

Inventario y caracterización de los olmos (*Ulmus spp.*) de Oñati (País Vasco) y su utilidad para la detección de poblaciones asociadas de *Satyrrium w-album*.

Inventory and characterisation of elms (*Ulmus spp.*) in Oñati (Basque Country) and their utility in detecting associated populations of *Satyrrium w-album*.

Iker Novoa-Fariñas^{1,2,3}, Jon Ugarte^{1,3}, Izaskun Urizabel³, Ibai Ugarte-Zabaleta³, José Antonio Novoa³, Haizea Agirre-Barrena³



Resumen

Los olmos han sufrido un acusado declive en Europa debido a la grafiosis y esta decadencia ha afectado también a las poblaciones de la mariposa *Satyrrium w-album*, cuya oruga se alimenta principalmente de las hojas del olmo. Este trabajo se ha centrado en la evaluación del estado actual de los olmos y la mariposa en el municipio de Oñati (País Vasco). Se ha aprovechado la época de fructificación de los olmos para detectarlos a distancia, localizando un centenar de olmos que superan los 80cm de perímetro normal, pertenecientes a tres especies (*Ulmus minor*, *U. glabra* y *U. pumila*) y repartidos en seis núcleos principales, casi en su totalidad fuera de espacios protegidos. No obstante, se ha comprobado que el retroceso continúa, con la muerte del 17% de los olmos silvestres inventariados en solo dos años. El hábitat principal que ocupan son los bosques de ribera, muy mermados en la actualidad debido a la presión humana. Se detallan los principales factores de riesgo de los olmos, con los problemas fitosanitarios a la cabeza. Se ha propuesto y testado un méto-

¹ Asociación ZERYNTHIA.

Madre de Dios, n°14-7°D, E-26004 Logroño

² Aranzadi Zientzia Elkartea / Sociedad de Ciencias Aranzadi

Departamento de Botánica

Zorroagagaina 11, 20014 Donostia-San Sebastián

³ Oñatiko Naturzaliak. 20560 Oñati

* Correspondencia: ikernf@gmail.com



do de búsqueda de poblaciones de *S. w-album*, con muestreos en las zonas de mayor densidad de olmos. Su puesta en práctica ha confirmado la conservación de la especie en la única zona con citas previas en el municipio, así como la localización de una nueva población (confirmando su presencia en el 33% de las áreas muestreadas). Estos resultados avalan la validez del método para detectar la especie que podría ser empleado en otras zonas.

Palabras clave: *U. minor*, *U. glabra*, *U. pumila*, Oñati, Aizkorri-Aratz.

Abstract

Elm trees have suffered a marked decline in Europe due to graphiosis and this has also affected the populations of the butterfly *Satyrion w-album*, whose caterpillar feeds mainly on elm leaves. This study focused on an evaluation of the current state of the elms and *S. w-album* in the town of Oñati (Basque Country). The elm fructification period was used to detect them at a distance. Around a hundred living elms belonging to three species (*Ulmus minor*, *U. glabra* and *U. pumila*) with perimeters in excess of 80 cm were located, distributed in six main areas, almost entirely outside protected areas. However, it was found that this species has continued to decline, with the death of 17% of the inventoried wild elms in just two years. Their main habitat are riverside forests, currently under great threat due to human pressure. This paper sets out the main risk factors for elms at this time, the most prevalent being phytosanitary problems. A population search method for the lepidopteran *S. w-album* was proposed and tested by sampling those areas with the highest density of elms. Its implementation has confirmed the conservation of the species in the only area with previous records in the town, as well as the location of a new population (presence confirmed in 33% of the sampled areas). These results support the validity of the detection method used for this species, which could be used in other areas.

Key words: *U. minor*, *U. glabra*, *U. pumila*, Oñati, Aizkorri-Aratz.

Laburpena

Zumarrek beherakada nabaria izan dute Europa osoan grafiosiaren eraginez eta gainbehera horrek *Satyrion w-album* tximeletaren populazioetan eragin du, horien beldarrak zumarren hostoekin elikatzen baitira nagusiki. Lan honetan zumarren eta tximeletaren gaur egungo egoera ikertu da Oñatiko udalerrian (Euskal Herria). Zumarren fruktifikazio deigarria baliatuz, 80cm-ko perimetro normala gainditzen duten hiru espezieetako (*Ulmus minor*, *U. glabra* eta *U. pumila*) ehun zumar inguru aurkitu dira sei eremu nagusitan, ia denak eremu babes-tuetatik kanpo. Hala ere, egiaztatu ahal izan da beheraldiak ez duela etenik, azken bi urteetan bakarrik inbentariatutako basa zumarren %17 ihartu egin baitira. Oñatin zumarren habitat nagusia ibarbasoak dira, oso murriztuak gaur egun giza presioaren eraginez. Zumarrei eragiten dieten arrisku faktoreak deskribatzen dira, larrienak arazo fitosanitarioak direlarik. *S. w-album* lepidopteroaren populazioak bilatzeko metodo bat proposatu eta probatu da, zumarren dentsitate handieneko eremuak laginduz. Horri esker, udalerrri mailan aurretik zitak zituen leku bakarrean espezieak bizirauten duela frogatu da eta populazio berri bat

aurkitu da (lagindutako eremuen %33an dagoela baieztatu da). Eraitza hauek espeziea aurkitzeko metodoa baliagarria dela baieztatzen dute, eta egokia izan daiteke beste zonalde batzuetan erabiltzeko.

Gako hitzak: *U. minor*, *U. glabra*, *U. pumila*, Oñati, Aizkorri-Aratz.



