

Caracterización del Rebollar de Izki y análisis de la filiación corológica y el estatus de sus taxones

Characterisation of the Izki Pyrenean oakwoods grove and analysis of the chorological affiliation and status of taxa

ASIER LOZANO FERNÁNDEZ¹  0000-0002-3013-4929

MARÍA CRISTINA DÍAZ SANZ^{2,3}  0000-0002-9830-9545

PEDRO JOSÉ LOZANO VALENCIA⁴  0000-0002-1345-5704

¹ Universidad de Alcalá de Henares (lozanoasier6@gmail.com)

² Universidad de Castilla La Mancha (mcristina.diaz@uclm.es)

³ Universidad Complutense de Madrid (mdiaz37@ucm.es)

⁴ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (pedrojose.lozano@ehu.eus)

Resumen

El rebollar o bosque de melojo (*Quercus pyrenaica*) Willd. es una agrupación vegetal que se distribuye desde el norte de Francia hasta el Rif marroquí. En la Península ibérica muestra una distribución asociada fundamentalmente a la Iberia silíceo, dado su carácter silicícola. Sin embargo, sus manchas se van haciendo más escasas hacia el sur y el este. En este caso se caracteriza y analizan dos variables: la filiación corológica y el estatus de los taxones que integran el denominado bosque de Izki, en la provincia de Álava (País Vasco). Para ello se seleccionaron 10 parcelas de 20x20 metros con un método estratificado y aleatorio. Durante dos años se han realizado diferentes visitas de manera que se han caracterizado todos los taxones vasculares que aparecen dentro de dichas parcelas a la vez que se determinaban sus coberturas. Los resultados hablan de un bosque con una buena riqueza específica, con un dominio de las filiaciones eurosiberianas y atlánticas y con un número relativamente elevado de taxones escasos o raros.

Palabras clave: *Quercus pyrenaica*, riqueza específica, filiación corológica, estatus de conservación, Álava.

Fechas • Dates

Recibido: 2022.03.02
Aceptado: 2022.07.01
Publicado: 2022.09.06

Autor/a para correspondencia Corresponding Author

María Cristina Díaz Sanz
mcristina.diaz@uclm.es

Abstract

The Pyrenean oak or Pyrenean oakwoods forest (*Quercus pyrenaica*) is a plant grouping distributed from the north of France to the Moroccan Rif. In the Iberian Peninsula it shows a distribution associated fundamentally to the siliceous Iberia, given its siliceous character. However, its patches become scarcer towards the south and east. In this case, we characterize and analyze two characteristics such as the chorological affiliation and the status of the taxa that make up the so-called Izki forest, in the province of Alava (Basque Country). For this purpose, 10 plots of 20x20 meters were selected with a stratified but randomized system. During two years, different visits were made to characterize all the taxa that appeared in these plots and to determine their cover. The results show a forest with a good specific richness, with a dominance of Eurosiberian and Atlantic phyla and a relatively high number of scarce or rare taxa.

Key words: *Quercus pyrenaica*, specific richness, chorological affiliation, conservation status, Álava.

1. Introducción

El rebollar, también denominado melojar o robledal, pertenece a una agrupación vegetal donde el vuelo arbóreo es dominado por la especie *Quercus pyrenaica*. Aunque recibe este nombre, lo cierto es que el ámbito pirenaico no es el que muestra las mayores y mejores manchas de esta formación, sino que, en gran medida, su carácter acidófilo hace que sea más competitivo que otras especies y tapice fundamentalmente los territorios que discurren por el sector más occidental de Francia y de la Península ibérica. De esta forma, las manchas más septentrionales se situarían en las regiones del País del Loira, el Centro-Valle del Loira y muy cerca de la propia ciudad de París. Por el sur la especie y sus manchas se van haciendo más raras, de manera que sus poblaciones más meridionales se situarían en el Rif marroquí, en concreto en las estribaciones más meridionales de la región de Taza (López, 1995; Valdés et al., 2002).

En la Península ibérica se distribuye fundamentalmente por la llamada Iberia silíceo, es decir, aquella que se corresponde con el viejo macizo hercínico galaigo-portugués. Los dos grandes condicionantes, por lo tanto, son los sustratos silíceos, al ser la especie silicícola, pero a la vez, requerir de una cantidad garantizada de precipitaciones (Loidi et al., 1997). Por ello, en la mitad sur de la Península o en los sectores interiores aparece asociado fundamentalmente a los espacios de montaña como el Sistema Central, los Montes de Toledo y Ciudad Real, las sierras extremeñas o las estribaciones del Valle de Alcudia y Sierra Morena. Falta en Baleares y se vuelve raro hacia el sur y el este, precisamente por el dominio de sustratos básicos, normalmente calizas y dolomías. Sus manchas más orientales coincidirían con las existentes en la Sierra de Prades (Tarragona), mientras que, por el sur, muestra manchas en las provincias de Cádiz, Málaga y Granada, eso sí, siempre asociadas a sustratos ácidos (López, 1995).

Estudios sobre estas y otras manchas de rebollo proporcionan una abundante información acerca de los cortejos de vegetación de este tipo de bosques dentro del mismo ámbito o de sectores cercanos, así como de sus características biogeográficas o geobotánicas (García-Mijangos, 1997; Loidi et al., 1997; García-Baquero, 2005; Loidi et al., 2014). La presente mancha se ubica dentro de la asociación *Melampyro pratense-Quercetum pyrenaicae* que, a su vez, pertenecería al reino Holártico, Región Eurosiberiana, Subregión Atlántico-Centroeuropa, Provincia Atlántica Europea, Subprovincia Cantabroatlántica, Sector Cantabro-Euskaldun, Distrito Vitoriano (Loidi et al., 1997). La obra que más se acerca al contexto territorial analizado es precisamente esta última. El cortejo de vegetación es similar (95%) al descrito por Loidi et al (1997) donde destacan de-

terminadas características propias de este tipo de bosques: ser un buen indicador del ambiente subatlántico aunque existan ciertos matices de continentalidad, ubicarse dentro del piso bioclimático supramediterráneo subhúmedo, ocupar sectores o teselas relativamente soleadas y fuera del influjo de las inversiones térmicas recurrentes en los fondos de valle y, a su vez, evitar las zonas más elevadas y, por tanto, más frías, de estas sierras. El rebollar busca suelos sueltos, bien drenados, escasa retención hídrica y con pH ácido, en este caso los suelos se sitúan sobre calcarenitas lavadas y, por tanto, pueden definirse como cambisoles eútricos de cierta acidez, no excesiva por ser el volumen de las precipitaciones más reducido en este sector más meridional del País Vasco.

