amenaza, especialmente para una especie sedentaria como esta. Las orugas permanecen en el suelo durante varios meses, por lo que podrían verse afectadas por el pisoteo.
- Se recomienda impulsar la protección de su hábitat frente a la alteración, por ejemplo, provocada por la construcción de infraestructuras ya que resulta clave para el mantenimiento de poblaciones bien conservadas.

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- Se debería fomentar el pastoreo de montaña, lo que facilitaría el mantenimiento del hábitat abierto que esta especie requiere.

- Se recomienda proteger las áreas de vuelo que están fuera de los espacios naturales protegidos del País Vasco. Esto podría realizarse mediante la figura de microrreserva u otra denominación homóloga contemplada por la legislación de la CAPV.

– **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- Se recomienda buscar hábitats propicios o propiciarlos en altitudes más elevadas (siem-

pre que sea factible) y conectarlos con otros hábitats ya ocupados por la especie.

– **Otras medidas:**

- Se debería realizar un monitoreo específico en las zonas donde aún mantiene poblaciones con el objetivo de disponer de tendencias y observaciones relativas a su estado de conservación.
- Se deberían de estudiar de manera pormenorizada las variables relevantes para su hábitat con el objetivo de mantener su entorno lo mejor conservado posible.

7.6. *Phengaris arion*

Phengaris arion (hormiguera de lunares) se encuentra en praderas abiertas con presencia de orégano (*Origanum vulgare*). Las orugas viven dentro de hormigueros del género *Myrmica*. Los adultos vuelan desde finales de junio hasta la primera semana de agosto, principalmente a lo largo del mes de julio.

Se encuentra presente en 5 espacios Natura 2000 de la CAPV y en ninguno de ellos ha sido definida como Elemento Clave (Tabla 11).



Phengaris arion

Tabla 11. *Phengaris arion* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁷⁵	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES0000244	ZEPA Sierra Sálvada	SI	NO	NO	1
ES2110004	ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria	SI	NO	NO	1
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	NO	NO	2
ES2110024	ZEC/ZEPA Valderejo-Sobrón-Sierra de Arcena	SI	NO	NO	-
ES2120011	ZEC Aralar	SI ⁷⁶	SI	NO	-

⁷⁵ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

⁷⁶ Yeraí Monasterio (comunicación personal).

De las 3 medidas⁷⁷ incluidas en los documentos de gestión de Natura 2000, solo una hace referencia a la conservación activa de la especie:

— Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:



- «24- Garantizar la conservación de los enclaves prioritarios para las especies de mariposas singulares y en especial para la *Lycaena hippothoe*, *Parnassius apollo*, *Satyrrium pruni*, *Polyommatus daphnis* y *Phengaris arion*» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

En este caso, la medida ya incluida en el documento de gestión podría contribuir a la adaptación al cambio climático de la especie aunque sería insuficiente. Por lo que requeriría de la puesta en marcha de medidas adicionales.

Las 2 medidas restantes incluidas en los documentos de gestión de Natura 2000 hacen referencia a mejorar el conocimiento sobre la especie:

— Otras medidas:

- «24- Elaborar un estudio para conocer la distribución real, densidades de población y los requerimientos ambientales de los lepidópteros de hábitats pascícolas y de la *Parnassius apollo* y *Phengaris arion* en particular» (Anexo III ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244) y ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004)).
- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

Se considera, que tal y como están redactadas, al contemplar estudios que trascienden de la

identificación de individuos sino que buscan conocer sus requerimientos ecológicos y analizar las presiones que les afectan, podrían contribuir a la adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, para su conservación sería necesario dotar a sus poblaciones de una mayor resiliencia al cambio climático mediante acciones de conservación, de mejora de la conectividad y de otras medidas como el monitoreo. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

— Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:



- Se debería fomentar la ganadería extensiva que permita el mantenimiento de praderas abiertas ya que la matorralización provoca la extinción de sus poblaciones.
- Se debería realizar un mantenimiento activo de las poblaciones actuales donde no exista ganadería mediante la siega artificial del pasto en momentos adecuados a la biología de la especie.
- Establecimiento de una estrategia de ubicaciones prioritarias para su conservación mediante la figura de microrreserva.

— Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:



- Establecimiento de corredores que permitan el intercambio genético entre poblaciones y evite el aislamiento.

— Otras medidas:

- Se debería realizar la detección de poblaciones desconocidas.

⁷⁷ La medida contabilizada para ZEPA Sierra Sálvada (ES0000244) y la ZEC Arkamu-Gibillo-Arrastaria (ES2110004) es la misma.

7.7.

Polyommatus daphnis

Polyommatus daphnis (niña dentada) es una especie propia de ambientes forestales mediterráneos. Las orugas son atendidas por hormigas. Los adultos se vuelan en julio y agosto. En el País Vasco se ubica en el suroeste de Araba/Álava. Por el momento solo se tiene noticia de una pequeña población que requiere atención para su conservación, principalmente mediante la gestión activa de su hábitat para garantizar su permanencia.



Polyommatus daphnis

Es una especie que está expuesta al cambio climático (Tabla 1) y que presenta un riesgo climático alto a nivel europeo (Settele *et al.*, 2008). Por lo que abordar su resiliencia climática se considera necesario. Sobre todo por la extremada vulnerabilidad que posee su única población conocida en la CAPV.

En la CAPV se encuentra presente en la ZEC/ZEPA Sierras Meridionales de Álava (ES2110018) donde se han definido dos acciones de gestión dentro sus documentos de gestión (Anexo III) aunque no ha sido identificada como Especie de Interés para la conservación u Objeto de Conservación o Elemento Clave de Gestión en la Red Natura 2000 de la CAPV (Tabla 12).

Las dos medidas de gestión incluidas actualmente en la Red Natura 2000 de la CAPV para la especie podrían mejorar su adaptación al cambio climático ya que tienen como objetivo mejorar su estado de conservación, principalmente si las medidas de gestión del hábitat buscan incrementar su adaptación:

— Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:



- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018))».
- «24- Garantizar la conservación de los enclaves prioritarios para las especies de mariposas singulares y en especial para la *Lycaena hippothoe*, *Parnassius apollo*, *Satyrium pruni*, *Polyommatus daphnis* y *Phengaris arion*» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

Tabla 12. *Polyommatus daphnis* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁷⁸	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	NO	NO	2

⁷⁸ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

Además de promover las dos medidas de gestión que ya se encuentran incluidas en los documentos de gestión del espacio Natura 2000. Su gestión desde la perspectiva climática requeriría además fomentar su resiliencia al cambio climático mediante más acciones de conservación y con acciones que busquen el mantenimiento de su hábitat. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- Se debería promover el mantenimiento de una vegetación de pradera mediante el control de la vegetación.
- Se recomienda impulsar su conservación mediante la figura de microrreserva.

— **Mantener las condiciones abióticas requeridas o realizar actuaciones concretas para propiciarlas:**



- Se debería evitar la alteración del suelo en la única localidad conocida en el País Vasco.

7.8. *Proserpinus proserpina*

Proserpinus proserpina (esfinge proserpina) está asociada a zonas próximas a entornos húmedos, donde crece su planta nutricia. Su hábitat se encuentra principalmente en el margen de los cultivos.

En la CAPV principalmente aparece en los humedales de Salburua y en la ribera del Ebro, ambos son espacios Natura 2000 aunque en ninguno de ellos la especie ha sido identificada como Especie de Interés para la conservación u Objeto de Conservación o como Elemento Clave Objeto de Gestión. No existen medidas dirigidas para la especie en los documentos de gestión de la Red Natura del País Vasco (Tabla 13).



Proserpinus proserpina

Tabla 13. *Proserpinus proserpina* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁷⁹	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES2110008	ZEC Río Ebro	SI	NO	NO	-
ES2110014	ZEC Salburua	SI	NO	NO	-

⁷⁹ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

Su gestión requeriría fomentar su adaptación al cambio climático mediante acciones que busquen reducir el efecto de las presiones no climáticas sobre sus poblaciones. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

— **Reducir presiones no climáticas:**



- Es frecuente encontrarla en la proximidad de cultivos por lo que debería evitarse el uso de fitosanitarios en las zonas donde la especie haya sido detectada.