Introducción

Los olmos están entre los árboles que han sufrido un mayor declive en Europa en el último siglo (Rivers *et al.*, 2019). En la península ibérica aún era un árbol frecuente hasta 1980, formando incluso olmedas en muchos parajes propicios. A partir de la aparición de una segunda oleada más virulenta de la enfermedad conocida como grafiosis, su rarefacción ha sido generalizada (Pajares y Gil, 1985; Banco *et al.*, 2005; Martin *et al.*, 2012; Venturas *et al.*, 2013). La grafiosis está provocada por el hongo *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier, 1991, y se dispersa principalmente mediante escarabajos escolítidos vectores (Webber, 2000). El País Vasco no ha sido ajeno al desarrollo de la enfermedad, y es por ello que hoy en día los olmos vivos que quedan se encuentran dispersos y son en su mayoría de pequeño tamaño. Esta disminución también ha afectado, consecuentemente, a las especies asociadas a esta planta, como la mariposa *Satyrrium w-album* Knoch, 1982, cuyas orugas se alimentan mayoritariamente de las flores y hojas de *Ulmus spp.* (Munguira *et al.*, 1997; Monasterio y Escobés, 2017). En algunos países como el Reino Unido se ha constatado una disminución del 92% de esta mariposa desde 1976 (Brereton *et al.*, 2019).

El presente trabajo se centra en los olmos y *S. w-album* del municipio de Oñati, al sureste de Gipuzkoa, País Vasco. En Oñati están presentes cuatro especies de olmos: *Ulmus minor* Mill.; *U. glabra* Huds.; *U. laevis* Pall., y *U. pumila* L., siendo los dos primeros los más frecuentes. *U. minor* es la especie más susceptible de ser afectada por la enfermedad (Mittempergher y Santini, 2000; Pajares *et al.*, 2004). *U. pumila* es de origen alóctono y ha sido empleado ampliamente en ornamentación por ser más resistente a la grafiosis que las especies autóctonas (Mittempergher y Santini, 2000), y se asilvestra en ocasiones (Aizpuru *et al.*, 2010).

Satyrrium w-album es una mariposa de distribución euroasiática presente en la mitad norte de la península ibérica, donde es considerada rara (García-Barros *et al.*, 2004). Vive en hábitats forestales caducifolios de media montaña, volando en verano en una generación anual y pasando el invierno como huevo (Monasterio *et al.*, 2014). Algunos autores auguran que su distribución potencial podría verse notablemente reducida y relegada a cotas altas a causa del cambio climático para el año 2070 (García-Gila, 2019). En el País Vasco es una especie rara de la que se conocen menos de una decena de localidades y faltando en la provincia de Bizkaia (Gómez de Aizpuru, 1983;

GEE/AGE, 2011; Pagola-Carte, 2017; Monasterio et al., 2017). En Oñati solo existe una observación de un ejemplar en el entorno de Arantzazu en 2016 (Dan Lertxundi, com. pers.). Para tratar de conservar esta población, se realizó una plantación de olmos con la colaboración de la asociación ZERYNTHIA en el marco de las jornadas medioambientales de Oñati del 2017. Se plantaron *U. minor* resistentes procedentes del Programa Español de Mejora del Olmo y *U. laevis* autóctonos cedidos por la Diputación Foral de Gipuzkoa.

El objetivo del trabajo es inventariar y caracterizar los olmos en Oñati y, con ello, identificar posibles zonas adecuadas para *S. w-album*. Asimismo, se pretende valorar la utilidad del método para descubrir poblaciones de la mariposa. La base de datos generada también pretende ser útil para los agentes implicados en la gestión del territorio y organismos que impulsan la conservación de los olmos o de las mariposas.

Material y métodos

El ámbito del presente trabajo ha sido el municipio de Oñati, de una extensión de 10731 ha y ubicado en el suroeste de la provincia de Gipuzkoa (País Vasco). Está modelado por la acción de los ríos Oñati y Arantzazu, afluentes del Deba. Tiene un relieve abrupto con una notable diferencia de cota entre los 170 m y los 1300 m en los puntos más altos de la sierra de Aloña. El 73% del territorio está poblado por masas forestales, de las cuales aproximadamente 2/3 corresponden a plantaciones madereras de coníferas alóctonas (*Pinus radiata* D. Don, *Pinus nigra* J.F. Arnold, y *Larix spp.*, principalmente) y el tercio restante a frondosas autóctonas, con el hayedo a la cabeza y retazos de bosque mixto atlántico (Gobierno Vasco, 2018). En los fondos de valle se mantienen amplias zonas de campiña y pastizales de diente en las zonas altas. En este ambiente los olmos aparecen sobre todo en los fondos de valle, formando parte de los bosques de ribera, y también de forma más dispersa en bosques mixtos de todo el municipio. La mitad sur de Oñati está incluida en el Parque Natural de Aizkorri-Aratz.

Para la localización de los olmos se ha aprovechado su llamativa fructificación, que durante un breve periodo de tiempo del año los hace muy visibles y fáciles de detectar a distancia (figura 1A). Los olmos de nuestro entorno florecen y fructifican a finales de invierno, cuando aún tanto ellos como las frondosas caducifolias del entorno están sin hojas. Su fructificación consiste en sámaras de color verde brillante, abundantes, aunque muchas puedan carecer de semilla (Perea et al., 2013; Venturas et al., 2013). Los trabajos de búsqueda de ejemplares en fruto se realizaron desde finales del invierno hasta el inicio de la primavera del 2017. En ese año, la época de mayor detectabilidad de los olmos fue desde el 18 de marzo hasta el 4 de abril. En otros años este intervalo puede variar en función de las condiciones climáticas. Entre ambas fechas, dos personas recorrieron en un coche los principales valles y zonas con vistas a masas forestales, para detectar los olmos en fruto. Al localizarlos, se georreferenciaron



Fig. 1.- (A) Paisaje del hayedo de Koizkar (Oñati) a finales de marzo de 2019, cuando los olmos son muy visibles desde lejos. (B) *S. w-album* en Jaturabe (Oñati). 28.06.2019.

Fig. 1.- (A) Landscape of the Koizkar (Oñati) beech forest at the end of March 2019, when the elms are very visible from afar. (B) *S. w-album* in Jaturabe (Oñati). 28.06.2019.

mediante la aplicación Zamiadroid y se les midió el perímetro normal (a 130cm desde el suelo). No se han tenido en cuenta para el presente proyecto los olmos de un perímetro inferior a 80 cm.

Durante la primavera-verano de ese mismo año, con el follaje ya totalmente desarrollado, se volvieron a visitar todos los olmos inicialmente inventariados, para recabar los siguientes datos: especie, estado de salud y riesgos. La determinación de la especie se ha realizado siguiendo los criterios de *Flora Iberica* (Navarro y Castroviejo, 1993). Para valorar el estado de salud, se examinaron cualitativamente los olmos, clasificándolos en función de la escala de la tabla 1, diseñada para este trabajo.