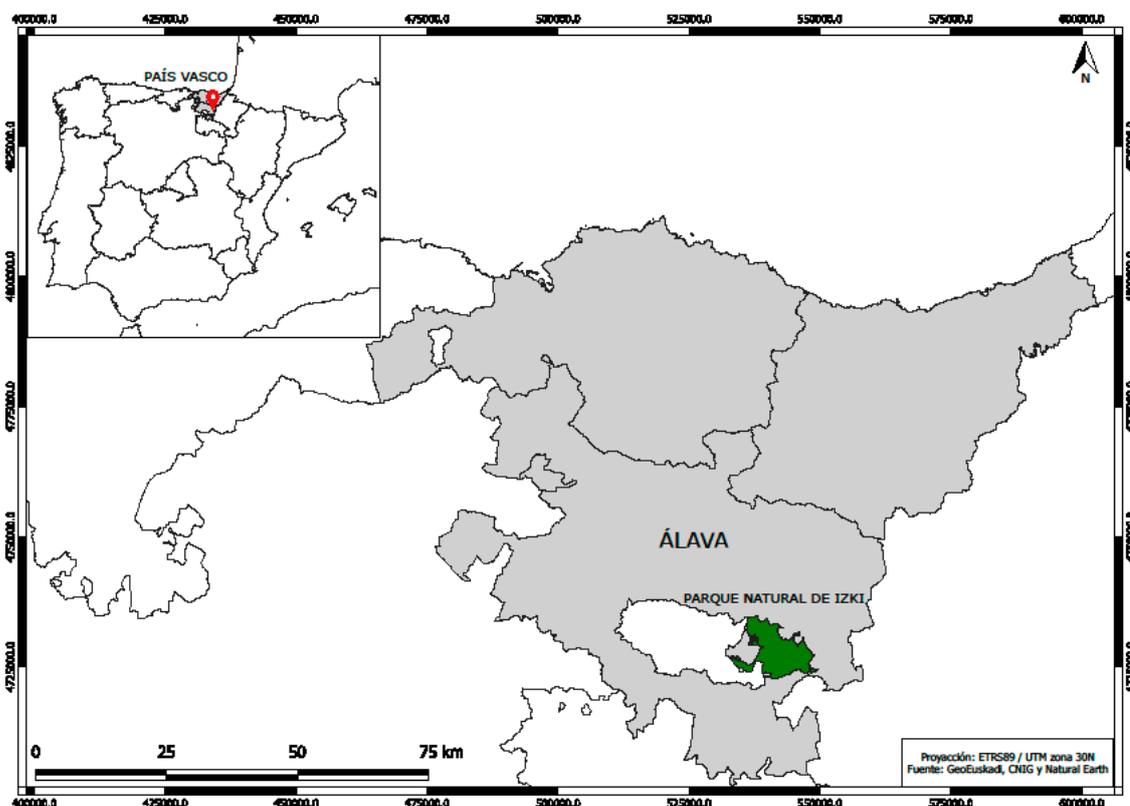
1.1. Área de estudio

Al configurarse como una especie que puede encontrarse desde el norte al sur de la Península Ibérica, venimos caracterizando y analizando sistemáticamente diferentes manchas de esta agrupación: Moncayo, Sanabria, Montes de Toledo y Ciudad Real, etc. para intentar comprobar de qué manera varía el cortejo de la vegetación de las distintas manchas. En este caso se aborda una de las más norteñas, la del bosque de Izki (Álava). Se trata del melojar más amplio y uno de los bosques más extensos de Europa (Blanco *et al.*, 1997), esta ha sido la motivación principal para su estudio. Situado en el sector sudoriental de la mencionada provincia, al norte limita con los Montes de Vitoria, al este con el río Berrón, al sur con los valles de la sierra de Cantabria y al oeste con el Condado de Treviño (Figura 1). Los municipios integrantes del parque son Araya-Maestu con una superficie de 3.592 ha (39,56 % de la superficie del parque), Bernedo con una superficie de 4.992 ha (54,97 %) y por último, Campezo con 497 ha (5,47 %). El núcleo poblado más importante es Corres, y en él se encuentra el centro de interpretación del parque. Efectivamente, el bosque de Izki, de 9.143 hectáreas (la extensión del melojar es de 3.498 ha, abarcando el 47,94% de la superficie arbolada total) fue declarado Parque Natural en 1998 a través del Decreto 65/1998 del 13 de marzo del Gobierno Vasco. El monte Kalpidui con 1.177 msnm sería su cota más elevada mientras que la más baja respondería al río Izki con 650 m. La cota media serían los 800 m, lo cual se configura como una altitud relativamente elevada en la que el melojo medra perfectamente, sobre todo teniendo en cuenta que el parque natural muestra unos bordes montañosos tanto al norte como al sur caracterizados por sustratos calcáreos y dolomíticos que, sin embargo, perimetran una cubeta arenosa, labrada en los materiales areniscosos del Cretácico superior, a caballo entre el Campaniense y el Maastrichtiense. Se trata de arenas y areniscas calcáreas descalcificadas, niveles conglomeráticos, arcillas de areniscas de grano muy fino en pequeñas bolsas o niveles (Fernández *et al.*, 1991).

La provincia de Álava, en general, supone la transición climática entre las condiciones oceánicas propias de Bizkaia y Gipuzkoa y las mediterráneas de interior de la submeseta norte. En este sentido, responde a unas condiciones de transición entre estos dos mundos climáticos bien diferenciados. Izki es fiel representante de estas características generales, con un dominio de las masas de componente noroccidental que son, precisamente, las que aportan la mayor parte de las precipitaciones, distribuidas fundamentalmente entre el otoño y la primavera. Aunque Izki se encuentra en una posición más bien meridional dentro del País Vasco, y estos vientos del noroeste deban atravesar diferentes barreras orográficas como los montes costeros, el arco plegado vasco o los Montes de Vitoria, ello no es óbice para que sobre este sector precipiten en torno a 600 y 800 mm al año (Uriarte, 1996). Su posición relativamente elevada, además, ayuda en este aporte pluviométrico a la vez que garantiza unas temperaturas relativamente frescas a lo largo de todo el año. La temperatura media anual es de 11° C y el periodo libre de heladas es relativamente pequeño puesto que discurre entre finales de mayo y principios de octubre (Uriarte, 1996). Estas condicio-

nes son muy adecuadas, junto a los sustratos ácidos, para el desarrollo de las masas de rebollo. De hecho, en los mapas de vegetación del País Vasco a escala 1:25.000 se puede observar que en este sector abundan sobremanera los bosques de *Quercus pyrenaica* (Gobierno Vasco, 1992).

Figura 1. Localización de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Estos bosques han sido explotados desde épocas remotas por el ser humano. Aunque en la actualidad estos espacios muestran asentamientos muy pequeños y responden a lo que se está definiendo como “la España vaciada”, lo cierto es que antaño contaban con poblaciones y actividades humanas como el carboneo, la ganadería, agricultura, ferrerías, molinos, etc. Estas actividades dieron lugar a la explotación del bosque hasta prácticamente los años 50 del pasado siglo (Meaza, 1996). Hasta que España sale de la autarquía económica, en las fases postreras del franquismo, el único combustible sería la madera y, además, esta era utilizada para actividades como el carboneo, que no sólo proveía de combustible a los hogares, sino que además aportaba una gran cantidad de carbón vegetal para la protoindustria vasca, es el caso de las ferrerías (Meaza, 1996). Pero no sólo existían esas actividades que presionaban sobre este y otros bosques, la construcción de las casas y los caseríos, la construcción naval, los hornos de cerámica y tejas, y otras actividades también impactaban negativamente en unas masas forestales, en general bastante reducidas hasta bien entrado el último cuarto de siglo XX. El caso de Izki, sin embargo, muestra hoy en día un bosque que se ha ido recuperando a lo largo de los últimos 60 años, sobre todo a raíz de su promulgación como espacio protegido el año 1998. Junto a estas medidas proteccionistas hay que tener en cuenta que el rebollo cuenta con un gran poder de rebrote y regeneración que le permite competir incluso con otras especies arbóreas menos rápidas en crecimiento y colonización. Es frecuente ver numerosos pies o pluricaules de cepa en Izki (Figura 2). También es frecuente encontrarse con árboles centenarios que eran respetados por connotaciones mágico-religiosas o

simplemente bajo un criterio puramente pragmático como sería el de los árboles padre, es decir, aquellos ejemplares que no se talaban y que se mantenían para proveer de semillas o renuevos con los que replantar determinados sectores (Lozano & Latasa, 2016).

El rebollar de Izki se configura como un continuo boscoso de gran calidad y una de las manchas más septentrionales de la Península ibérica. Además, se encuentra a caballo entre el mundo oceánico y el mediterráneo de interior lo que le dota de un valor más a la hora de caracterizar su cortejo florístico y determinar la filiación y estatus de los taxones que integran dicha comunidad vegetal.

1.2. Objetivos

El presente trabajo se enmarca dentro de las investigaciones del grupo Lurraldeon, que persigue caracterizar, analizar y valorar biogeográficamente distintas agrupaciones vegetales tanto a una escala regional, como nacional e incluso global. De hecho, ha publicado monografías, artículos, libros, capítulos de libro, comunicaciones y ponencias y literatura gris sobre más de 200 formaciones a la escala global antes mencionada (Lozano *et al.*, 2021a).