- Debido a la actividad exclusivamente nocturna de los adultos, sería necesario revisar el alumbrado público y privado en las proximidades a las colonias de esta especie. Los adultos son atraídos por longitudes de onda con predominancia de UV y deberían ser sustituidas por otros tipos de iluminación que eviten un impacto sobre sus poblaciones, como el LED.
- Se deberían evitar desbroces de la vegetación próxima a cursos de agua durante la época crítica para los estadios inmaduros de la especie.

7.9. *Satyrrium pruni*

Satyrrium pruni (rabicorta escasa) es una mariposa de ambientes forestales, con poblaciones muy escasas y localizadas. En el País Vasco solo se ha podido confirmar el uso del endrino (*Prunus spinosa*) como planta nutricia.



Satyrrium pruni

Vuela principalmente en junio, aunque también puede observarse algún ejemplar durante los primeros días de julio. Araba/Álava es una de

las regiones de España con mayor número de poblaciones. Recientemente se ha hallado también en Bizkaia, de manera muy localizada. Se trata de una de las mariposas más amenazadas de la Península ibérica, con menos de quince poblaciones conocidas hasta el momento. Las poblaciones son siempre de muy poca extensión y normalmente con densidades poblacionales muy bajas, por lo que su conservación debe de ser prioritaria. Tanto en Araba/Álava como en la única población de Bizkaia sería necesario plantear medidas de conservación como la creación de microrreservas.

En la CAPV se encuentra presente en la ZEC/ ZEPa Sierras Meridionales de Álava (ES2110018) donde se han definido dos acciones de gestión dentro sus documentos de gestión (Anexo III) aunque no ha sido identificada como Especie de Interés para la conservación u Objeto de Conservación o Elemento Clave de Gestión en la Red Natura 2000 de la CAPV (Tabla 14).

Tabla 14. *Satyrrium pruni* en el ámbito de la Red Natura 2000 de la CAPV

CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	PRESENTE ⁸⁰	ESPECIE DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN U OBJETO DE CONSERVACIÓN	ELEMENTO CLAVE OBJETO DE GESTIÓN	Nº DE ACCIONES PREVISTAS EN LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN
ES2110018	ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava	SI	NO	NO	2

Las dos medidas de gestión incluidas actualmente en la Red Natura 2000 de la CAPV para la especie podrían mejorar su adaptación al cambio climático ya que tienen como objetivo mejorar su estado de conservación, principalmente si las medidas de gestión del hábitat buscan incrementar su adaptación:

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- «23- Estudiar la presencia de especies de mariposas y su grado de amenaza. Diseñar un programa de conservación de las mismas que establezca medidas adecuadas de gestión de los hábitats de pastizal» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).
- «24- Garantizar la conservación de los enclaves prioritarios para las especies de mariposas singulares y en especial para la *Lycaena hippothoe*, *Parnassius apollo*, *Satyrrium pruni*, *Polyommatus daphnis* y *Phengaris arion*» (Anexo III ZEC/ZEPA Sierras meridionales de Álava (ES2110018)).

Además de promover las medidas de gestión que ya se encuentran incluidas en los documentos de gestión del espacio Natura 2000. Su gestión desde la perspectiva climática requeriría además fomentar su resiliencia al cambio climático mediante más acciones de mejora de su conservación, el fomento de

la conectividad y otras medidas de conocimiento. De manera más concreta se recomienda llevar a cabo las siguientes medidas:

— **Mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave:**



- Se debería fomentar el mantenimiento activo de las poblaciones actuales mediante la gestión de la vegetación de forma que los espacios forestales semi-abiertos favorezcan su presencia.
- Se recomienda el establecimiento de una estrategia de ubicaciones prioritarias para su conservación mediante la figura de microrreserva.