Para la valoración de los riesgos, se han analizado y descrito las amenazadas que afectaban a cada ejemplar, en base a su estado fitosanitario y los usos y actividades del entorno, que pudieran desencadenar la corta o dañado de los olmos. En la zona de estudio, principalmente, la cercanía de los ejemplares a infraestructuras donde se realizan cortas periódicas de mantenimiento (carreteras, tendidos eléctricos) o a rodales

Código	Estado
1	Olmos de aspecto vigoroso, con foliación completa y aparentemente sanos
2	Olmos que presentan buen aspecto general, pero con alguna pequeña zona parcialmente defoliada o síntomas cloróticos, que afectan a menos del 15% de la copa.
3	Olmos con zonas dañadas, sin hojas, clorosis y otros síntomas de debilidad que afectan entre el 15 y el 60% de la copa.
4	Olmos visiblemente debilitados, con más del 60% con defoliaciones, clorosis u otros síntomas de enfermedad.
5	Olmos muertos o moribundos, con más del 85% de la copa con daños graves y que previsiblemente morirán a corto plazo.

Tabla 1.- Escala de elaboración propia para la valoración del estado de salud de los olmos en Oñati.

Table 1.- Scale prepared by the author to assess the health status of elms in Oñati.

donde se realizan aprovechamientos forestales. También espacios de gestión dinámica que incluye la corta de arbolado de manera menos previsible (entorno urbano, jardines) o lugares muy expuestos a riesgos naturales como los desprendimientos. Se ha clasificado cualitativamente la situación de cada olmo en función del riesgo de desaparecer a corto plazo.

Tras localizar las zonas con mayor densidad de olmos del municipio, durante el verano de 2019 se abordó la búsqueda de imagos de *S. w-album*. Las áreas de muestreo han sido zonas donde se han cartografiado previamente los olmos. Al haber sido descartados los olmos menores de 80 cm, queda asegurado que ese paraje ha albergado olmos de forma continuada durante las últimas décadas, circunstancia importante al tratarse de una mariposa muy sedentaria (Bartonova et al., 2014). Las orugas, además, prefieren los árboles maduros sexualmente, pues se alimentan primero de las flores (Brookes, 2016; Monasterio et al., 2017), que no suelen aparecer hasta que los olmos cumplen 7-8 años (López y Gil, 2009). A partir de la maduración del olmo, la probabilidad de infección por grafiosis aumenta (Bowditch y Mcdonald, 2016).

Se han realizado tres muestreos de dos horas en cada zona entre el 20 de junio y el 10 de agosto. Se ha seleccionado ese tramo de fechas por ser la época de vuelo de la especie en la zona de estudio. (Monasterio y Escobés, 2017). Se ha considerado que existe una población de la especie cuando en un lugar se han localizado al menos dos ejemplares en el mismo día y lugar con hábitat favorable, o se han repetido observaciones de la mariposa en distintas fechas. No se ha continuado con los muestreos en aquellas zonas donde esto se ha comprobado. Durante los mismos, se han inspeccionado los olmos y sus alrededores, poniendo especial atención en las zonas con flores, por ser lugares en los que se agrupan las mariposas para libar el néctar, así como las

copas de los olmos, ya que la especie objetivo tiene hábitos arborícolas y pasa la mayor parte del tiempo en las copas de los árboles (Monasterio y Escobés, 2017). Para realizar los muestreos se han seleccionado jornadas soleadas y con poco viento, favorables para la actividad de las mariposas. Los muestreos se han realizado en el tercio central del día. Para detectar la especie, se han utilizado prismáticos 8x42, cámaras fotográficas con zoom de largo alcance y manga entomológica.

Resultados

Se han localizado 104 olmos con perímetro superior a 80 cm. 23 son *U. pumila* cultivados y 81 corresponden a especies autóctonas (43 *U. glabra*, 34 *U. minor* y 4 de características intermedias entre ambos). No han sido localizados *U. laevis* que superen el tamaño fijado. Todos aparecen en altitudes comprendidas entre los 170 m (mínimo del municipio) y los 750 m, en la solana del monte Aloña. El 95% de los olmos se encuentra fuera del Parque Natural de Aizkorri-Aratz.

De los olmos autóctonos, más de la mitad se sitúan a la orilla de los ríos Arantzazu y Oñati, siendo parte del bosque de ribera. Una cuarta parte se reparte de manera dispersa por otros tipos de bosques: bosques mixtos atlánticos, quejigares (del complejo grupo *Quercus x subpyrenaica* Huguet del Villar), robledales y hayedos. Los ejemplares restantes se localizan en bordes de carreteras (11), zonas ajardinadas (7) e inmersos en plantaciones de coníferas (3) (figura 2).

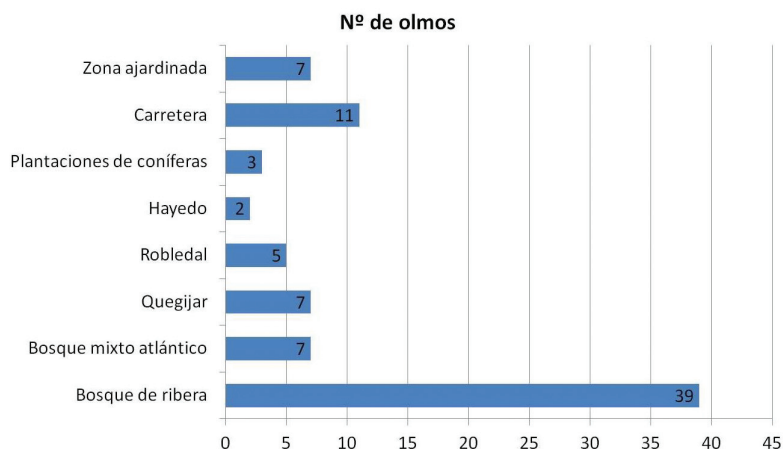


Fig. 2. - Número de olmos (>80 cm perímetro normal) localizados en Oñati en cada hábitat.