En este caso se caracteriza un bosque tan emblemático como es el rebollar o melojar de Izki.

Además, se realiza un análisis centrado en la filiación corológica de los taxones que componen su cortejo vegetal de manera que se determine el carácter más o menos atlántico o mediterráneo de la agrupación con dos criterios distintos, en primer lugar teniendo en cuenta el número bruto de taxones existentes junto a sus filiaciones corológicas; todo ello da lugar a porcentajes brutos para cada grupo fisionómico y para el conjunto de la agrupación; y, por otro, combinando no sólo la diversidad específica y sus corologías asociadas, sino multiplicado la cobertura que cada taxón muestra por su filiación corológica y, tal y como se referenció anteriormente, por grupos fisionómicos y en su conjunto. Esta segunda variante permite tener una idea más aproximada y paisajística puesto que introduce no sólo el criterio de diversidad específica, sino también el de la dominancia (analizada a partir de la cobertura fitosociológica de cada especie) que cada taxón muestra y tanto por grandes grupos fisionómicos (árboles y arbustos, matas y trepadoras y herbáceas) como también en conjunto.

Por último, también se quiere analizar el estatus de los taxones existentes dentro de la agrupación, de manera que se determine la cantidad de taxones muy raros, raros, escasos, comunes y muy comunes. Esta cuestión puede contar con una relevancia notable a la hora de proteger, ordenar y gestionar dicho bosque.

2. Metodología

Se ha utilizado la información geográfica que la infraestructura de datos espaciales de Euskadi pone a disposición del usuario para delimitar la zona de estudio y definir las parcelas a inventariar.

La elección de los inventarios responde a un muestro estratificado al azar. El software SIG ArcGIS 10.3.1. ha sido el soporte seleccionado para la elección de las parcelas usando la herramienta "Crear puntos aleatorios (incluida en Herramientas de administración de datos > Clases de entidad)". Una vez repartidas las parcelas se han obtenido las coordenadas de cada una de ellas.

El número de inventarios elegidos (10 en total) y el tamaño de las parcelas (20×20 m) está avalado por la experiencia en campo de numerosas investigaciones que demuestran que la curva de frecuencia de especies se vuelve asintótica tras superar estos valores (Mostacedo & Fredericksen, 2000; Lozano et al., 2020; Lozano et al., 2021b). En cada inventario se recogió información relacionada con la posición geográfica, datos biogeográficos, litológicos, geomorfológicos y edáficos (Tabla 1). Posteriormente, se hizo una división por estratos de las parcelas (más de 5 m; entre 1-5 m; entre 0,5-1 m y por debajo de 0,5 m) y se recogió información de cada uno de los taxones presentes. La valoración de la cobertura se realizó siguiendo la clásica notación fitosociológica de la escuela sigmatista de Braun-Blanquet (Lozano et al, 2021a): += a una cobertura inferior al 1%; 1= a una cobertura entre 1,1 y 10%; 2= a una cobertura entre 10,1 y 25%; 3= cobertura entre 25,1 y 50%; 4= cobertura entre el 50,1 y 75% y, por último 5= cobertura entre el 75,1 y el 100%. Por último, se valoró la cobertura global de cada taxón en el espacio tridimensional general de la parcela. En aras a una mayor precisión los datos de cobertura responden a las coberturas medias finales teniendo en cuenta las diferentes coberturas otorgadas a cada taxón en cada inventario. Además, en la cuarta columna de la Tabla 2 se muestra el número de veces que cada taxón ha aparecido en las 10 parcelas inventariadas y caracterizadas.

Las parcelas marcadas fueron visitadas durante los años 2020 y 2021 en diferentes épocas del año para evitar los sesgos propios de la estacionalidad y la fenología de las distintas especies, así como posibles influencias climáticas extraordinarias o extremas.

Para la determinación de la adscripción corológica y del estatus se ha atendido a la obra de Aizpuru et al. (1999); por ser la obra fundamental para la flora del País Vasco y territorios aledaños también se utilizará para la nomenclatura de las distintas especies.

3. Resultados y discusión

Los datos de los diferentes inventarios realizados aparecen en la Tabla 1. En ella también se indica el número de taxones por grandes grupos fisionómicos y el número general de taxones para cada inventario.

Tabla 1. Características y número de taxones en cada una de las parcelas inventariadas.

Cod	Coordenadas	Alt.	O.	Arb. y arbus.	M. y T.	Herb.	Total
IZK1	N42°41'40"/W2°28'19"	816	SW	3	6	15	24
IZK2	N42°42'04"/W2°28'38"	838	TV	5	7	19	31
IZK3	N42°42'42"/W2°28'22"	868	TV	11	7	19	37
IZK4	N42°42'09"/W2°26'29"	912	S	8	9	13	30
IZK5	N42°42'44"/W2°26'56"	902	S	7	11	18	36
IZK6	N42°42'51"/W2°27'04"	851	SE	5	7	25	37
IZK7	N42°43'07"/W2°28'00"	798	S	5	7	28	40
IZK8	N42°42'42"/W2°28'22"	755	SE	4	7	21	32
IZK9	N42°41'29"/W2°28'49"	712	SW	3	8	21	32
IZK10	N42°41'27"/W2°29'00"	653	TV	8	5	18	31

Leyenda: Cod=Código; Alt.=Altitud; O.=Orientación; Arb. y arbus.=Árboles y arbustos; M. y T.=Matas y trepadoras; Herb.=Herbáceas.

Fuente: Elaboración propia.

Se han seleccionado 10 parcelas que responden a casuísticas lo más variadas posible (muestreo estratificado) pero, a la vez, perfectamente aleatorias puesto que es el reseñado SIG el que las determina a partir de la mayor variabilidad posible en cuestiones como altitud, orientación, etc. No obstante, hay que tener en cuenta que en las orientaciones norte siempre se dispone un hayedo, de manera que el rebollar queda relegado a las orientaciones sur o todos los vientos (TV).

En total en el rebollar de Izki se han registrado 17 árboles o arbustos; 14 matas o trepadoras y 53 herbáceas, lo que hace un total de 84 taxones. Es un número bastante elevado que supera a los registrados en los encinares cantábricos analizados hasta la fecha, a los hayedos e incluso a algunos robledales albares (Lozano et al., 2021a). Sin embargo, estaría por debajo de robledales comunes oligotrofos, encinares mediterráneos, dehesas, etc. En realidad, parece un número relativamente elevado para responder a un bosque oligótrofo y con sustratos silíceos muy sueltos y filtrantes donde la sequedad edáfica es un hecho durante buena parte del estío y el otoño. En cualquier caso, estas diversidades altas concuerdan con estudios como el de Moreno (2011) en el que interpreta la existencia de cordilleras y sistemas montañosos dentro de la Península Ibérica como uno de los aspectos fundamentales que explicarían dichos niveles. Por encima de la altitud máxima de cada sistema, la variable que más varianza absorbía era el intervalo de altitudes dentro de cada una. Ello demuestra que para la diversidad florística es más importante el hecho de que haya altitudes dispares, y con ello diferentes pisos de vegetación, y no tanto que la altitud media de la sierra pueda ser elevada. En el caso de Izki, aunque las montañas circundantes justo logran superar los 1.200 m, lo cierto es que existe una gran disparidad de altitudes unidas a diferentes orientaciones.

A continuación, se adjunta el listado de especies con su cobertura media, el número de veces que aparecen, la filiación corológica y el estatus de cada una (Tabla 2).

Tabla 2. Sininventario de los taxones del rebollar de Izki.