— **Mejorar la conectividad de hábitats y especies y entre espacios Natura 2000:**



- Se debería fomentar el establecimiento de corredores que permitan el intercambio genético entre poblaciones y evite el aislamiento.

— **Otras medidas:**

- Se debería realizar la detección de poblaciones desconocidas.

⁸⁰ Información extraída de Monasterio y Escobés (2017).

BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. 2014. *La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz*. Documento de propuesta. 188 pp.
- Bergman, K. 2002. Population dynamics and the importance of habitat management for conservation of the butterfly *Lopinga achine*. *Journal of Applied Ecology*, 38: 1303–1313.
- Bergman, K. y Landin, J. 2001. Distribution of occupied and vacant sites and migration of *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) in a fragmented landscape. *Biological Conservation*, 102(2): 183-190.
- Cane, J.H. 2008. Pollinating bees crucial to farming wild owner seed for U.S. habitat restoration. En: *Bee Pollination in Agricultural Ecosystems*, R. James y T. L. Pitts-Singer (Eds.): 105–123.
- Comisión Europea. 2013. *Guidelines on Climate Change and Natura 2000*. Dealing with the impact of climate change on the management of the Natura 2000 Network of areas of high Biodiversity value. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. 104 pp.
- Descimon, H. 1995. La conservation des Parnassius en France: aspets zoogéographiques, écologiques, démographiques et génétiques. *Rapports d'études de l'OPIE* (Vol 1), Guyancourt, 54 pp.
- Devictor, V., van Swaay, C., Breton, T., Brotons, L., Chamberlain, D., Heliölä, J., Herrando, S., Julliard, R., Kuussaari, M., Lindström, Å., Reif, J., Roy, D.B., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., Van Strien, A., Van Turnhout, C., Vermouzek, Z., DeVries, M.W., Wynhoff, I., Jiguet, F. 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change*, 2: 121-124.
- Dolek, M., Kőrösi, Á., Freese-Hager, A. 2018. Successful maintenance of Lepidoptera by government-funded management of coppiced forests. *Journal for Nature Conservation*, 43: 75–84.
- EUROPARC España. 2018. *Las áreas protegidas en el contexto del cambio global: incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión*. Segunda edición, revisada y ampliada. (M. Múgica, & J. Puerta, Eds.) Madrid: Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales. 168 pp.
- Fu, Q., Diez, J.B., Pole, M., García Ávila, M., Liu, Z. J., Chu, H., Wang, X. 2018. An unexpected noncarpellate epigynous flower from the Jurassic of China. *eLife*, 7, e38827. doi:10.7554/eLife.38827