Fig. 2. - Number of elm trees (>80 cm perimeter at Breast Height) located in Oñati in each habitat.

Los olmos inventariados se encuentran agrupados en seis núcleos principales (tabla 2, figura 3):

- Núcleo de Zubillaga: Tramo bajo del río Oñati, con olmos muy repartidos entre el caserío Antuena y la confluencia con el río Deba, con un área de mayor densidad entorno al matadero de Zubillaga.
- Núcleo de la campiña de Oñati: Área cercana al núcleo urbano, con agrupaciones de olmos en los bosquetes de Olapoto y San Martín, la ribera del río Arantzazu a la altura de Usako y el campus de Ibarra. Es la zona con los olmos de mayor tamaño del municipio, ya que 7 de los 8 más grandes se localizan aquí (todos ejemplares autóctonos).
- Núcleo del cañón de Jaturabe: Área con buen estado de conservación e importante diversidad vegetal al pie de los cortados de Orkatzategi.
- Núcleo de Arantzazu: Áreas forestales que rodean el santuario de Arantzazu. Aquí están olmos situados a mayor altitud, varios de ellos dentro del Parque Natural de Aizkorri-Aratz.
- Núcleos de Udana-Kortabarri: Dos áreas próximas en un entorno forestal destinado a la producción maderera. Los de Udana son *U. minor* y los de Kortabarri *U. glabra*.
- Núcleo de Koizkar: Reducto aislado en entorno forestal.

Núcleo	<i>Ulmus minor</i>	<i>Ulmus glabra</i>	Posible <i>U. minor</i> x <i>U. glabra</i>	<i>Ulmus pumilla</i>	Total	Hábitat
Zubillaga	10	19	2	1	32	Bosque de ribera
Campiña de Oñati	19	7	1	22	49	Robledal, bosque de ribera, cunetas y zonas ajardinadas
Cañón de Jaturabe	0	5	0	0	5	Bosque de ribera* y bosque mixto de pie de cantil
Arantzazu	1	6	0	0	7	Hayedo, quejigar, bosque de ribera*
Udana-Kortabarri	4	3	1	0	8	Cuneta y plantación de pinos
Koizkar	0	3	0	0	3	Hayedo, plantación de alerces
Total	34	43	4	23	104	Mayoría en bosque de ribera

Tabla 2.- Número de olmos de cada especie por núcleos de alta densidad y hábitat. El * indica el hábitat concreto donde se ha localizado *S. w-album* en ese núcleo.

Table 2.- Number of elms of each species according to high density areas and habitat. The * indicates the specific habitat in which *S. w-album* was located in that area.

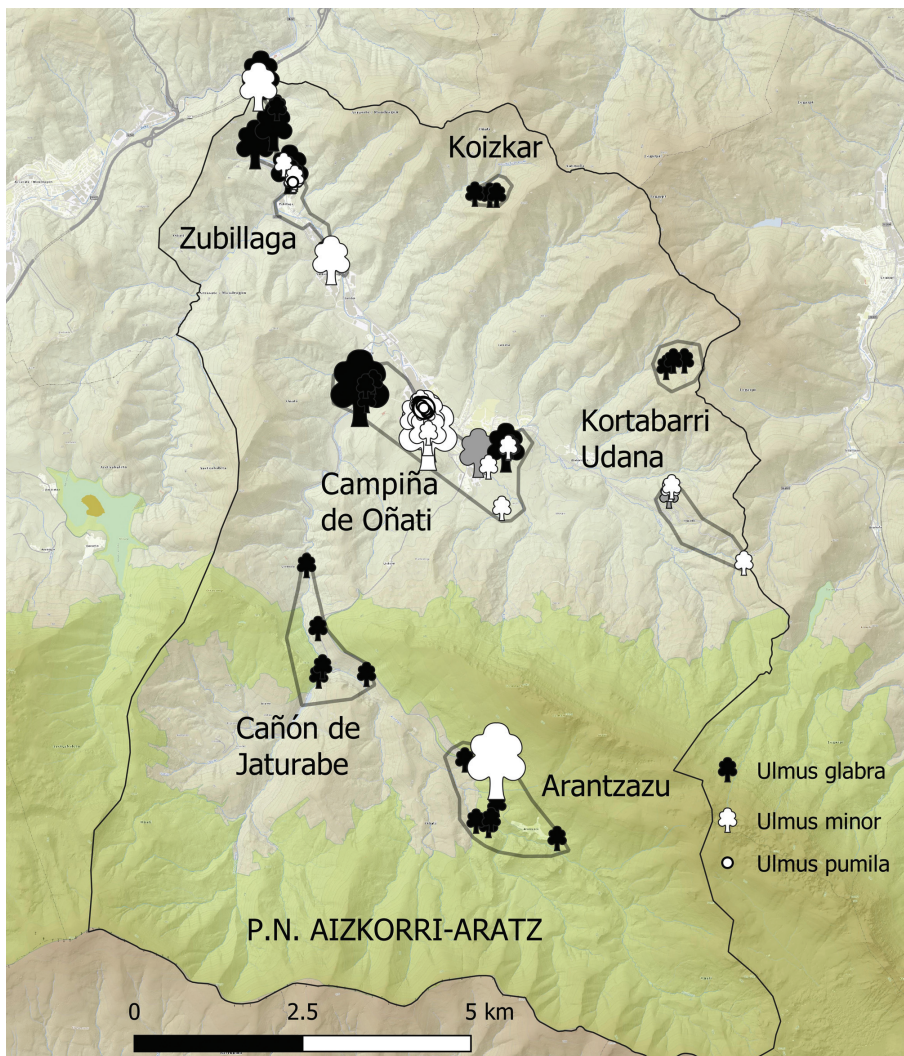


Fig. 3.- Mapa con la localización de los olmos inventariados. El símbolo indica la especie y el tamaño. Las figuras blancas son los *U. minor*, las negras *U. glabra* y las grises los posibles híbridos. Las figuras pequeñas corresponden a olmos inferiores a 140 cm de perímetro, las grandes a los que superan los 200 cm y las medianas son de tamaño intermedio. El asterisco rojo señala dónde se ha localizado la *S. w-album*. La zona sombreada en verde indica los límites del Parque Natural Aizkorri-Aratz, y la línea negra marca el límite municipal de Oñati.