	TAXONES	Cob	Nº	Filiación	Rareza
Árboles y arbustos	<i>Betula alba</i> (L.)	1	2	ES.	r
	<i>Corylus avellana</i> (L.)	+	1	ES.	cc
	<i>Crataegus monogyna</i> (Jacq.)	2	10	ES.	c
	<i>Fagus sylvatica</i> (L.) subsp. <i>sylvatica</i>	1	5	ES.	cc
	<i>Frangula alnus</i> (Miller) subsp. <i>alnus</i>	1	3	ES.	e
	<i>Ilex aquifolium</i> (L.)	2	8	ES.	e
	<i>Juniperus communis</i> (L.)subsp. <i>communis</i>	1	3	ES.	e
	<i>Ligustrum vulgare</i> (L.)	+	1	ME.	c
	<i>Prunus spinosa</i> (L.)	1	6	ES.	c
	<i>Quercus faginea</i> (Lamb.) subsp. <i>faginea</i>	+	2	END.	cc
	<i>Quercus ilex</i> (L.)subsp. <i>ballota</i>	2	2	ME.	c
	<i>Quercus pirenaica</i> (L.) Wild.	4	10	AT.	c
	<i>Quercus x welwitschii</i> (Samp.)	+	1	AT.	r
	<i>Quercus robur</i> (L.)	2	1	ES.	e
	<i>Quercus x andegavensis</i> (Hy)	2	1	ES.	r
	<i>Sorbus aucuparia</i> (L.)	+	2	ES.	e
	<i>Viburnum lantana</i> (L.)	+	1	ME.	e

	TAXONES	Cob	Nº	Filiación	Rareza
Matas y trepadoras	<i>Daboecia cantabrica</i> (Hudson) C. Koch	+	5	AT.	cc
	<i>Erica cinerea</i> (L.)	+	1	AT.	e
	<i>Erica vagans</i> (L.)	1	9	AT.	c
	<i>Genista hispanica</i> (L.) subsp. <i>hispanica</i>	+	2	END.	e
	<i>Genista scorpius</i> (L.) subsp. <i>scorpius</i>	+	2	ME.	c
	<i>Hedera helix</i> (L.)	+	9	CIR.	c
	<i>Hypericum pulchrum</i> (L.)	+	6	AT.	e
	<i>Lonicera periclymenum</i> (L.)subsp. <i>periclymenum</i>	1	8	ES.	e
	<i>Rosa arvensis</i> (Hudson)	1	2	ES.	e
	<i>Rosa gr.Canina</i> (L.)	+	7	ES.	c
	<i>Rubia peregrina</i> (L.)	1	2	ME.	c
	<i>Rubus ulmifolius</i> (Schott)	1	10	ES.	cc
	<i>Ulex europaeus</i> (L.) subsp. <i>europaeus</i>	1	8	ES.	c
	<i>Vaccinium myrtillus</i> (L.)	+	3	OB-A.	c
Hierbas	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.subsp. <i>sylvaticum</i>	1	10	ES.	c
	<i>Anemone nemorosa</i> (L.)	1	6	CIR.	e
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> (L.)	+	7	ES.	c
	<i>Aquilegia vulgaris</i> (L.) subsp. <i>vulgaris</i>	1	1	ES.	c
	<i>Arenaria montana</i> (L.) subsp. <i>montana</i>	+	4	AT.	c
	<i>Asphodelus albus</i> (Miller) subsp. <i>albus</i>	1	3	OA-P.	c
	<i>Bellis perennis</i> (L.)	+	2	ES.	cc
	<i>Carex flacca</i> (Schreber)	+	1	SUB.	cc
	<i>Carex pilulifera</i> (L.)	+	3	ES.	r
	<i>Satureja vulgaris</i> (L.)subsp. <i>vulgaris</i>	+	2	ES.	c
	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	+	1	AT.	e
	<i>Cruciata glabra</i> (L.)	+	6	ES.	e
	<i>Dactylis glomerata</i> (L.) subsp. <i>glomerata</i>	+	3	ES.	c
	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.)	1	10	ES.	c
	<i>Dianthus hyssopifolius</i> (L.) subsp. <i>hyssopifolius</i>	+	2	ES.	c
	<i>Erythronium dens-canis</i> (L.)	+	2	ES.	e

	TAXONES	Cob	Nº	Filiación	Rareza
Hierbas	<i>Euphorbia amygdaloides</i> (L.) subsp. <i>amygdaloides</i>	+	8	ES.	c
	<i>Euphorbia dulcis</i> (L.)	+	6	ES.	c
	<i>Fragaria vesca</i> (L.) subsp. <i>vesca</i>	+	2	ES.	c
	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	+	3	ES.	r
	<i>Geranium robertianum</i> (L.)	1	1	CIR.	c
	<i>Helleborus viridis</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> (Reuler) Schiffner	+	2	AT.	e
	<i>Hepatica nobilis</i> (Schreber)	+	2	CIR.	e
	<i>Lathraea clandestina</i> (L.)	1	1	END.	e
	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Biissler var. <i>Linifolius</i>	+	2	ES.	e
	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Biissler var. <i>montanus</i>	+	1	ES.	e
	<i>Linum subfruticosum</i> (L.)subsp. <i>appresum</i>	+	1	OM.	r
	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	1	7	ES.	e
	<i>Pilosella officinarum</i> (F.W. Schultz & Schultz Bip.)	+	1	PLU.	e
	<i>Plantago lanceolata</i> (L.)	+	1	SUB.	cc
	<i>Plantago major</i> (L.)subsp. <i>major</i>	+	1	SUB.	cc
	<i>Polypodium vulgare</i> (L.)	+	1	ES.	e
	<i>Potentilla montana</i> (Brot.)	1	5	AT.	e
	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel	+	3	ES.	e
	<i>Primula acaulis</i> (L.) subsp. <i>acaulis</i>	+	4	ES.	e
	<i>Prunella hastifolia</i> (Brot.)	+	5	AT.	e
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	6	SUB.	cc
	<i>Pulmonaria longifolia</i> (Bast.) Boreilu	+	4	ES.	c
	<i>Ranunculus acris</i> (L.)	+	3	ES.	c
	<i>Ranunculus ficaria</i> (L.)	+	2	ES.	e
	<i>Ranunculus nemorosus</i> (L.)	+	4	ES.	c
	<i>Sedum forsterianum</i> (Sm.)	+	2	AT.	e
	<i>Symphytum tuberosum</i> (L.) subsp. <i>tuberosum</i>	+	3	AT.	c
	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisansubsp. <i>officinalis</i>	+	4	ES.	e
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	4	SUB.	cc
	<i>Taraxacum officinale</i> (Weber)	+	8	ES.	cc
	<i>Teucrium scorodonia</i> (L.)	+	9	ES.	e
	<i>Trifolium medium</i> (L.)subsp. <i>medium</i>	1	2	ES.	r
	<i>Trifolium repens</i> (L.)subsp. <i>repens</i>	+	3	SUB.	e
	<i>Veronica chamaedrys</i> (L.)subsp. <i>chamaedrys</i>	+	4	ES.	c
	<i>Veronica officinalis</i> (L.)	+	5	CIR.	e
<i>Viola reichenbachiana</i> (Jordan ex Boreau)	+	4	ES.	r	
<i>Viola riviniana</i> (Reichenb.)	1	10	ES.	c	

Legenda: Cob= Cobertura. En filiación: ES.=Eurosiberiano o euroasiático; AT.=Atlántico; ME.=Mediterráneo; OM.=Orófito mediterráneo; O-BA.= Orófito Boreo-alpino; OA-P.=Orófito Alpino-pirenaico; PLU.=Pluriregional; CIR.=Circumboreal; SUB.=Subcosmopolita y END.=Endémico. En rareza: rr=Muy rara; r=Rara; e=Escasa; c=Común y cc=Muy común.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se visualiza el sin inventario o inventario sintético derivado de los 10 inventarios realizados en cada una de las parcelas. Éste se caracteriza, lógicamente, por el dominio, dentro de los árboles y arbustos (por otra parte, el grupo fisionómico más conspicuo), de *Quercus pyrenaica*. De hecho, es la especie junto a *Crataegus monogyna* que aparece en todos los inventarios. La primera, además, muestra una cobertura media de 4, es decir, ocupa entre el 50% y el 75% del área inventariada. Por su parte, la segunda es mucho menos patente y conspicua puesto que

cuenta con una cobertura media de entre el 10% y el 25%. Otras especies abundantes serían: *Ilex aquifolium* (8 inventarios y 2 de cobertura media), *Prunus spinosa* (6 inventarios y cobertura 1), *Fagus sylvatica* (5 inventarios y cobertura 1) y *Frangula alnus* subsp. *alnus* y *Juniperus communis* subsp. *communis* (ambas tan sólo en 3 inventarios y cobertura 1). El resto de los árboles y arbustos sólo aparecían en 1 ó 2 inventarios y con coberturas que oscilan entre + y 2, es decir, entre menos del 1% y el 25%.