- Giannini, T.C., Maia-Silva, C., Acosta, A.L., Jaffé, R., Carvalho, A.T., Martins, C.F., Zanella, F.C.V., Carvalho, C.A.L., Hrnčíř, M., Saraiva, A.M., Siqueira, J.O., Imperatriz-Fonseca, V.L. 2017. Protecting a managed bee pollinator against climate change: strategies for an area with extreme climatic conditions and socioeconomic vulnerability. *Apidologie*, 48: 784-794.
- Gobierno Vasco. 2016. *Infraestructura verde de la CAPV. Propuesta metodológica para la identificación y representación de la infraestructura verde a escala regional de la CAPV*. Informe Técnico. Vitoria-Gasteiz. 87 pp.
- Ihobe. 2021a. *Análisis de riesgo climático de los hábitats terrestres de Euskadi*. Resultados. Bilbao: Ihobe.
- Ihobe. 2021b. *Herramienta para el análisis de los Planes de Gestión de la Red Natura 2000 desde la perspectiva del cambio climático. Caso práctico de la Zona Especial de Conservación (ZEC) Montes altos de Vitoria (ES2110015)*. Bilbao: Ihobe.
- Kearns, C.A., Inouye, D.W., Waser, N.M. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 83–112.
- Knop, E., Zoller, L., Ryser, R., Gerpe, C., Hörler, M., Fontaine, C. 2017. Artificial light at night as a new threat to pollination. *Nature*, 548: 206–209.
- Kuska, A. y Lukášek, J. 1993. O udanej reintrodukcji niepylaka apollo *Parnassius apollo* w Śtramberku na Morawach. *Chronmy Przyrode Ojczyzna*, 49: 113-117.
- Kuźmiński R., Malkiewicz A., Mazur A. 2014. Translocation of threatened localities of Eastern eggplant (*Eriogaster catax* L., 1758) as a method of active species protection based on localities in Southern Wielkopolska. *Acta Scientiarum Polonorum - Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 13(1): 15-23.
- Macgregor, C.J., Pocock, M.J.O., Fox, R., Evans, D.M. 2019. Effects of street lighting technologies on the success and quality of pollination in a nocturnally pollinated plant. *Ecosphere* 10(1): e02550. [10.1002/ecs2.2550](https://doi.org/10.1002/ecs2.2550).
- Memmott, J., Carvell, C., Pywell, R.F. 2010. The potential impact of global warming on the efficacy of field margins sown for the conservation of bumble-bees. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365: 2071-2079.
- Monasterio, Y. y Escobés, R. 2017. *Mariposas Diurnas de Euskadi*. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco. 378 pp.
- Monasterio, Y., Moreno, Ó., Escobés, R. 2015. *Plan de Acción para la conservación de las mariposas Lopinga achine y Carterocephalus palaemon en el TM de Urduña/Orduña (Bizkaia-País Vasco)*. Diputación de Bizkaia. 99 pp.
- Morandin, L.A. y Kremen, C. 2013. Bee preference for native versus exotic plants in restored agricultural hedgerows. *Restoration Ecology*, 21: 26-32.
- National Research Council (USA). 2007. *Status of pollinators in North America*. Washington, DC. National Academy Press. 326 pp.
- Obeso, J.R. y Herrera, J.M. 2018. Polinizadores y cambio climático. *Ecosistemas* 27(2): 52-59.
- Ohwaki, A., Hayami, S.-I., Kitahara, M., Yasuda, T. 2018. The role of linear mown firebreaks in conserving butterfly diversity: Effects of adjacent vegetation and management. *Entomological Science*, 21: 112-123.
- Pennekamp, F., García-Pereira, P., Schmitt, T. 2004. Habitat requirements and dispersal ability of the Spanish Fritillary (*Euphydryas desfontainii*) in southern Portugal: Evidence-based conservation suggestions for an endangered taxon. *Journal of Insect Conservation*, 18: 497-508.

- Settele, J., Kudrna, O., Harpke, A., Kühn, I., Swaay, C., Verovnik, R., Warren, A., Wiemers, M., Hanspach, J., Hickler, T., Kühn, E., van Halder, I., Veling, K., Vliegenthart, A., Wynhoff, I., Schweiger, O. 2008. Climatic risk atlas of European butterflies. *BioRisk1 Special Issue*: 1-712.
- Potts, S.G., Woodcock, B.A., Roberts, S.P.M., Tscheulin, T., Pilgrim, E.S., Brown, V.K., Tallowin, J.R. 2009. Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 46: 369–379.
- Tainio, A., Heikkinen, R.K., Heliölä, J., Hunt, A., Watkiss, P., Fronzek, S., Leikola, N., Lötjönen, S., Mashkina, O.S., Carter, T.R. 2016. Conservation of grassland butterflies in Finland under a changing climate. *Regional Environmental Change*, 16: 71–84.
- van Eldijk, T., Wappler, T., Strother, P., van der Weijst, C., Rajaei, H., Visscher, H., van de Schootbrugge, B. 2018. A Triassic-Jurassic window into the evolution of Lepidoptera. *Science Advances*, 4, e1701568.
- Willis, S.G., Hill, J.K., Thomas, C.D., Roy, D.B., Fox, R., Blakeley, D.S., Huntley, B. 2009. Assisted colonization in a changing climate: a test-study using two UK butterflies. *Conservation Letters*, 2: 45–51.