Fig. 3. - Map with the location of the inventoried elm trees. The symbol indicates the species and the size. The white figures are *U. minor*, the black *U. glabra* and the grey ones are possible hybrids. The small figures correspond to elms less than 140 cm in perimeter, the large ones to those that exceed 200 cm and the medium ones are of intermediate size. The red asterisk indicates where the *S. w-album* has been located. The area shaded in green indicates the boundaries of the Aizkorri-Aratz Natural Park, and the black line marks the municipal limit of Oñati.

En todos los núcleos señalados, se indican los olmos que superan los 80 cm de perímetro normal. En todos ellos, no obstante, crecen muchos más olmos de menor tamaño. El perímetro medio de los inventariados ronda los 110-120 cm. El 81% está entre los 80 y los 139 cm. 16 olmos más se sitúan entre 140 y 199 cm. Finalmente, cuatro olmos superan los 2 m de perímetro normal, aunque uno de ellos presentaba problemas fitosanitarios y ha sido talado. El más grande es un *U. glabra* de 265 cm de perímetro y 33 m de altura, ubicado en la orilla del río Arantzazu en Usako, con buen estado de salud.

El estado de salud de los olmos inventariados no es positivo. Hasta el 32% presenta problemas fitosanitarios, con zonas dañadas, defoliaciones, clorosis y otros síntomas de debilidad que afectan a más del 15% de la copa. Y en más de la mitad de ellos, 19 olmos, la situación es ya muy grave, con más del 60% de la copa dañada y riesgo de muerte a corto plazo. De hecho, 11 de estos olmos han muerto antes de la finalización del presente trabajo por problemas fitosanitarios. La especie menos afectada es *U. minor*, con un 24% de los ejemplares afectados por problemas fitosanitarios. El porcentaje se eleva hasta el 33% en los *U. glabra* y el 35% en los *U. pumila*.

Se ha estimado que hasta el 51% de los olmos está afectado por un factor de riesgo que compromete su permanencia a corto plazo. Y el 16% dispone de varios factores de riesgo acumulados. Tras los riesgos fitosanitarios, la cercanía a carreteras es el factor que afecta a más olmos, 14 en total. A continuación, se sitúa la planificación urbanística, con ocho olmos situados en la periferia del núcleo urbano de Oñati en zonas sensibles con posibles cambios de uso. Seis olmos se localizan en el interior o el borde de plantaciones forestales madereras, que corren peligro de ser dañados o talados. Otros seis se encuentran cerca de tendidos eléctricos en los que periódicamente se realizan trabajos de limpieza de la vegetación. Dos olmos más están situados sobre suelos inestables donde se han producido desprendimientos recientes y existe riesgo de que se repitan. Y, por último, dos olmos están incluidos en jardines particulares con gestión incierta. Los olmos autóctonos son los que más riesgo tienen, en especial los *U. minor* con hasta el 62% de los ejemplares en peligro. La figura 4 ilustra la distribución de los riesgos identificados para estos olmos. Se ha valorado también de forma cualitativa el nivel de los riesgos. De esta manera, el 49% no parece presentar factores de riesgo que los puedan hacer desaparecer a corto plazo. El 24% tiene factores de riesgo moderados, y en el 25% el riesgo de desaparecer a corto plazo es alto.

En cuanto a la titularidad de los terrenos en los que se encuentran los ejemplares inventariados, la mayoría (un 63%) se encuentran en terrenos privados. El resto están en terrenos del ayuntamiento de Oñati, principalmente en los entornos de Ibarra, San Martín y Olapoto. Considerando solo los olmos silvestres, el porcentaje situado en terrenos privados se eleva hasta el 79%. Buena parte de los olmos, un total de 39, aunque estén ubicados en terrenos privados, están en las zonas de servidumbre del dominio público hidráulico. Otra de las zonas con concentración de olmos son los

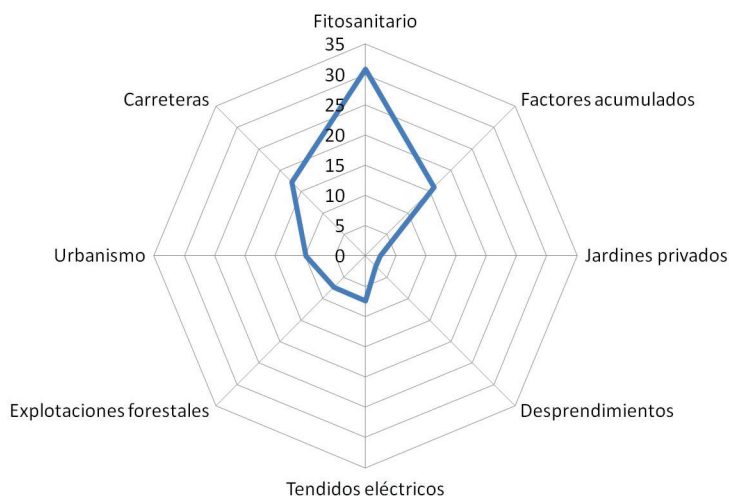


Fig. 4.- Principales riesgos a los que se enfrentan los olmos en el área de estudio. Se indica el porcentaje de olmos autóctonos afectados por cada tipo de riesgo.

Fig. 4.- Main risks faced by elm trees in the study area. The percentage of native elms affected by each type of risk is indicated.

bordes de las carreteras. De hecho, hay 22 olmos en la zona de protección de carreteras de la Diputación Foral de Gipuzkoa (17 en la GI-2630, tres en la GI-3592 y dos en la GI-3591).