En cuanto a las matas y trepadoras, la especie que en mayor medida aparece es *Rubus ulmifolius* que lo hace en todos los inventarios y con una cobertura media de 1. En 9 ocasiones aparecieron *Erica vagans* y *Hedera helix* con una cobertura de 1 y + respectivamente. *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* y *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* aparecieron en 8 inventarios y ambas cuentan con una cobertura media de 1, mientras que *Rosa* gr. *canina* e *Hypericum pulchrum* aparecieron en 7 y 6 ocasiones respectivamente y una cobertura exigua de menos del 1%. Con 5, es decir, existente en la mitad de los inventarios, se dispondría *Daboecia cantábrica* que, no obstante, también cuenta con una cobertura mínima. El resto oscilan entre 1 y 3 inventarios, y coberturas generales por debajo del 1% a excepción de *Rosa arvensis* que muestra una cobertura de entre el 1 y el 10%.

En lo que respecta a las herbáceas, hay tres que aparecieron en todos los inventarios, se trata de *Brachypodium sylvaticum* subsp. *sylvaticum*, *Deschampsia flexuosa* y *Viola riviniana*, las tres con una cobertura inferior al 10%. En 9 inventarios apareció *Teucrium scorodonia* aunque con una cobertura media inferior al 1%, en 8 parcelas *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides* y *Taraxacum officinale* con coberturas también bajas (+), en 7 *Anthoxanthum odoratum* y *Luzula forsteri* (+ y 1 respectivamente), en 6 *Anemone nemorosa*, *Cruciata glabra*, *Euphorbia dulcis* y *Pteridium aquilinum* (la primera y la última con cobertura 1 y el resto con cobertura +), en 5 *Potentilla montana*, *Prunella hastifolia* y *Veronica officinalis* (la primera con cobertura 1 y las otras dos con cobertura +), en 4 parcelas han aparecido: *Arenaria montana* subsp. *montana*, *Primula acaulis* subsp. *acaulis*, *Pulmonaria longifolia*, *Ranunculus nemorosus*, *Stachys officinalis* subsp. *officinalis*, *Stellaria media*, *Veronica chamaedrys* y *Viola reichenbachiana* (todas ellas con coberturas por debajo del 1%). Por último, el resto se encontraría en 3 o menos parcelas y con coberturas también muy bajas.

Existe un gran dominio de las especies acidófilas a las que acompañan aquellas que pueden considerarse como neutrófilas o indiferentes al pH del sustrato. A su vez, la estructura es relativamente rica puesto que en todos los estratos de vegetación existen abundantes taxones que, aunque no muestran amplias coberturas sí presentan, en conjunto, una buena diversidad estructural (Figura 2).

Figura 2. Estructura del rebollar de Izki.

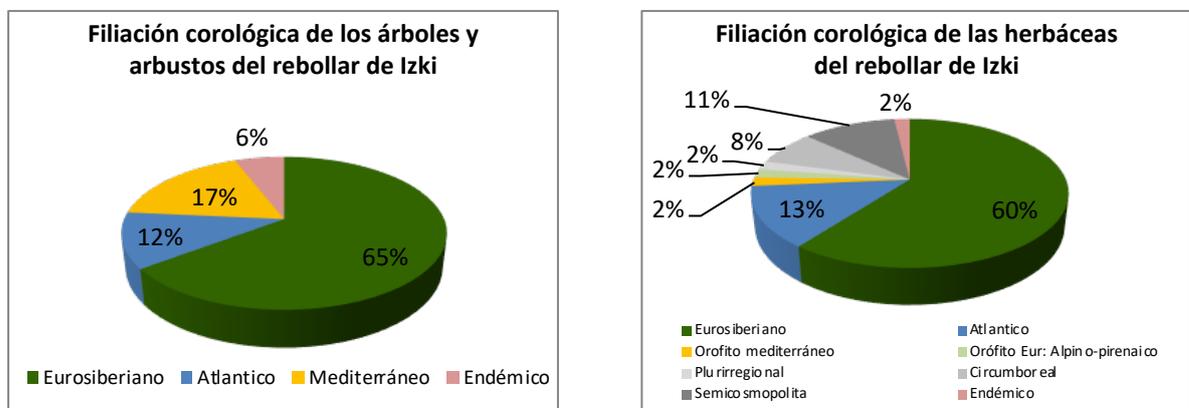


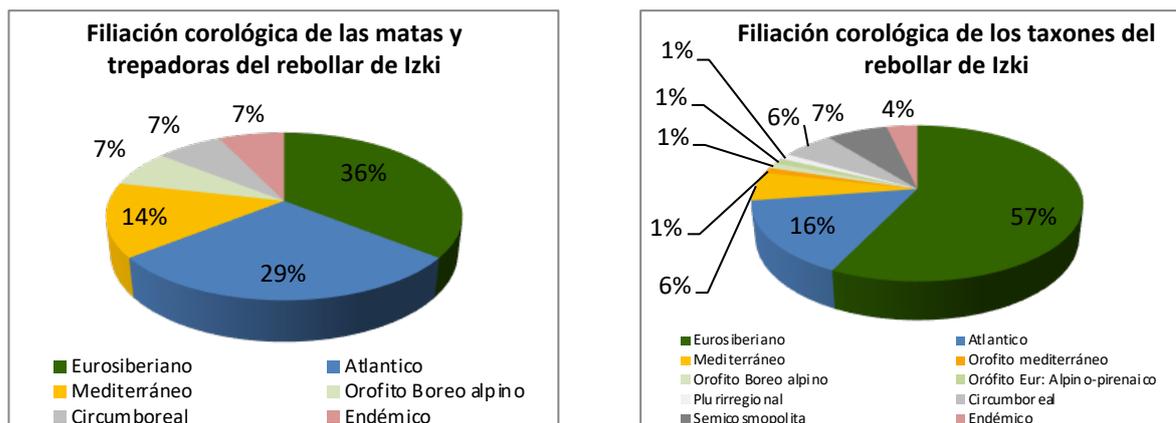
Fuente: Elaboración propia.

3.1. Análisis de la filiación corológica de los taxones del rebollar de Izki

El primer análisis se centra en el porcentaje de taxones para cada una de las filiaciones corológicas que aparecen dentro del rebollar de Izki. Inicialmente se aborda el análisis en bruto, solamente teniendo en cuenta el número total para cada una de las filiaciones y para cada grupo fisionómico, terminando con todos los taxones juntos (Figura 3).

Figura 3. Filiaciones corológicas de los taxones de Izki por grandes grupos fisionómicos y en general.





Fuente: Elaboración propia

Existen importantes diferencias en lo que respecta a los tres grandes grupos fisionómicos, no obstante, en todos los casos hay un claro dominio de las filiaciones eurosiberianas o euroasiáticas que oscilan entre el 65% en el caso de los árboles y arbustos y el 36% en el de las matas y trepadoras. Para todos los taxones, tomados en conjunto, el porcentaje es elevado, del 57%. La segunda filiación más numerosa o recurrente sería la atlántica que oscila entre el 29% en el caso de las matas y trepadoras y el 12% en el de los árboles y arbustos. En cualquier caso, si tomamos en cuenta todos los taxones el valor sería del 16%.

Curiosamente las componentes mediterráneas son mínimas puesto que oscilan entre el 17% en el caso de los árboles y arbustos, el 14% en el de las matas y trepadoras y, en el caso de las herbáceas solo el 2% como orófito mediterráneo. Al final, para todos los taxones, tanto las adscripciones mediterráneas (6%) como las pertenecientes a los orófitos mediterráneos (1%) solo sumarían el 7% del total. El carácter transicional del rebollar de Izki se encuentra muy matizado y la influencia mediterránea es relativamente escasa debido a lo elevado de las precipitaciones y la existencia de una altitud media elevada (800-900 m) que siempre influye a favor de las componentes más atlánticas o eurosiberianas.

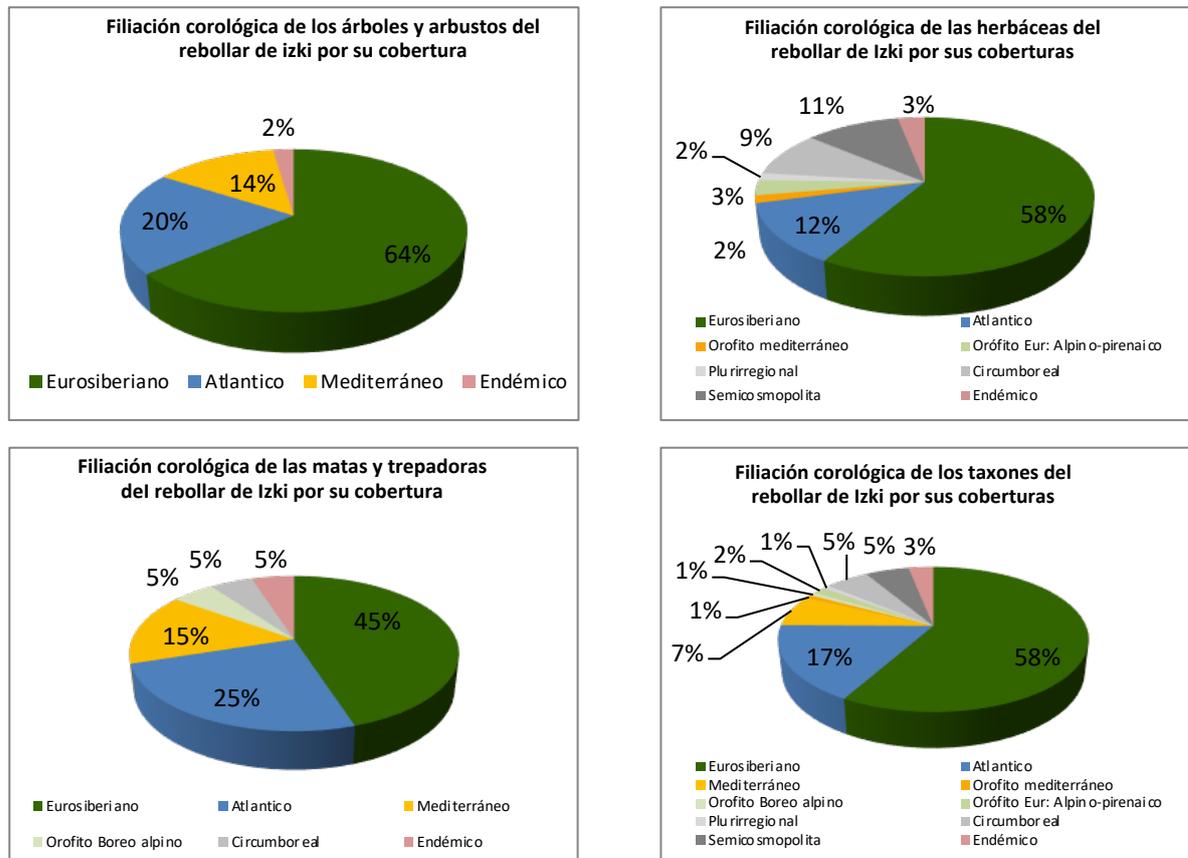
En lo que respecta a otros grupos de filiaciones, hay que reseñar que las de amplio rango (pluri-regional, circumboreal y subcosmopolita) no aparecerían para el grupo de los árboles y arbustos y serían más conspicuas sobre todo en las herbáceas y algo menos en las matas y trepadoras. En cualquier caso, existe un 1% de especies plurirregionales, un 6% de circumboreales y un 7% de subcosmopolitas. Eso puede ser interpretado como una señal de cierto grado de naturalidad y calidad puesto que estos taxones de amplio rango se suelen identificar con la presencia humana o una influencia e impactos considerables como causa de sus actividades.

Por último, hay que reseñar la existencia de un buen porcentaje de taxones endémicos. En concreto dentro de este grupo estarían: *Quercus faginea* subsp. *faginea* (endemismo de la Península ibérica), *Genista hispanica* subsp. *hispanica* (endemismo ibérico-provenzal) y *Lathraea clandestina* (endemismo del SW de Europa). Así mismo, además del orófito mediterráneo ya apuntado (*Linum subfruticosum* subsp. *appresum*), también existirían otros dos orófitos, uno boreal alpino (*Vaccinium myrtillus*) y otro alpino-pirenaico (*Asphodelus albus* subsp. *albus*).

3.2. Análisis de la filiación corológica de los taxones del rebollar de Izki teniendo en cuenta sus coberturas

Tal y como se expresó en el capítulo de metodología, ahora tendremos en cuenta las filiaciones corológicas de manera relativa, siendo multiplicadas por la cobertura que cada taxón muestra dentro del sininventario y expresándolo en % para cada grupo fisionómico, y en el conjunto de los taxones del rebollar. La idea es acercarnos más hacia un análisis acorde con la realidad paisajística, dando más relevancia, lógicamente a aquellas especies y filiaciones con una mayor dominancia y menos a las menos conspicuas. Para ello adjuntamos la Figura 4.

Figura 4. Filiaciones corológicas de los taxones de Izki por coberturas y por grandes grupos fisionómicos y en general.



Fuente: Elaboración propia

La primera conclusión que se puede extraer es que no existen excesivas diferencias si el análisis toma en consideración el número de taxones absolutos, sin tener en cuenta las coberturas de cada especie, o si se hace de forma relativa; multiplicándolos precisamente por sus coberturas. En general se observa un aumento relativamente ligero de la preponderancia de las componentes eurosiberianas y atlánticas. En el gráfico de todos los taxones (esquina inferior izquierda) ambas suman un punto porcentual más. También contarían con un punto porcentual más las filiaciones mediterráneas.

En este análisis relativo las filiaciones de amplio rango territorial (plurirregional, circumboreal y subcosmopolita) vendrían a perder, en total, 3 puntos porcentuales, aunque la primera se mantiene, la segunda cae un punto y la tercera 2.

Los taxones endémicos en el cómputo global pierden otro punto porcentual, cuestión relativamente lógica puesto que suelen ser especies con poblaciones normalmente exiguas y una cobertura mínima.

Se vuelve a constatar un carácter eminentemente eurosiberiano-atlántico con un matiz mediterráneo muy moderado, una cantidad de endemismos baja, pero nada despreciable comparada con el ámbito europeo (Moreno, 2011; Lozano *et al.*, 2021a), y bajos porcentajes de taxones de amplio rango lo que interpretamos (las dos últimas cuestiones) como un signo o síntoma de buena naturalidad y poca presión antrópica, hay que recordar que este espacio lleva protegido 24 años de manera relativamente estricta.

3.3. Análisis del estatus de los distintos taxones del rebollar de Izki

Enlazando con lo anteriormente expuesto, queríamos constatar cual era el estatus de los distintos taxones que pertenecen al cortejo de la vegetación del rebollar de Izki. Para ello tomamos en cuenta la obra de Aizpuru *et al.* (1999) por ser, a día de hoy, aquella con mayor detalle de análisis y más completa para esta escala autonómica.

En la mencionada obra se toman en cuenta 5 categorías que relacionan a cada taxón con su situación o estatus de conservación en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Estas cinco categorías serían las siguientes (Tabla 3).