En lo referido a la segunda fase del proyecto, se han cumplido las previsiones y se han llevado a cabo todos los muestreos previstos (tabla 3). En total se han realizado 14 muestreos en seis zonas entre cuatro investigadores, lo que ha supuesto un esfuerzo de 28 horas de trabajo de campo (2 horas/muestreo). En cuatro zonas (campaña de Oñati, Zubillaga, Koizkar y Udana-Kortabarri) no ha sido posible detectar ejemplares de *S. w-album*. En las otras dos (33%) el resultado ha sido positivo: Cañón de Jaturabe y Arantzazu, localizando y fotografiando tres ejemplares distintos de la especie (figura 1B). En el cañón de Jaturabe han sido observados dos imagos posados en la copa de dos olmos inventariados, en el bosque de ribera. Esta zona se encuentra en el límite del Parque Natural de Aizkorri-Aratz. En Arantzazu, ya dentro del Parque, se capturó un ejemplar volando en el fondo de valle, cerca de varios olmos inventariados y de la ubicación donde fue observada en el pasado.

Discusión

Se han inventariado 81 olmos autóctonos en el municipio de Oñati, tan solo 0,75 olmos/km². La mayoría se encuentran en las riberas de los ríos, lo esperado ya que es su hábitat principal en el País Vasco (Aizpuru *et al.*, 2010). La reducida cantidad de

Núcleo	Fecha	Hora inicio	Investigador	Meteorología	W-album
Arantzazu	25.07.2019	13:45	Iker Novoa	Soleado, 36°, con algo de viento	1 imago en zona con citas previas
Campaña de Oñati	16.07.2019	9:50	Ibai Ugarte	Soleado, sin viento	Negativo
	05.08.2019	16:00	Ibai Ugarte	Nublado, sin viento	Negativo
	10.08.2019	15:00	Ibai Ugarte	Nublado	Negativo
Cañón de Jaturabe	28.06.2019	11:30	Iker Novoa	Soleado, 25°, sin viento	2 imagos posados en olmos
Koizkar	13.07.2019	11:30	Jon Ugarte	Soleado con algunas nubes, 20°	Negativo
	23.07.2019	11:30	Jon Ugarte	Soleado, 30°	Negativo
	07.08.2019	15:00	Jon Ugarte	Algunas nubes, sin viento, 25°	Negativo
Udana-Kortabari	12.07.2019	11:30	Jon Ugarte	Soleado, 28°, sin viento	Negativo
	24.07.2019	11:30	Jon Ugarte	Soleado, 34°, algo de viento	Negativo
	08.08.2019	15:00	Jon Ugarte	Algunas nubes y viento, 28°	Negativo
Zubillaga	25.06.2019	10:45	Egoitz Alkorta	Soleado, sin viento	Negativo
	05.07.2019	11:30	Iker Novoa	Soleado, 28°, sin viento	Negativo
	31.07.2019	15:50	Iker Novoa	Seminublado, 25°, algo de viento	Negativo

Tabla 3.- Resultados de los muestreos realizados en busca de *S. w-album* en los núcleos de olmos inventariados en Oñati.

Table 3.- Results of the surveys made in search of *S. w-album* in the inventoried areas of elms in Oñati.

olmos no se explica únicamente por el azote de la enfermedad, sino que es también un reflejo de la precaria situación de los bosques de ribera (Caudullo y de Rigo, 2016; Martín *et al.*, 2019), que en Oñati ocupan apenas 32 ha (Gobierno Vasco, 2018), un 5% de las 625 ha que se consideran potenciales según el mapa de series de vegetación del País Vasco (Gobierno Vasco, 2006). Los olmos suelen ocupar la banda más alejada del nivel freático del bosque de ribera (Loidi *et al.*, 2011; Blanco *et al.*, 2005), por lo que sufren especialmente la merma de este tipo de bosque, limitado en muchas ocasiones a una hilera de árboles a cada lado del cauce. Pese a todo, se han localizado 6 núcleos en el municipio que mantienen una cierta cobertura de olmos grandes que permiten mantener la esperanza en cuanto a su futuro y al de sus especies asociadas, como *S. w-album*. No obstante, muchos de ellos se encuentran en las inmediaciones de carreteras (22) y jardines (7), lo que pone de relieve la importancia de la gestión de estos espacios en su conservación. Solo el 5% de los olmos registrados está en el interior de espacios protegidos, por lo que la toma de medidas para su conservación pudiera ser más dificultosa. Aunque los olmos son árboles que pueden llegar a ser muy longevos, tan solo se han localizado cuatro olmos que sobrepasen la barrera de

los 2 metros de perímetro normal. Existía al menos otro más en el entorno de Arantzazu, que fue incluido en un listado de árboles singulares del País Vasco (Asensio *et al.*, 1990), que no ha podido ser localizado en la actualidad y se cree que ha muerto, pese a mostrar aspecto vigoroso en el año 1990.

Los resultados del presente trabajo recuerdan que la supervivencia de los olmos no está garantizada a largo plazo en Oñati. La mitad de los olmos están sujetos a algún factor de riesgo que los puede hacer morir a corto plazo, con los problemas fitosanitarios a la cabeza. Al menos 11 de los olmos inventariados con vida en 2017, se habían secado tan solo dos años después, de los cuales dos fueron talados poco después por los servicios de mantenimiento de carreteras. Y tres olmos más han sido talados en el mismo periodo para la construcción de una pista de skateboard y un parque con tiro-lina en las afueras del pueblo de Oñati. Estas pérdidas suponen la desaparición del 17% de los olmos grandes autóctonos en solo dos años. Y no han sido repuestos por ningún olmo joven que haya alcanzado el tamaño inventariable. El conocimiento de la ubicación exacta de los olmos en Oñati generado a partir del presente trabajo, puede ser una herramienta útil para evitar futuros daños a estos ejemplares, ayudando en la conservación de los propios olmos y la mariposa *S. w-album*.

Resulta llamativo que, si bien antes de la expansión de la grafiosis se comenzó a plantar el olmo asiático *U. pumila* por considerarse más resistente (Mittempergher y Santini, 2000), en Oñati es precisamente esta especie la más aquejada por problemas fitosanitarios. Esto se debe probablemente a que se encuentran plantados todos juntos en hilera, circunstancia que favorece la expansión de la enfermedad. (Pajares y Gil, 1985; Harwood *et al.*, 2011). Aun así, parte de los olmos inventariados mantiene de momento un buen estado de salud. Por ello, se contactó con los responsables del *Programa español para la evaluación y conservación de los recursos genéticos de los olmos y la obtención de individuos resistentes a la grafiosis*, que acudieron a Oñati a conocer los ejemplares locales. Recogieron muestras de buena parte de ellos para su posterior análisis genético y reproducción vegetativa, con el fin de realizar ensayos de resistencia a la grafiosis.

Los datos recopilados revelan que hasta el 79% de los olmos silvestres están situados en terrenos privados, un porcentaje casi idéntico al de la titularidad privada general del suelo en Oñati: un 80% (Gobierno Vasco, 2018), por lo que no se aprecian diferencias significativas en cuanto a la supervivencia de los olmos con respecto a la titularidad del terreno. Aunque los cinco olmos grandes que han sido talados durante la realización del presente trabajo, lo han sido a manos de la administración pública (tres por el ayuntamiento de Oñati y dos por la Diputación Foral de Gipuzkoa), lo que sugiere una baja concienciación de las administraciones respecto a la precaria situación de los olmos, probablemente influenciada tanto por la falta de protección legal de estas especies, como por el desconocimiento, tanto de la problemática que sufren los olmos como de la ubicación de los ejemplares. Los *U. pumila*, en cambio, están práctica-

mente todos en terreno público, ya que fue el propio ayuntamiento en su día quién los plantó, práctica no extendida entre los propietarios particulares.

Respecto a *S. w-album*, se ha podido confirmar su presencia en Arantzazu y se ha localizado también en el cañón de Jaturabe. Al tratarse de una especie con muy poca capacidad dispersiva (Bartonova et al., 2014), estas observaciones en hábitat adecuado apuntan a la existencia de poblaciones en estos lugares y no a individuos dispersivos. No obstante, sería interesante completar los trabajos con la búsqueda de huevos y larvas. Las localidades donde ha sido localizada pueden resultar adecuadas para fomentar su conservación, por ejemplo mediante la declaración de microrreservas, recomendadas para las especies sedentarias por el plan nacional para la conservación de las mariposas (Monasterio et al., 2014). Los resultados invitan a pensar en la pervivencia de pequeños núcleos residuales de la mariposa también en otras zonas de Gipuzkoa donde quedan grupos de olmos viejos y también posiblemente en Bizkaia, donde no está citada la especie, así como en otras provincias del norte peninsular, donde el conocimiento sobre su distribución real es limitado (García-Barros et al., 2004). Incluso podrían localizarse ejemplares ligados a olmos inmaduros, donde ocasionalmente las orugas pueden completar su desarrollo tras un periodo de latencia hasta que brotan las hojas (Brookes, 2019). En todos los núcleos estudiados en este trabajo hay olmos inmaduros entre los de mayor porte, que podrían permitir la supervivencia de la mariposa si los maduros faltan temporalmente.

Las dos poblaciones de *Satyrium w-album* han sido localizadas en el primer muestreo, cuando estaban programados hasta tres en cada zona. Esto demuestra la validez de la metodología empleada para localizar esta esquivada especie, que casi no suele aparecer cuando se emplean metodologías generalistas de muestreos de lepidópteros (Cowley et al., 2001), como ocurre en el programa de seguimiento de mariposas diurnas del País Vasco (HAZI, 2008-2019). La dificultad en localizarla se explica por los hábitos arborícolas del imago, así como por la escasez actual de olmos en el medio natural (Monasterio et al., 2014). Por lo que el empleo de metodologías específicas como las desarrolladas en el presente trabajo puede contribuir a la localización de nuevas colonias y a poder valorar de manera más precisa el estado de conservación de la especie.

Agradecimientos

Las siguientes personas han colaborado en la búsqueda de olmos y *S. w-album*: Elena Fariñas, Egoitz Alkorta, Aitor Galdos y Jose Angel Urquia. David Medel acudió a Oñati a conocer los olmos de la localidad y recoger muestras para su análisis genético. Dan Lertxundi, Yeray Monasterio y Ruth Escobés aportaron información y consejos sobre la búsqueda de *S. w-album*. Luis Gil, Ricardo Ibáñez y un revisor anónimo han contribuido a mejorar una primera versión del trabajo.

Bibliografía

Aizpuru, I., Catalán, P., Garín, F., 2010. Guía de Árboles y Arbustos de Euskal Herria. Eusko Jaurilaritza/Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Asensio, R., Francés, E., Ortega, C. y Vadillo J.M. 1990. Árboles singulares de Euskadi. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Bartonova, A., Benes, J., Konvicka, M., 2014. Generalist-specialist continuum and life history traits of Central European butterflies (Lepidoptera) – are we missing a part of the picture?. *Eur. J. Entomol.* 111(4), 543-553.

Bowditch, E., Macdonald, E., 2016. Elm in the highlands: Current status and potential management responses to Dutch elm disease. Forestry Commission, Edinburgh.

Brereton, T.M., Botham, M.S., Middlebrook, I., Randle, Z., Noble D., Harris, S., Dennis, E.B., Robinson, A.E., Peck, K., Roy, D.B., 2019. United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme report for 2018. Centre for Ecology & Hydrology, Butterfly Conservation, British Trust for Ornithology and Joint Nature Conservation Committee.

Brookes, A., 2016. Disease-resistant elms. Butterfly Conservation trials report. London. Blanco, E., Casado, M.A., Costa, M., Escribano, R., García, M., Génova, M., Gómez, A., Gómez, F., Moreno, J.C., Morla, C., Regato, P., Sainz, H., 2005. Los bosques ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta, Barcelona.

Caudullo, G., de Rigo, D., 2016. Ulmus - elms in Europe: distribution, habitat, usage and threats. En: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg.

Cowley, M. J. R., Thomas, C. D., Roy, D. B., Wilson, R. J., León Cortés, J. L., Gutiérrez, D., Gaston, K. J., 2001. Density–distribution relationships in British butterflies. I. The effect of mobility and spatial scale. *J. Anim. Ecol.* 70(3), 410-425.

García-Barros, E., Munguira, M., Martín-Cano, J. Romero-Benito, H., García-Pereira, P., Maravalhas, E., 2004. Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). *Monografías de la S.E.A.* 11, 1-228.

García-Gila, 2019. Estimación del hábitat potencial de *Satyrrium w-album* (Knoch, 1782) en la Península Ibérica y predicción de los efectos del cambio climático en su distribución para los años 2050 y 2070 (Lepidoptera: Lycaenidae). *SHILAP Rev. lepid.* 47(185), 97-114.

Gipuzkoako Entomologia Elkarte/Asociación Gipuzkoana de Entomología (GEE/AGE), 2011. Gipuzkoako eguneko tximeleten gida/Guía de las mariposas diurnas de Gipuzkoa. *Heteropterus* 25, 5-38.

Gobierno Vasco, 2018. Inventario Forestal CAE 2018. Datos de Gipuzkoa. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/inventario_forestal_2018/es_def/adjuntos/GIPUZKOA2018.pdf

Gobierno Vasco, 2006. Mapa de series de vegetación (vegetación potencial) de la Comunidad Autónoma del País Vasco a escala 1:50.000 (año 2006). Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Gómez de Aizpúrua, C., 1983. Catálogo de los lepidópteros que integran la colección científica de la Sociedad de Ciencias Naturales Aranzadi. Tomo II. Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa / Gipuzkoako Aurrezki Kutxa Probintziala, Donostia-San Sebastián.

Harwood, T. D., Tomlinson, I., Potter, C. A., Knight, J. D., 2011. Dutch elm disease revisited: past, present and future management in Great Britain. *Plant Pathol.* 60(3), 545-555.

HAZI fundazioa, 2008-2019. Informes anuales (2008 a 20019) sobre los resultados del programa de seguimiento de mariposas diurnas en la CAPV. Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Loidi, J., Biurrun, I., Campos, J.A., García-Mijangos, I., Herrera, M., 2011. La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50.000. Ed. Universidad del País Vasco. Disponible en: <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/pdf/UWLGBI7314.pdf>

López, J.C., Gil, L., 2009. Producción foral en especies del género *Ulmus* en España. 5º Congreso Forestal Español. Junta de Castilla y León, Ávila.

Martin, J. A, Collada, C., Venturas, M., Domínguez, J., Miranda, E., Díez, J., Iglesias, S., Gil, L., 2012. El Programa Español del Olmo: 25 años de mejora e investigación frente a la grafiosis. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 36, 127-140.

Martín, J. A., Sobrino-Plata, J., Rodríguez-Calcerrada, J., Collada, C., Gil, L., 2019. Breeding and scientific advances in the fight against Dutch elm disease: Will they allow the use of elms in forest restoration? *New Forests* 50(2), 183-215.

Mittempergher, L., Santini, A., 2004. The history of elm breeding. *Invest. Agrar. Sist. Recur. For.* 13(1), 161-177.

Monasterio, Y., Escobés, R., García, A., López, M. Vicente, J.C., Vila, R., Antón, I., Baquero, A., Gutiérrez, D., López-Munguira, M., Moreno, O., Hernández, J., Voda, R., Parra, B., 2014. Plan nacional para la Conservación de las Mariposas Españolas. Asociación ZERYNTHIA, Logroño.

Monasterio, Y., Escobés, R., 2017. Euskadiko eguneko tximeletak. Eusko Jaurlaritza/Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.

Monasterio, Y., Vicente, J.C., Escobés, R., Moreno, O., Parra, B., 2014. Mariposas diurnas de La Rioja (Lepidoptera-Papilionoidea). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño.

Munguira, M. L., García-Barros, E., Martín, J., 1997. Plantas nutricias de los licénidos y satirinos españoles (Lepidoptera: Lycaenidae y Nymphalidae). *Bol. Asoc. Esp. Ent.* 21(1-2), 29-53.

Navarro, C., Castroviejo, S., 1993. *Ulmus* L. En: Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Laínz, M., Montserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Paiva, J., Soriano, C. (eds.), *Flora iberica* 3. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Pagola-Carte, S., 2017. Aproximación al conocimiento del patrimonio entomológico del T.M. de Itsasondo, campaña 2017. Informe técnico para el Ayuntamiento de Itsasondo.

Pajares, J., Gil, L., 1985. La grafiosis en los olmos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

Pajares, A., Díez, J.J., García, S., García-Vallejo, C., Martín, D., 2004. Preferencias de alimentación de los escolítidos del olmo frente a extractos de distintas especies de olmos. Bol. San. Veg, Plagas 30, 229-238.

Perea, R., Venturas, M., Gil, L., 2013. Empty seeds are not always bad: Simultaneous effect of seed emptiness and masting on animal seed predation. Plos One 8(6), e65573.

Rivers, M.C., Beech, E., Bazos, I., Boguni, F., Buira, A., Cakovi, D., Carapeto, A., Carta, A., Cornier, B., Fenu, G., Fernandes, F., Fraga, P., García Murillo, P.J., Lepší, M., Matevski, V., Medina, F.M., Menezes de Sequeira, M., Meyer, N., Mikoláš, V., Montagnani, C., Monteiro-Henriques, T., Naranjo Suárez, J., Orsenigo, S., Petrova, A., Reyes-Betancort, J.A., Rich, T., Salvesen, P.H., Santana López, I., Scholz, S., Sennikov, A., Shuka, L., Silva, L.F., Thomas, P., Troia, A., Villar, J.L. and Allen, D.J., 2019. European Red List of Trees. IUCN. Cambridge, UK and Brussels, Belgium.

Venturas, M., Iglesias, S., Nicolás, J.L., Martín, J., Gil, L., 2013. *Ulmus minor* Mill. En: Pemán, J., Navarro, R.M., Nicolás, J.L., Prada, M.A., Serrada, R. Producción y manejo de semillas y plantas forestales. Tomo II., 575-597. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Webber, J.F., 2000. Insect vector behavior and the evolution of Dutch elm disease. In: C.P. Dunn (ed.), The Elms: Breeding, Conservation and Disease Management, 47-60. Kluwer, Dordrecht.

La **versión extendida** de este trabajo se puede consultar en el link:

https://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/mcn.2021.69.02_version-extendida.pdf



Fecha de recepción/ Date of reception: 28/09/2020

Fecha de aceptación / Date of acceptance: 02/02/2021

Editor Asociado / Associate editor: Ricardo Ibáñez