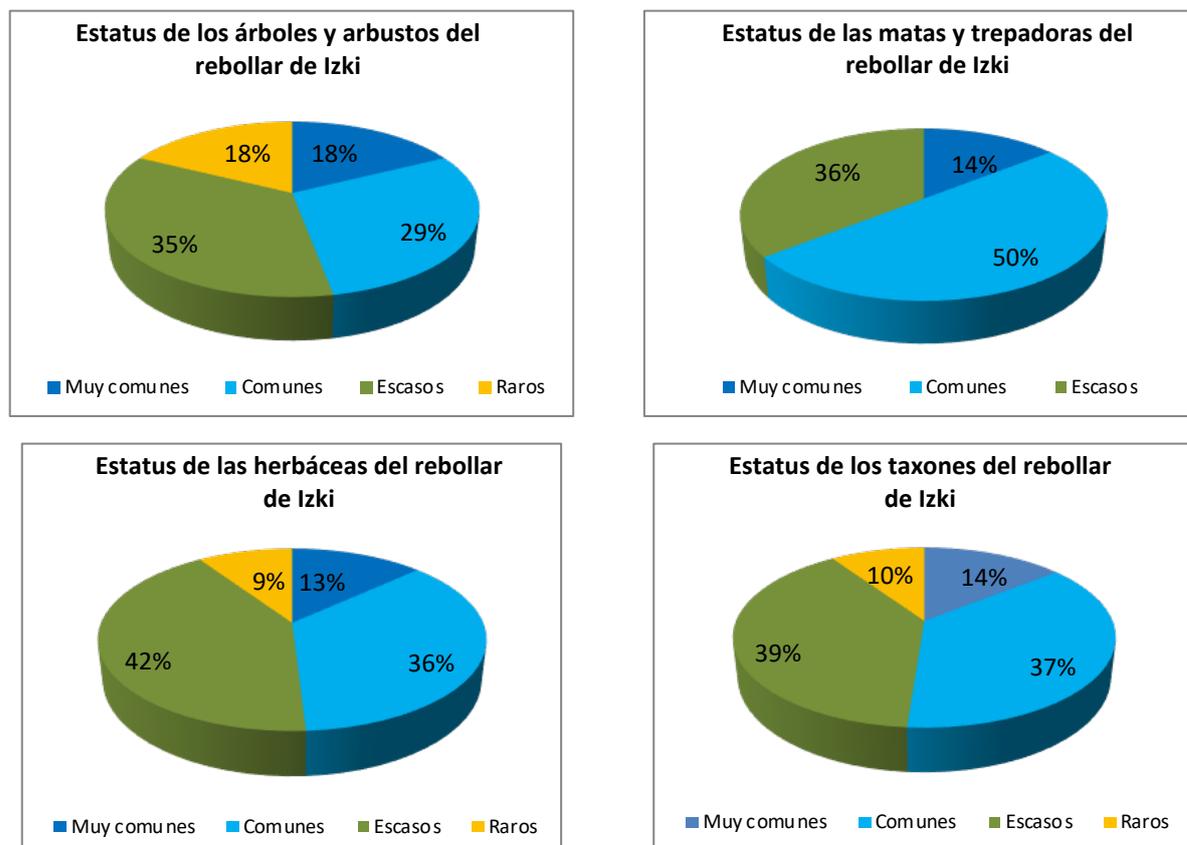
Tabla 3. Categorías que determinan el estatus de los taxones de la CAPV.

Estatus	
Muy común	Plantas localizadas en muchas localidades, muy frecuentes y abundantes. Allí donde son localizadas, además, presentan buenas coberturas y pueden ser dominantes en todo tipo de agrupaciones vegetales.
Común	También frecuentes y abundantes, pero en menor grado que las anteriores. También llegan a dominar en las distintas agrupaciones.
Escasa	Plantas que sin llegar a ser raras resultan poco frecuentes y además poco abundantes, con bajas coberturas. Ni raras ni abundantes.
Rara	Plantas poco frecuentes y en general muy poco abundantes o con bajas coberturas. En el mejor caso sólo serían abundantes localmente.
Muy rara	Se reserva sólo para plantas conocidas en pocas y pequeñas localidades.

Fuente: Elaboración propia a partir de Aizpuru *et al.* (1999).

En este caso sólo se realizará un único análisis atendiendo, lógicamente, al estatus de cada uno de los taxones localizados en las 10 parcelas de estudio, sin tener en cuenta las coberturas de cada uno. Los resultados vienen expresados en el Figura 5.

Figura 5. Estatus de los taxones del rebollar de Izki por grandes grupos fisionómicos y en general.



Fuente: Elaboración propia

Abundan los taxones escasos (39%) y los comunes (37%), sin embargo, los raros muestran un 10% nada despreciable, mientras que los muy comunes cuentan con el 14%. Por ello, el cortejo de los rebollares de Izki muestra un carácter relativamente común, ya que si sumamos los comunes y los muy comunes alcanzaríamos un 51% de todos los taxones. Por su parte, los raros y escasos sumarían un 49%. No existen, en ningún caso, taxones muy raros. No obstante, reiteramos que la cantidad de taxones escasos es relativamente elevada y, por ello, el propio rebollar adquiere un estatus ciertamente interesante.

Si realizamos el análisis por grandes grupos fisionómicos se puede observar que es en el grupo de los árboles y arbustos donde es mayor el dominio de los taxones raros o escasos sobre los comunes o muy comunes. Los primeros supondrían el 53% mientras los segundos el 47%. Por su parte, el de las matas y trepadoras mostraría un claro dominio de las especies comunes con un 50%, seguido de las escasas con un 36% y las muy comunes con un 14%. En este caso no existen taxones raros. Por su parte, las herbáceas cuentan con un ratio del 51% sobre el 49%. Es decir, un punto porcentual más de la mitad se situaría en el grupo de las escasas y raras mientras que un punto menos lo harían en el de las comunes y muy comunes.

Para la discusión, habría que tener en cuenta que los taxones muy comunes suelen identificarse con los de amplio espectro corológico, de manera que, efectivamente, existen taxones muy comunes pero en porcentajes moderados, lo que, unido a la gran cantidad de especies escasas y a una cierta proporción de raras, hacen que el rebollar atesore una diversidad relevante de especies con

un estatus de conservación hasta cierto punto comprometido y, por tanto, que sea susceptible de un grado de protección alto.

Los taxones raros son especialmente relevantes y habría que tener en cuenta tanto sus poblaciones como habilitar aquellas medidas que prolonguen su existencia y garanticen su conservación. Dentro de esta categoría se situarían en árboles y arbustos: *Betula alba* que, aunque muestra un claro carácter colonizador, es superado con relativa rapidez por otras especies arbóreas y a los 25 o 30 años dejan paso a taxones como *Quercus pyrenaica* o *Fagus sylvatica*. Pero más interesante que el abedul es la presencia de dos híbridos como son *Quercus*×*welwitschii* y *Quercus*×*andegavensis*. En el primer caso resulta muy escaso puesto que se tienen que dar dos características litológicas concretas y otra de tipo bioclimático. La última se refiere a una banda transicional entre un clima mediterráneo y otro más atlántico, pero la primera es todavía más infrecuente puesto que deben reunirse en la misma localidad dos litologías relativamente contrastadas no sólo en lo que respecta a su tipología sino, sobre todo a su pH. En este caso, la parcela se situaba en el borde de un cambio lateral de facies que daba paso, desde las calizas, a las areniscas y arenas del Cretácico superior. Mientras sobre las primeras se sitúa un buen ejemplo de quejigal de *Quercus faginea*, en las segundas lo hace el rebollar de *Quercus pyrenaica*, lo cual no es óbice para, atendiendo a la gran capacidad de hibridación entre los taxones del género *Quercus*, dar lugar a varios pies híbridos entre las anteriores dos especies citadas. En realidad, ese híbrido no sólo puede ser considerado como raro, sino que, dado que *Quercus faginea* es una especie endémica de la Península ibérica, *Q.*×*welwitschii* también debería serlo, sin embargo, pensamos que en la otra especie origen de la hibridación su adscripción corológica no es tan restringida y por ello no se ha tomado como tal.

En el caso de *Quercus*×*andegavensis* las especies hibridadas serían *Q. robur* y *Q. pyrenaica*. En Izki no es abundante pero tampoco infrecuente la existencia de la primera, que se encuentra acantonada en las partes más bajas del valle, en los suelos más profundos, estructurados y frescos y en las zonas más húmedas. Por ello también se dan este tipo de híbridos que para la CAPV deben de ser catalogados como raros.

Dentro de las matas no existiría ningún taxón raro, pero sí dentro de las herbáceas: *Carex pilulifera*, *Galium odoratum*, *Linum subfruticosum* subsp. *appresum*, *Trifolium medium* subsp. *medium* y *Viola reichenbachiana*.

4. Conclusiones

Se ha inventariado y caracterizado el rebollar de Izki que era el objetivo principal del presente trabajo. Además, se ha abordado un doble análisis para determinar el carácter más o menos atlántico o mediterráneo del rebollar a través del número total de los taxones hallados y sus respectivas filiaciones corológicas y, añadiendo otro donde se tienen en cuenta no sólo las adscripciones corológicas, sino también la cobertura que muestra cada taxón. Por último, también se ha abordado de manera concluyente un análisis del estatus de los integrantes del complejo vegetal de dicho rebollar.

El rebollar de Izki muestra un carácter más eurosiberiano y atlántico que mediterráneo. Aunque se sitúa en una banda climática de transición entre el mundo oceánico (al norte de la divisoria de aguas) y la cuenca del Ebro, al sur, y con unas condiciones típicas del clima mediterráneo de interior, lo cierto es que la altitud relativamente elevada (por encima siempre de los 600 metros)

y su carácter montañés le hace acreedor de una buena cantidad de precipitaciones, y por ello que la mayor parte de los taxones muestren unas distribuciones más relacionadas con el mundo eurosiberiano y/o atlántico que con el mediterráneo.

Se haga como se haga el análisis, con el número total de taxones o multiplicando éstos por su cobertura, los resultados son muy similares. En los dos se constata, precisamente, lo mencionado anteriormente: la existencia de un claro dominio de los componentes eurosiberianos y/o atlánticos, frente a un tercer grupo de adscripciones mediterráneas. También son relevantes aunque bajas las adscripciones relacionadas con amplios rangos de distribución territorial (plurirregionales, circumboreales y subcosmopolitas) que se relacionan con especies antropófilas o un cierto grado de intervención o impacto del ser humano y sus actividades. Los bajos registros de esos taxones se relacionan con una calidad o naturalidad de las masas del rebollar de Izki.

Además existe un nada despreciable porcentaje de endemismos y otras filiaciones interesantes aunque muy reducidas de orófitos mediterráneos, boreo-alpinos o alpino-pirenaicos.

En cuanto al estatus de los taxones, no existen especies muy raras pero dominan las escasas. El número de comunes es también relativamente elevado, menos cuantioso el de muy comunes y todavía menor el de taxones raros. De esta forma, existe un cierto equilibrio entre dos grandes grupos; los taxones escasos y raros frente a los comunes y muy comunes.

La existencia de esos taxones escasos, raros, endémicos y orófitos muestra un interés de conservación alto de estas masas que, no obstante, a día de hoy cuentan con un buen estado de conservación y una figura de protección como es el parque natural.

Contribución de autorías

Los tres autores han realizado trabajo de campo y gabinete.

Financiación

No se ha tenido financiación.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- Aizpuru, I., Aseginolaza, C., Uribe-Echebarría, P.M., Urrutia, P. & Zorrakin, I. (1999). *Claves ilustradas de la flora el País Vasco y territorios limítrofes*. Vitoria-Gasteiz, Gobierno Vasco: Departamento de agricultura y pesca.
- 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. (1997). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Barcelona: Planeta.
- Fernández, J., Cerezo, A., Zapata, M. & Martínez, V. (1991). *Mapa geológico del País vasco a escala 1:25.000*, HOJA 139-III (Maeztu). Bilbao, ENTE VASCO DE LA ENERGÍA (EVE).
- García-Baquero, G. (2005). Flora y vegetación del Alto Oja (Sierra de la Demanda, La Rioja, España). *Guineana-Revista de Botánica*, (11). <https://ojs.ehu.es/index.php/Guineana/article/view/4305>
- Gobierno Vasco. (1992). Mapa de vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. 1:25.000. Hojas 139 y 171, III-Maeztu. Vitoria-Gasteiz, Gobierno Vasco

- Loidi, J., García-Mijangos, I., Herrera, M., Berastegi, A. & Darquistade, A. (1997). Heathland vegetation of the northern-central part of the Iberian Peninsula. *Folia Geobotanica*, 32(3), 259-281. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02804007>
- Loidi, J., Prieto, J.A.F., Herrera, M. & Bueno, Á. (2014). La vegetación de la comarca burgalesa de Espinosa de los Monteros. *Guineana-Revista de Botánica*, (20). <https://ojs.ehu.eus/index.php/Guineana/article/view/14193>
- Lopez, G. (1995). *La guía de Incafo de los árboles y arbustos de la Península ibérica*. INCAFO, Madrid.
- Lozano, P.J. & Latasa, I. (Dir. Y Coord.) (2016). *Catálogo de paisaje de La Llanada Alavesa*. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Lejona. <https://addi.ehu.es/handle/10810/26230>
- Lozano, P. J., Varela, R., Latasa, I., Lozano, A. & Meaza, G. (2020). Biogeographical valuation of global plant landscapes using the “lanbioeva” (landscape biogeographical evaluation) methodology. *34th International Geographical Congress*. Istanbul 2020, 174-188.
- Lozano, P.J., Díaz, M.C., Varela, R. & Meaza, G. (2021a). *Metodología LANBIOEVA para el inventario y la valoración biogeográfica*. Madrid, Asociación de la Geografía Española (AGE), Grupo de Trabajo de Geografía Física. <https://www.age-geografia.es/site/metodologia-lanbioeva-para-el-inventariado-y-la-valoracion-biogeografica/>
- Lozano, P.J., Varela, R., Lozano, A. & Meaza, G. (2021b). Caracterización y Evaluación Biogeográfica a través del Método Lanbioeva de los Bosques de *Quercus Petraea* del País Vasco y Navarra (Península Ibérica). *Revista de Estudios Andaluces*, 41, 65-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7810637>
- Meaza, G. (1996). “Suelos, vegetación y fauna de Euskal Herria”. En Meaza, G. y Ruiz, E.: *Geografía de Euskal Herria*. Editorial Etor, Donostia-San Sebastián, tomo 4.
- Mijangos, I. G. (1997). Flora y vegetación de los Montes Obarenes (Burgos). *Guineana*, (3), 1-457. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7394012>
- Moreno, J. C. (2011). La diversidad florística vascular española. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 9. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Moreno+Saiz+%282011%29+diversidad+flor%C3%ADstica+vascular+espa%C3%B1ola+&btnG=
- Mostacedo, B. & Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: Editorial El País. https://www.researchgate.net/profile/Todd-Fredericksen-2/publication/255600333_Manual_de_Metodos_Basicos_de_Muestreo_y_Analisis_en_Ecologia_Vegetal/links/00b7d53c51ca4885a6000000/Manual-de-Metodos-Basicos-de-Muestreo-y-Analisis-en-Ecologia-Vegetal.pdf
- Uriarte, A. (1996). “El clima de Euskal Herria”. En Meaza, G. & Ruiz, E.: *Geografía de Euskal Herria*. Editorial Etor, Donostia-San Sebastián, tomo 3.
- Valdes, B., Rejdali, M., Achaal El Kadmiri, A., Jury, J.L. y Montserrat, J.M. (Eds.) (2002). *Catalogue des Plantes Vasculaires du Nord du Maroc, incluyant des clés d'identification*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid.