Lurralde : invest. espac.	45	2022	p: 183-210	ISSN 0211-5891	ISSN 1697-3070 (e)

VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL REBOLLAR DE IZKI (ARABA). EVALUACIÓN A PARTIR DE LA METODOLOGÍA LANBIOEVA

ASIER LOZANO FERNÁNDEZ[1], MARÍA CRISTINA DÍAZ SANZ[2] Y PEDRO JOSÉ LOZANO VALENCIA[3]

1: Universidad de Alcalá de Henares

lozanoasier6@gmail.com

2: Universidad de Castilla La Mancha

mcristina.diaz@uclm.es

3: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

pedrojose.lozano@ehu.eus

Resumen

El rebollar o bosque de roble melojo (*Quercus pyrenaica*) se distribuye preferencialmente sobre sustratos ácidos y dentro de un régimen climático de carácter subatlántico o submediterráneo pero, en este caso, fundamentalmente en sectores serranos donde se garantizan unos niveles mínimos de precipitación. Hasta la fecha no se habían realizado valoraciones biogeográficas de carácter sistemático para esta formación vegetal. El objetivo del presente artículo es realizar una valoración del rebollar de Izki, dentro de la provincia de Álava, en el Parque Natural homónimo. Para ello se llevó a cabo el inventario sistemático de 10 parcelas para conseguir el sininventario del mismo y abordar su evaluación a partir de la metodología LANBIOEVA (*Landscape Biogeographical Evaluation*). El resultado habla de un alto interés de conservación y una también elevada prioridad de protección.

Palabras clave: *Quercus pyrenaica*, parque natural, valoración biogeográfica, interés de conservación, Izki.

Laburpena

Quercus pyrenaica-ren ameztia substratu azidoen gainean banatzen da lehentasunez, izaera azpi-atlantikoko edo mediterraneoko erregimen klimatiko baten barruan, baina, kasu honetan, batez ere mendietako sektoretan, non gutxieneko prezipitazio-mailak

bermatzen diren. Orain arte ez da egin formazio horretarako balorazio biogeografiko sistematikorik. Artikulu honen helburua da izen bereko Parke Naturalean dagoen Izkiko ameztiaren balorazioa egitea, Arabako probintziaren barruan. Horretarako, 10 lursailen inbentario sistematikoa egin zen, sininbentarioa lortzeko amoz eta LANBIOEVA (*Landscape Biogeographical Evaluation*) metodologiatik abiatuta ebaluazioa egiteko. Emaitzak kontserbazio-interes handia adierazten du, baita babes-lehentasun handia ere.

Gako hitzak: *Quercus pyrenaica*, parke naturala, balorazio biogeografikoa, babesaren interesa, Izki.

Abstract

The Pyrenean oak forest (*Quercus pyrenaica*) is preferentially distributed on acid substrates and within an subatlantic or submediterranean climatic regime but, in this case, mainly in mountainous sectors where minimum precipitation levels are guaranteed. To date, no systematic biogeographical evaluations had been carried out for this grouping. The aim of this paper is to carry out an assessment of the Izki oak grove, within the province of Alava, in the Natural Park of the same name. For this purpose, a systematic inventory of 10 plots was carried out in order to obtain a syninventory of the same and to evaluate it using the LANBIOEVA (Landscape Biogeographical Evaluation) methodology. The result speaks of a high conservation interest and a high priority for protection.

Key words: *Quercus pyrenaica*, natural park, biogeographic valuation, conservation interest, Izki.

Introducción

El roble melojo, rebollo o tozo es una especie arbórea que puede alcanzar los 25 metros, siempre y cuando no se modifique por corta o cualquier otro tipo de intervención humana. Es un árbol relativamente longevo puesto que puede vivir hasta los 250-300 años, sin embargo, en la Península Ibérica, en general y en Euskal herria, en particular, ha sido sometido a una gran presión, no tanto por la calidad de su madera, dado que se agrieta con cierta facilidad, sino como combustible para quemarlo directamente o convertirlo en carbón vegetal. Este tipo de intervenciones dan lugar a un bosque plagado de pluricaules puesto que rebrota con cierta facilidad del tocón y en forma de diferentes troncos. Esta morfología de brinzal es la más conocida debido a la mencionada presión a la que han sido sometidos y, de alguna manera, le ha reportado una fama peor que a otros taxones del mismo género como *Quercus robur*, *Quercus petraea* o *Quercus ilex* ya que muchas veces estos brinzales son tomados como maleza (Meaza, 1996). Se distingue del resto de robles por presentar unas hojas de tamaño medio, profundamente lobuladas pero, sobre todo, con un tomento blanquecino o piloso muy característico que lo hacen diferenciarse netamente del resto de especies. Dichas hojas aparecen unidas a las ramillas por un peciolo conspicuo. Brotan relativamente tarde, bien entrada la primavera. Al igual que ocurre con el quejigo (*Quercus faginea*), el melojo también es una especie marcescente, es decir, las hojas pierden la función fotosintética bien

entrado el otoño y muestran un color marrón oscuro muy característico pero se mantienen pegadas a las ramas y ramillas de manera que no se desprenden con la facilidad de otras quercíneas y duran bastante tiempo, secas pero en las ramas. Las bellotas, por su parte, aparecen sentadas sobre las ramas y ramitas de manera que no cuentan con un pedúnculo neto. El tronco, si no es intervenido, muestra un porte relativamente rectilíneo (culminado por una copa bastante ancha pero igualmente tupida e irregular) y muestra una corteza rugosa y profundamente acanalada, muy colonizada por diversas especies de líquenes.

Es una especie eminentemente silicícola, es decir, prefiere los sustratos y suelos no calcáreos o básicos, protagonizados por arenas y areniscas silíceas. De hecho, no aparece en sustratos calcareníticos a no ser que estos se encuentren muy lavados por las precipitaciones y casi todo el carbonato cálcico haya sido eliminado. Por otra parte, se puede definir su régimen climático como subatlántico o submediterráneo, en el sentido en que necesita un cierto nivel de precipitaciones, por encima de los 700 mm anuales (López, 1982). El bosque de rebollo cuenta con una distribución relativamente reducida puesto que sus manchas más septentrionales llegan a las inmediaciones de París mientras que las más meridionales se circunscriben a diferentes localizaciones del Rif marroquí. De esta forma, aunque no es escaso dentro del territorio mediterráneo de interior de la Península Ibérica, sus manchas se localizan fundamentalmente en los ámbitos serranos (Cordillera Ibérica, Sistema Central, Montes de Toledo y Ciudad Real, Sierras extremeñas e incluso en Sierra Morena, ya de una forma mucho más reducida). Por el contrario, falta de Baleares y se rarifica hacia el sur y el este, precisamente por el dominio de sustratos básicos. Sus reductos más orientales se corresponderían con las existentes en la Sierra de Prades (Tarragona), mientras que, por el sur, muestra poblaciones en las provincias de Cádiz, Málaga y Granada, eso sí, siempre asociadas a sustratos ácidos (López, 1982). El rebollo Tolera, por tanto, cierta continentalidad aunque en estos ámbitos montanos del interior peninsular tiende a ubicarse a media ladera, evitando las nieblas e inversiones térmicas de los fondos de valle y de las cumbres más elevadas. En las ubicaciones más elevadas suele desaparecer en favor de otras especies como el haya (*Fagus sylvatica*). Aunque no es exigente edáficamente, si falta, sin embargo, de los suelos más encharcados o húmedos, de manera que se dispone preferentemente en sectores de media ladera y sobre sustratos sueltos y relativamente porosos, con buen drenaje. En cualquier caso, tal y como se ha constatado, muestran una gran afinidad por suelos entre ácidos y ligeramente ácidos y suelen disponerse sobre cambisoles húmicos (sobre todo en los sectores más húmedos o con mayores niveles de precipitación), y cambisoles éutricos de carácter ácido pero moderado y, desde luego, oligotróficos (Meaza, 1996). Este último, en concreto, es el caso del rebollar de Izki.

En Euskal herria, al igual que en el resto del territorio que ocupa, se decanta por sustratos ácidos, suelos arenosos y filtrantes y por eso, precisamente, es extremadamente escaso en el Pirineo, pese a su nombre, y en las sierras calcáreas, de manera que se circunscribe mayoritariamente al sector occidental, con manchas en la cadena costera de Jaizkibel-

Mendizorrotz, en Bizkaia en el Monte Oiz y algunas localizaciones puntuales sobre areniscas del Cretácico superior (Encartaciones, Txorierri, etc.); mientras que en Araba muestra tres grandes manchas situadas en la ladera meridional del Macizo de Gorbea, la Sierra de Urkilla y, sobre todo, la mancha de Izki. Falta de Iparralde y es, tal y como se ha dicho, muy escaso en Nafarroa (Goizueta, Basaburua pero, fundamentalmente, Ultzama serían las manchas más importantes) (Niño, 2019).

Al configurarse como una especie que puede encontrase desde el norte al sur de la Península ibérica, el grupo Lurraldeon viene caracterizando, analizando y evaluando biogeográficamente, de forma sistemática, diferentes manchas de esta agrupación: Merindades burgalesas, Moncayo, Sanabria, Montes de Toledo y Ciudad Real, etc. En este caso se aborda una de las más norteñas, la del bosque de Izki. Se trata del melojar más amplio y uno de los bosques más extensos de Europa (Blanco et al., 1997). Se encuentra situado en la provincia de Álava, 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 (Ilustración 1). El núcleo humano más importante es Corres, y en él se encuentra el Centro de Interpretación del Parque Natural de Izki. 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 m 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, máxime, 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, individualizan 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 y areniscas de grano muy fino en pequeñas bolsas o niveles (Fernández et al., 1991).

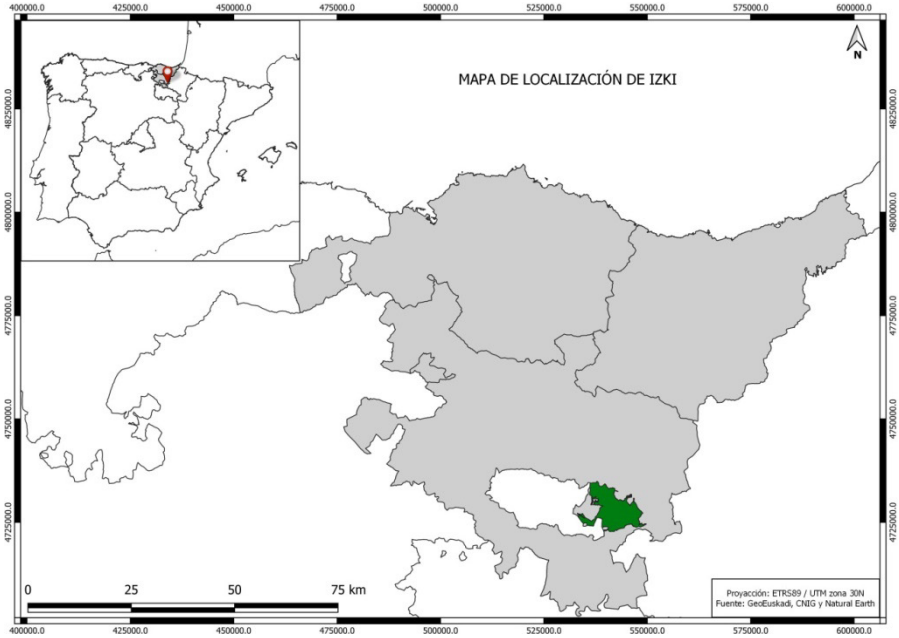

Ilustración n. 1. Mapa de localización del Parque natural de Izki
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoEuskadi, CNIG y Natural Earth

Por su parte, climáticamente Izki se sitúa dentro de una banda transicional que iría gradualmente perdiendo las condiciones más atlánticas (situadas al norte, dentro de las provincias de Gipuzkoa y Bizkaia) con buenas precipitaciones y un régimen térmico muy moderado y de escasa amplitud térmica, y ganando condiciones más mediterráneas de interior, al sur, donde se constata un régimen de menores precipitaciones, por debajo incluso de los 400 mm/año y con unas temperaturas más continentalizadas: con máximos veraniegos y mínimos invernales y una mayor amplitud térmica (sur de Araba y Nafarroa). En este caso, Izki aparece en un entorno interior y montañoso que da lugar a unas precipitaciones más abultadas que las registradas un poco más al sur (entre 800 y 1000 mm/año) y unas temperaturas relativamente contrastadas entre el invierno y el verano que, sin embargo, en estas localizaciones en ladera sur y a media altitud cuentan con una buena insolación general y escapan de las frecuentes nieblas invernales y primaverales de fondo de valle (Uriarte, 1996).

Este paisaje cuenta con un interés notable puesto que, por una parte se configura como una de las manchas más importantes de melojar al norte de la Península ibérica y, por otra, se sitúa en un ámbito natural protegido, junto a su buen estado de conservación.

El análisis valorativo de la vegetación constituye un área de trabajo preferente para especialistas provenientes de distintos campos del conocimiento (botánica, ecología, geógrafos, ingeniería y otros técnicos y profesionales). La cantidad de fórmulas empleadas es tan amplia y diversa que se hace deseable llegar a la elaboración de propuestas metodológicas lo más consensuadas posible, asumibles por la generalidad de personas expertas, y que ofrezcan a los gestores herramientas basadas en una visión transversal que combine aspectos relacionados con los valores naturales y culturales, incluyendo entre estos últimos los relacionados con la percepción que sobre los entornos bióticos tiene la población que los habita, disfruta y gestiona (Cadiñanos y Meaza, 1998).

La metodología LANBIOEVA se configura como una herramienta potente, rigurosa, versátil y práctica, basada en pautas sencillas, flexibles y claras, con resultados estándar fáciles de aplicar e interpretar de cara a una correcta y jerárquica gestión de unidades biocenóticas a escala global. De hecho, a día de hoy hay casi 200 agrupaciones vegetales que han sido evaluadas (Lozano et al., 2021). Desde esta perspectiva, es un importante instrumento en la ordenación y gestión territorial, una buena herramienta para el conocimiento y la toma de decisiones respecto al patrimonio biótico natural y cultural. La propuesta no se circunscribe a un simple ejercicio científico de análisis y diagnóstico; ofrece también una evaluación integral con una aplicabilidad clara en la gestión. En efecto, se tienen en cuenta grandes parámetros que, a su vez, contienen criterios y subcriterios que pueden aportar una información sectorial muy valiosa a la hora de poner en marcha los procesos de ordenación y gestión.

Se trata de una propuesta concurrente y complementaria con las generadas por otras líneas de trabajo de enfoques muy diversos. Es el caso de trabajos como el de Constanza et al. (1997), que realizan una aproximación a la valoración de los servicios ambientales que ofrecen distintos ecosistemas desde la perspectiva de diferentes profesionales. Lo es, asimismo, el de la valoración de los ecosistemas y paisajes a través de los estudios cuantitativos relacionados exclusivamente con la biodiversidad (Whittaker, 1972; Benton, 2001), que obvian criterios de índole cultural con frecuencia tan o más importantes que los de orden natural en ecosistemas y espacios geográficos profundamente manejados y modificados por la acción humana, paisajes plenamente culturales.

Estos estudios se basan muchas veces en ejercicios científicos relativamente complejos y difíciles de interpretar y utilizar por el gestor que debe poner en marcha los preceptivos planes para la ordenación y gestión de los paisajes y territorios, fundamentalmente los de dominante natural. De ahí que sean altamente interesantes las aproximaciones metodológicas que ofrecen al mencionado gestor una herramienta operativa para la toma responsable de decisiones (Strijker, Sijtsma y Wiersma, 2000; Debinski, Ray y Saveraid, 2001) y, sobre todo, una visión transversal que combine cuestiones relacionadas con los valores naturales intrínsecos de las unidades de paisaje y otros ligados a los procesos ecológicos, aspectos culturales y de manejo del territorio. La metodología LANBIOEVA, no obstante, puede ser perfectamente complementaria con este tipo de propuestas valorativas

pero muestra un carácter global al tomar en consideración una gran cantidad de aspectos y ser aplicable también a esa escala global ya mencionada.

2 Hipótesis y objetivos

Partimos de la hipótesis de que en un entorno protegido desde hace más de 24 años los valores del rebollar de Izki, en general, deben de ser bastante notables. Así, criterios como el de naturalidad, madurez, regenerabilidad…, pero también aquellos relacionados con la mesología, deberían ser relativamente elevados. Sin embargo, los rebollares, al presentar un carácter acidófilo y contar con suelos pobres y oligotróficos, en principio, deberían mostrar un cortejo florístico reducido y hasta cierto punto pobre, de manera que criterios como el de diversidad o el de complejidad estructural o riqueza por estratos deberían otorgar valores relativamente modestos. La secular intervención del ser humano también debería dar lugar a valores culturales hasta cierto punto elevados, al igual que su gran extensión y buen grado de conectividad ecológica.

Para el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

Caracterización geobotánica del rebollar de Izki mediante el levantamiento de inventarios florísticos sistemáticos.

Determinación de la abundancia de las especies del cortejo de vegetación del rebollar de Izki teniendo en cuenta el número de veces que fueron detectadas, así como su cobertura media.

Evaluación biogeográfica de cada uno de los inventarios y del sininventario resultante de la síntesis de los anteriores.

Obtención de valores e intereses parciales y globales de cara a la correcta protección, ordenación o gestión de este paisaje forestal.

3 Metodología

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

La elección de los inventarios se corresponde con la técnica de muestro estratificado al azar. El software SIG ArcGIS 10.3.1. ha sido el soporte elegido 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 (20x20 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 y Fredericksen, 2000; Lozano et al., 2020; Lozano et al., 2021).

En cada inventario se recogió información relacionada con la posición geográfica, datos biogeográficos, litológicos, geomorfológicos y edáficos. Posteriormente, se hizo una división por estratos de las parcelas (más de 5 m –A-; entre 1-5 m –B-; entre 0,5-1 m –C- y por debajo de 0,5 m –D-) y se recogió información de cada uno de los taxones presentes. La valoración de la cobertura se realizó siguiendo la clásica notación fitosociológica: += 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, de naturaleza cualitativa, se han pasado a porcentajes utilizando la media de cada una de esas horquillas (por ejemplo, para la clase + el valor medio es 0,5%, para el 1 su valor medio sería 5%, así sucesivamente) y así para cada especie y en cada inventario. Posteriormente se suman los valores y se dividen por el número de inventarios donde aparecía el taxón, de manera que se obtiene el porcentaje global de cobertura de la especie. Las especies vienen organizadas en tres grandes grupos fisionómicos: árboles y arbustos (fanerófitos y caméfitos altos), matas y trepadoras (caméfitos bajos y escandentes) y herbáceas (hemicriptófitos, geófitos y terófitos). A su vez, el orden de los taxones tiende a priorizar, dentro de cada uno de los grupos fisionómicos citados, aquellos más conspicuos en los primeros puestos y los más escasos en cuanto a la cobertura en los últimos.

Se anota, igualmente, mediante la misma escala de cobertura, la presencia y densidad de briófitos, líquenes y hongos según el sustrato de crecimiento, amén de la cobertura de la hojarasca y de la roca o suelo desnudo. Estos datos serán imprescindibles para el cálculo de índices complementarios que matizan la riqueza en hábitats de la agrupación correspondiente.

Antes de valorar la cobertura de los musgos, líquenes, hongos, hojarasca y suelo desnudo o rocas, se contabiliza el número de especies que aparecen en cada uno de los 4 estratos. A continuación, se estima la cobertura general de cada uno de los estratos (A, B, C y D). La estimación de las coberturas globales de cada uno de los 4 estratos se realiza de la misma forma que la aplicada para las especies, siguiendo el consabido esquema de notación fitosociológica.

Además, se deben anotar una serie de datos imprescindibles para la valoración estructural de las agrupaciones vegetales: diversidad de hábitats y sinusias no desglosables a la escala de trabajo; superficie de la mancha homogénea; variedad dasonómica tipológica -que siempre es 0 en las comunidades de herbáceas-; y valores patrimoniales, culturales y etnográficos añadidos.

La realización de este tipo de inventario requiere mayor dedicación de tiempo que la de otras alternativas; pero la información obtenida es muy valiosa, pues permite su posterior utilización no solo para la caracterización geobotánica de la zona en cuestión, sino también para reflejar su disposición estructural y biogeográfica, así como, en última instancia, la evaluación y gestión de la vegetación y el paisaje.

Una vez realizados los inventarios se pasa a la valoración de cada uno de ellos teniendo en cuenta dos conceptos valorativos diferenciados:

El Interés de Conservación, que se calibra en función de criterios de orden natural, estructural y cultural en cuya selección se ha tenido en cuenta no solamente su efectividad diagnóstica, sino también su aplicabilidad real en las escalas de trabajo más habituales; de ahí que, pese a su interés y eficacia valorativa, se hayan desestimado criterios que requieren gran nivel de detalle. Los de orden natural se fundamentan en parámetros fitocenóticos, territoriales, mesológicos y estructurales que informan de los atributos intrínsecos de la flora y de la vegetación, de sus pautas corológicas, de su relación con el resto de los elementos del eco-geosistema y de sus características estructurales. Los de carácter cultural tratan de cuantificar el valor etnobotánico, perceptivo y didáctico de la vegetación, pero también aquellas características estructurales que dependen del manejo secular de estos paisajes y que se centran en las dasotipologías de los fustes o en los elementos etnográficos, prehistóricos, culturales, históricos e incluso inmateriales. Es preciso subrayar que el interés de conservación de una determinada agrupación vegetal que, lógicamente, es elevado cuando lo es también el sumatorio de las puntuaciones adjudicadas a los diversos elementos valorativos, puede serlo, igualmente, si un grupo de criterios, criterio o, incluso, subcriterio aislado obtiene alta puntuación. Es el caso de algunos parámetros de orden cultural -especialmente el etnobotánico- y natural –sobre todo los territoriales- a los que la práctica totalidad de las personas expertas atribuyen resolutividad diagnóstica más que sobrada para determinar, por sí solos, el nivel de protección requerido por un determinado taxón o paisaje vegetal. En este sentido, cada uno de los subcriterios, criterios o grupos de criterios, tomados de forma sectorial, pueden servir, no solo para diagnosticar la calidad del medio, sino también para adoptar medidas que persigan la protección, gestión u ordenación del paisaje, la agrupación o cualquier otro tipo de unidad analizada (Lozano et al., 2021).

El concepto de Prioridad de Conservación está expresamente ideado para su utilización por la administración o personas encargadas de la gestión, que precisan de un diagnóstico claro y operativo sobre cuáles son los espacios y agrupaciones vegetales de preservación preferente. Se trata de un parámetro solidario del anterior en la definición y jerarquización de espacios protegidos, pero enfocado, específicamente, hacia la determinación de la urgencia de conservación. Se evalúa en función del grado de amenaza que pesa sobre la unidad de vegetación concernida. La amenaza se convierte, pues, en el parámetro fundamental para evaluarla, puesto que su influencia sobre ciertas cualidades, como la madurez, rareza, función mesológica o valor etnobotánico, es esencial, sobre todo desde un punto de vista dinámico, diacrónico. El Factor de Amenaza se calibra en relación a tres

parámetros: el coeficiente de presión demográfica -medida según el número de habitantes por kilómetro cuadrado-, que prima o penaliza situaciones de alta o baja densidad de población, con mayor o menor peligro, respectivamente, de alteración de la vegetación; el coeficiente de accesibilidad-transitabilidad, que es un dato de atención inexcusable dado que la presencia e impronta del ser humano está condicionada por la topografía del terreno, la densidad, tamaño, estado de conservación y grado de penetración de la red viaria y por la estructura más o menos abierta de la unidad valorada (capacidad de impedancia) y, en su caso, también por las limitaciones impuestas por los propietarios del terreno o por normativa legal dictada por la Administración; y el coeficiente de amenaza alternativa, que calibra la amplia gama de riesgos que, eventualmente, pueden afectar a la unidad de vegetación tales como catástrofes naturales o provocadas (inundaciones, fuegos...), daños palpables por lluvia ácida, vertidos tóxicos o contaminantes, eutrofización, plagas u otras causas de mortalidad excesiva, invasión o desplazamiento de la vegetación original por plantas xenófitas agresivas, desaparición de la vegetación a corto plazo por talas masivas, acondicionamiento para infraestructuras, construcciones, tendidos eléctricos, depósitos, dragados, actividades extractivas, etc. (Lozano et al., 2021) (Tabla 1.).

INCON	INNAT	Interés fitocenótico (INFIT)	Diversidad (DIV)	Nº de especies (1-10 puntos según número)
			Naturalidad (NAT)	Formación con taxones exóticos o autóctonos (1 a 10 puntos según el número y cobertura de los mismos)
			Madurez (MAD)	Grado de madurez en la sucesión vegetal. Multiplicado por 2 al ser el más importante de estos criterios (2 a 20 puntos)
			Regenerabilidad (REG)	Facilidad o dificultad para regenerarse después de catástrofe (1 a 10 puntos según su capacidad)
		Interés territorial (INTER)	Rareza (RAR)	Nº de taxones raros y rareza de la formación. Multiplicado por 2 al ser el más importante de estos criterios (2 a 20 puntos según su grado de rareza)
			Endemicidad (END)	Nº de taxones endémicos y grado de endemicidad de la formación (1 a 10 puntos según su grado de endemicidad)
			Relictismo (REL)	Nº de taxones relictos y grado de relictismo de la formación (1 a 10 puntos según su grado de relictismo)
			Finícola (FIN)	Nº de taxones endémicos y carácter finícola de la formación (1 a 10 puntos según su carácter finícola)
		Interés mesológico (INMES)	F. geomorfológica (GEO)	Evitación de procesos erosivos. Multiplicado por 2 al ser el más importante de estos criterios (2 a 20 puntos)
			F. climática (CLI)	Generación de condiciones microclimáticas (1 a 10 puntos)
			F. hidrológica (HID)	Garantizar la buena circulación hídrica (1 a 10 puntos)
			F. edáfica (EDA)	Garantizar una buena estructura edáfica (1 a 10 puntos)
			F. faunística (FAU)	Ofrecer refugio, recursos tróficos, etc. a la comunidad faunística (1 a 10 puntos según carga faunística)
		Interés estructural (INEST)	Riqueza por estratos (RIQUEST)	Nº de especies por estrato. Multiplicado por 0,5 al ser menos importante (0,5 a 10 puntos según su riqueza)
			Cobertura por estratos (COBEST)	Cobertura por estrato. Multiplicado por 0,5 al ser menos importante (0,5 a 10 puntos según coberturas)
			Riqueza de microambientes (RIQHAB)	Cantidad de microambientes no desglosables (0 a 20 puntos por estos microambientes)
			Conectividad/tamaño de la mancha (CONESP)	Tamaño y conectividad de la mancha (0 a 30 puntos según su extensión y conexión)
	INCUL	Interés patrimonial (INPAT)	Valor etnobotánico (ETNO)	Utilización de la flora de forma sostenible y tradicional. Multiplicado por 2 al ser el más importante de estos criterios (2 a 20 puntos según su utilización sostenible)
			Valor perceptivo (PER)	Percepción de la población local sobre el valor de la formación (1 a 10 puntos según su valoración)
			Valor didáctico (DID)	Valoración de los pedagogos del valor de la formación para enseñar (1 a 10 puntos según su valoración)
		Interés cultural estructural (INCULEST)	Valor fisionómico estructural (FISEST)	Dasotipologías de gobierno de los fustes (1 a 3 puntos)
			Valor cultural estructural (CULEST)	Diferentes elementos etnográficos, históricos, arqueológicos, etc. (1 a 10 puntos)

X				
PRICON	AM	Factor de Amenaza (AM)	Coeficiente de presión demográfica (DEM)	Densidad de población humana en el territorio (1 a 10 puntos según densidad)
			Coeficiente de acces./ transita. (ACT)	Matriz que combina 6 categorías de accesibilidad y de transitabilidad (1 a 10 puntos según esa relación).
			Coeficiente de amenaza alternativa (ALT)	Posibilidad de la existencia de otras amenazas naturales o antrópicas (1 a 10 puntos según posibilidad)

TABLA N. 1. ÍNDICES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN BIOGEOGRÁFICA SEGÚN LA METODOLOGÍA LANBIOEVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

4 Resultados y discusión

Se adjuntan los datos geográficos más importantes de los distintos inventarios o parcelas tomadas en cuenta para obtener el sininventario y las distintas valoraciones (Tabla 2). Estos datos son: el código que se le asignó a cada parcela, la localización (coordenadas geográficas), altitud y orientación de cada una, así como el número de especies por grupos fisionómicos (A y a= Árboles y arbustos, M. y T.= Matas y trepadoras, H.= Herbáceas), y en general (Total).

Código	Coordenadas	Altitud	Orientación	Á. y a.	M. y T.	H.	Total
IZK1	N42º 41´40"/W2º 28´19"	816	SW	3	6	15	24
IZK2	N42º 42´04"/W2º 28´38"	838	TV	5	7	19	31
IZK3	N42º 42´42"/W2º 28´22"	868	TV	11	7	19	37
IZK4	N42º 42´09"/W2º 26´29"	912	S	8	9	13	30
IZK5	N42º 42´44"/W2º 26´56"	902	S	7	11	18	36
IZK6	N42º 42´51"/W2º 27´04"	851	SE	5	7	25	37
IZK7	N42º 43´07"/W2º 28´00"	798	S	5	7	28	40
IZK8	N42º 42´42"/W2º 28´22"	755	SE	4	7	21	32
IZK9	N42º 41´29"/W2º 28´49"	712	SW	3	8	21	32
IZK10	N42º 41´27"/W2º 29´00"	653	TV	8	5	18	31

TABLA N. 2. DATOS DE LAS DIFERENTES PARCELAS SELECCIONADAS PARA EL INVENTARIADO Y LA CARACTERIZACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, en primer lugar, existe una disposición del rebollar a media ladera, entre los 653 y los 912 metros y siempre en exposiciones sur o TV. Efectivamente, las exposiciones norte, mucho más umbrías y húmedas son tapizadas por el hayedo de *Fagus sylvatica*. De hecho, en las cumbres o divisorias de aguas el cambio es drástico, disponiéndose a solana el rebollar y a umbría el hayedo, lo que genera un gran contraste (Ilustración 2).

Ilustración n. 2. Fotografía de la estructura de la parcela INK4 que se sitúa en la divisoria de aguas donde se pueden observar pies y follaje de *Fagus sylvatica.*

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la parcela más diversa en taxones fue IZK7 con 40 mientras que la más pobre fue IZK1 con tan solo 24. Sin embargo, en general hay que tener en cuenta que en casos muy puntuales como los de algunos robledales de *Quercus robur* del ámbito vasco, sobre sustratos calcáreos o básicos y con suelos éutrofos, se ha conseguido superar el número de 40 taxones por parcela (Lozano et al., 2021). Esto quiere decir que, al contrario de lo que se podía prever, el rebollar de Izki es relativamente rico en taxones puesto que, de media, cada parcela muestra 33 taxones, lo cual viene a ser superior a todos los hayedos analizados hasta la fecha, los robledales oligotróficos de *Quercus petraea* e incluso algunos encinares, tanto costeros como de interior. Estas cifras son superadas por los bosques de ribera, por los mencionados robledales éutrofos colinos y por algunos quejigares (*Quercus faginea*) de Álava (Lozano et al., 2021).

A continuación, en la tabla 3 se exponen los resultados obtenidos en el inventariado sistemático, es decir, aquellos taxones que aparecían en cada parcela inventariada, así como su cobertura. En la penúltima columna aparece el número de veces que ha aparecido el taxón dentro de las 10 parcelas y en la última la cobertura media obtenida por cada taxón expresado en porcentajes.

	TAXONES* \ *Según estratos en metros	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Nº**	**%**
Árboles y arbustos	*Betula alba*			+							2	2	9,0
	Corylus avellana			+								1	0,5
	Crataegus monogyna	2	3	3	2	2	+	3	+	3	3	10	24,1
	Fagus sylvatica			1	1		+	2	1			5	6,6
	Frangula alnus subsp. *alnus*		+	+							2	3	6,2
	Ilex aquifolium	4	4	2			2	5	+	2	3	8	37,9
	Juniperus communis subsp. *communis*			+	3	1						3	14,3
	Ligustrum vulgare			+								1	0,5
	Prunus spinosa		1	1	1	1	+	2				6	6,3
	Quercus faginea				+	1						2	2,8
	Quercus ilex subsp. *rotundifolia*				3	1						2	21,3
	Quercus pyrenaica	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	10	70,0
	Quercus x welwitschií					+						1	0,5
	Quercus robur										2	1	17,5
	Quercus x andegavensis										2	1	17,5
	Sorbus aucuparia				+						+	2	0,5
	Viburnum lantana			+								1	0,5
Matas y trepadoras	*Daboecia cantabrica*				2	1	+		+	+		5	4,8
	Erica cinerea									+		1	0,5
	Erica vagans	1	1	1	2	2	2	+		1	+	9	8,2
	Genista hispanica subsp. *hispanica*				+	+						2	0,5
	Genista scorpius subsp. *scorpius*				+	+						2	0,5
	Hedera helix	1	1	1		1	1	1	+	+	1	9	4,0
	Hypericum pulchrum					1	1	+	+	+	1	6	2,8
	Lonicera periclymenum subsp. *periclymenum*	2	1	2			+	+	+	1	2	8	8,0
	Rosa arvense				1	1						2	5,0
	Rosa gr. *canina*	1	1	+	2	1	+	+				7	4,9
	Rubia peregrina				1	1						2	5,0
	Rubus ulmifolius	1	1	1	2	3	1	2	1	1	2	10	12,0
	Ulex europaeus subsp. *europaeus*	2	1	+	+	4		+	+	2		8	13,1
	Vaccinium myrtillus		+	+					+			3	0,5

Hierbas	*Brachypodium sylvaticum* subsp. *sylvaticum*	4	1	2	2	3	1	2	1	1	2	10	19,0
	Anemone nemorosa	+	2	2			1	1			1	6	8,4
	Anthoxanthum odoratum				1	1	1	1	+	1	+	7	3,7
	Aquilegia vulgaris subsp. *vulgaris*			1								1	5,0
	Arenaria montana subsp. *montana*						+	+		+	+	4	0,5
	Asphodelus albus		2	+							3	3	18,5
	Bellis perennis								+	+		2	0,5
	Carex flacca					+						1	0,5
	Carex pilulifera	1	+	+								3	2,0
	Clinopodium vulgare subsp. *vulgare*				1	+						2	2,8
	Conopodium majus							+				1	0,5
	Cruciata glabra				+	+	+	1	+	+		6	1,3
	Dactylis glomerata subsp. *glomerata*					1	+	+				3	2,0
	Deschampsia flexuosa	1	+	+	2	2	2	2	2	2	1	10	11,6
	Dianthus hyssopifolius subsp. *hyssopifolius*					+	+					2	0,5
	Erythronium dens canis		1	+								2	2,8
	Euphorbia amygdaloides subsp. *amygdaloides*	1	1	1		1	+	1		+	+	8	3,3
	Euphorbia dulcis			+			+	1	+	+	1	6	2,0
	Fragaria vesca	+	+									2	0,5
	Galium odoratum					+	1	+				3	2,0
	Geranium robertianum										1	1	5,0
	Helleborus vidiris		+	+								2	0,5
	Hepatica nobilis	+						+				2	0,5
	Lathraea clandestina			1								1	5,0
	Lathyrus linifolius var. *Linifolius*						+	+				2	0,5
	Lathyrus linifolius var. *montanus*		+									1	0,5
	Linum subfruticosum subsp. *appresum*					+						1	0,5
	Luzula forstieri				2	1	2	+	1	2	+	7	9,1
	Pilosella officinarum									+		1	0,5
	Plantago lanceolata								+			1	0,5
	Plantago major subsp. *major*								+			1	0,5
	Polypodium vulgare			+								1	0,5
	Pontentilla montana	1			2	1	1	+				5	6,6
	Potentilla erecta								1	+	+	3	2,0
	Primula acaulis subsp. *acaulis*	1	+	1				+				4	2,8
	Prunella hastifolia				1	+	+	1	+			5	2,3
	Pteridium aquilinum		+				2	1	2	+	1	6	7,7
	Pulmonaria longifolia		1	+			+	+				4	1,6
	Ranunculus acris	+	+	+								3	0,5
	Ranunculus ficaria	+	+									2	0,5
	Ranunculus nemorosus						+	+	+	1		4	1,6
	Sedum forsterianum				+	+						2	0,5
	Symphitum tuberosum	+	+	+								3	0,5
	Stachys officinalis subsp. *officinalis*						+	1	+	+		4	1,6
	Stellaria media			+					+	+	+	4	0,5
	Taraxacum officinale	+	+	+	+		+	+	+	1		8	1,1
	Teucrium scorodonia	+	+		1	1	+	+	+	1	2	9	3,9
	Trifolium medium subsp. *medium*				1	1						2	5,0
	Trifolium repens subsp. *repens*						+	+	1			3	2,0
	Veronica chamaedrys						+	+		1	+	4	1,6
	Veronica officinalis						1	+	1	1	+	5	3,2
	Viola reichenbachiana							+	+	+	+	4	0,5
	Viola riviniana	2	1	1	1	1	1	1	+	1	+	10	5,4

Musgos, líquenes y hongos	Musgo en troncos y ramas	1	2	1	2	1	2	3	3	1	2	10	16,5
	Musgo en suelo y rocas	1		+	1	+	1	1	1	1	+	9	3,5
	Líquenes en ramas y tronco	5	4	3	4	4	4	3	3	3	3	10	50,0
	Líquenes en suelo y rocas	+		+	+	+	1	+	+	+	+	9	1,0
	Hongos		+	+	1	2	1	1	1	2	2	9	8,2
	Hojarasca	4	4	3	2	2	3	2	2	3	3	10	34,5
	Suelo desnudo y rocas	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	10	1,4

TABLA N. 3. INVENTARIOS OBTENIDOS POR PARCELAS, NÚMERO DE VECES QUE CADA TAXÓN APARECIÓ Y COBERTURA MEDIA DE CADA UNA DE LAS ESPECIES.

Fuente: Elaboración propia.

En total han quedado registrados 17 árboles y arbustos, 14 matas y trepadoras y 53 herbáceas, lo que da lugar a un número total de 84 especies. Esto refuerza la idea de considerar al rebollar de Izki como una agrupación bastante diversa, por encima de hayedos, robledales petranos e incluso algunos encinares costeros y/o de interior. Es un número alto de especies para un ámbito de suelos relativamente pobres, altamente filtrantes lo que da lugar a una cierta xeritud edáfica. Sin embargo, el buen estado de conservación, el alto grado de protección y el situarse en una banda ecotónica entre los ecosistemas claramente oceánicos/atlánticos y los mediterráneos de interior ahonda en la existencia de un elevado número de taxones, algunos de ellos claramente eurosiberianos y otros, por el contrario, mediterráneos.

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 3 cada una de las parcelas se caracteriza, lógicamente, por el dominio, dentro de los árboles y arbustos, de *Quercus pyrenaica*. Es la especie junto a *Crataegus monogyna* que aparece en todos los inventarios. Además, muestra buenas coberturas y su valor sintético es del 70%. Por su parte, la segunda es mucho menos conspicua puesto que cuenta con una cobertura media del 24,1%. Otros taxones abundantes serían: *Ilex aquifolium* (8 inventarios y 37,9% de cobertura media), *Prunus spinosa* (6 inventarios y cobertura 6,3%), *Fagus sylvatica* (5 inventarios y cobertura 6,6%) y *Frangula alnus* subsp. *alnus* y *Juniperus communis* subsp. *communis* (ambas tan solo en 3 inventarios y cobertura 6,2% y 14,3%) respectivamente. El resto de los árboles y arbustos aparecían en 1 ó 2 inventarios y con coberturas que oscilan entre 21,3% de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* y 0,5% de varias especies.

En lo que respecta a las matas y trepadoras, el taxón que aparece en mayor medida es *Rubus ulmifolius* que lo hace en todos los inventarios y con una cobertura media del 12%. En 9 ocasiones aparecieron *Erica vagans* y *Hedera helix* con una cobertura de 8,2% y 4% respectivamente. *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* y *Ulex europaeus* subsp.

europaeus fueron detectados en 8 inventarios y cuentan con una cobertura media de 8% y 13,1% respectivamente, mientras que *Rosa* gr. *canina* e *Hypericum pulchrum* aparecieron en 7 y 6 ocasiones respectivamente y una cobertura exigua de menos de 4,9% y 2,8%. Con 5, y por tanto localizada en la mitad de los inventarios, se dispondría *Daboecia cantabrica* que, no obstante, muestra una baja cobertura del 4,8%. El resto oscilan entre 1 y 3 inventarios, y coberturas generales por debajo del 1% a excepción de *Rosa arvense* que muestra una cobertura del 5%.

En cuanto a las herbáceas, hay tres que fueron detectadas en todos los inventarios: *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 (3,3% y 1,1% respectivamente), en 7 *Anthoxanthum odoratum* y *Luzula forstieri* (3,7% y 9,1% respectivamente), en 6 *Anemone nemorosa*, *Cruciata glabra*, *Euphorbia dulcis* y *Pteridium aquilinum* (la primera con un 8,4% de cobertura media, la segunda con 1,3%, la tercera con 2% y la última con 7,7%), con 5 *Pontentilla montana*, *Prunella hastifolia* y *Veronica officinalis* (la primera con cobertura 6,6%, la segunda con 2,3% y la última con 3,2%), en 4 parcelas han sido localizadas: *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.

Podemos afirmar, además, que 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 (Ilustración 2).

Pero abordando la evaluación o valoración biogeográfica, a continuación se adjunta la tabla 4 donde aparecen las valoraciones parciales de cada parcela por los diferentes criterios e intereses y, en la última columna, el valor medio para cada uno de los parámetros, sean sectoriales o globales.

VALORACIÓN			PARÁMETROS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIA
INCONTFOR	INNAT	INFIT	DIVERSIDAD	7	8	8	8	9	9	10	8	8	8	8,3
			NATURALIDAD	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			MADUREZ (x2)	20	20	20	20	20	20	20	16	16	16	18,8
			REGENERABILIDAD	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
			SUMA (INFIT GLOBAL)	44	45	45	45	46	46	47	41	41	41	44,1
		INTER	RAREZA (x2)	5	6	7,5	6	9	7,5	10	6,5	6,5	8,5	7,25
			ENDEMICIDAD	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0,5
			RELICTISMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			CAR. FINÍCOLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			SUMA (INTER GLOBAL)	5	6	8,5	8	11	7,5	10	6,5	6,5	8,5	7,75
		INMES	F. GEOMORFOLÓGICA (x2)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			F. CLIMÁTICA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			F. HIDROLÓGICA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			F. EDÁFICA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
			F. FAUNÍSTICA	9	9	9	9	9	9	9	8	9	10	9
			SUMA (INMES GLOBAL)	57	57	57	57	57	57	57	56	57	58	57
		INEST	RIQ. POR ESTRATOS (x0,5)	6,5	7	7,5	7	7,5	6	7,5	7,5	5,5	7,5	6,95
			COB. POR ESTRATOS (x0,5)	7	8,5	7,5	8,5	7,5	7,5	7,5	5,5	7	7,5	7,4
			RIQ. DE MICROHAB.	5	5	5	5	5	4	5	3	5	6	4,8
			CONECT. ESPACIAL	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
			SUMA (INEST GLOBAL)	60,5	62,5	62	62,5	62	59,5	62	58	59,5	63	61,15
	SUMA (INNAT GLOBAL)			166,5	171	173	172,5	176	170	176	161,5	164	171	170
	INCUL	INPAT	VALOR ETNOBOTÁNICO (X2)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			VALOR PERCEPCIONAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			VALOR DIDÁCTICO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			SUMA (INPAT GLOBAL)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		INCULEST	VALOR FISIONÓMICO ESTRUCT.	2	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2,1
			VALOR CULTURAL ESTRUCT.	2	3	2	2	1	2	2	3	4	4	2,5
			SUMA (INCULEST GLOBAL) X2	8	10	10	8	8	6	8	10	12	12	9,2
	SUMA (INCUL)			48	50	50	48	48	46	48	50	52	52	49,2
	SUMA (INCON)			214,5	221	223	220,5	224	216	224	211,5	216	223	219,2

PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN	PRESIÓN DEMOGRÁFICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ACCESIBILIDAD-TRANSITABILIDAD	5	4	4	5	4	6	4	7	7	6	5,2
	AMENAZAS ALTERNATIVAS	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3,2
	FACTOR GLOBAL DE AMENAZA	9	8	8	9	8	10	8	11	13	10	9,4
	PRICON	1931	1764	1780	1985	1792	2160	1792	2327	2808	2225	2056,25

TABLA N. 4. RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA PARCELA PARA CADA UNO DE LOS CRITERIOS.

Fuente: Elaboración propia.

Tal y como puede comprobarse el rebollar de Izki no solo queda bien caracterizado, sino perfectamente evaluado. Comenzando con los criterios de raigambre fitocenótica, las puntuaciones obtenidas son relativamente altas puesto que el sumatorio potencial puede oscilar entre los 5 y los 50 puntos, en este caso se obtienen 44,1 puntos de media. Las puntuaciones más bajas se registran en las últimas parcelas con 41 puntos. La media, por lo tanto, otorga un alto valor al rebollar para este conjunto de criterios. Analizando de forma más pormenorizada los datos se puede comprobar lo reiterado con anterioridad, la mayor parte de las parcelas reciben, para el criterio de diversidad, puntuaciones altas a muy altas, situándose la media en 8,3 puntos. Especialmente reseñable es el caso de la parcela 7 que recibe el máximo de puntuación al alcanzar una cifra de más de 40 taxones. Pero el criterio más sobresaliente es el de naturalidad. Afortunadamente no se detectó ni un solo taxón foráneo o introducido dentro de las 10 parcelas, de manera que todas ellas obtienen el máximo posible: 10 puntos. También son muy altas las puntuaciones referidas al criterio de madurez. Aunque el Parque natural cuenta con una antigüedad de 24 años, lo cierto es que la comarca de la Montaña alavesa se encuentra prácticamente despoblada (Meaza, Lozano y Varela-Ona, 2020). Los movimientos demográficos de abandono se iniciaron en los años 60 del pasado siglo y, con ellos, disminuyeron considerablemente los potenciales impactos sobre estas masas. No obstante, el hecho de que estos montes fueran comunales y recogieran la figura de la “suerte de leñas” hace que la propia población sea la encargada de mantener con garantías estas masas boscosas. La suerte de leñas garantiza a todos los habitantes empadronados la posibilidad de hacer cortas muy selectivas solo para el abastecimiento de leñas para calefacción, etc. Esto hace que, desde tiempos remotos, estos espacios boscosos se vieran gestionados de una forma sostenible, siendo protegidos y manejados racionalmente por los habitantes del lugar (Lozano y Latasa, 2016).

El criterio de regenerabilidad, no obstante, registra puntuaciones relativamente altas pero modestas, a la vez. Se trata de bosques mesófilos pero, en la misma medida, con una gran capacidad de recuperación tras cualquier tipo de evento catastrófico. De hecho, *Quercus pyrenaica* muestra una gran capacidad de rebrote.

En cuanto al grupo de criterios territoriales, hay que reseñar que las puntuaciones son relativamente bajas aunque hay grandes diferencias por criterios. Para la mayor parte de los

bosques europeos no existen importantes registros dentro de criterios como el de endemismo, relictismo o carácter finícola. En este caso, el grado de endemicidad es ciertamente bajo puesto que la agrupación, en sí, no puede considerarse como tal y solo han sido detectados tres taxones considerados como endémicos. Se trata de: *Quercus faginea* (endemismo de la Península Ibérica), *Genista hispanica* subsp. *hispanica* (endemismo ibérico-provenzal) y *Lathraea clandestina* (endemismo del SW de Europa). En dos parcelas fueron detectados dos y en otra uno. Por su parte, no existe ningún taxón relicto ni estrictamente finícola. Esto unido a que la agrupación tampoco puede considerarse como tal, da lugar a puntuaciones mínimas, de 0 puntos para los dos criterios. Otra cosa diferente es el criterio de rareza o escasez. En este caso se alcanzan unas puntuaciones relativamente modestas pero nada desdeñables, sobre todo teniendo en cuenta que, dentro de este grupo de criterios, este es el más importante. Existe un porcentaje relativamente elevado de taxones escasos: 39%, mientras que los raros suponen el 10%, los comunes el 37% y los muy comunes el 14%. Por su parte, no existen taxones muy raros (Aizpuru et al., 1999). En cualquier caso, tal y como se ha dicho, las puntuaciones para este criterio oscilan entre los 10 puntos en IZK7 y 5 puntos para IZK1. La media se sitúa en 7,25 puntos, un registro modesto.

El grupo de los criterios mesológicos, sin embargo, muestra cifras ciertamente sobresalientes. Del máximo potencial que podría ser de 60 puntos, todas las parcelas están por encima de 56 puntos y la media se sitúa en 57, siendo IZK10 el que registra la mayor puntuación con 58. En general, se trata de parcelas donde la cobertura forestal y del resto de estratos es tan elevada que evita potenciales procesos erosivos y de pérdida de un regolito, por otra parte, relativamente vulnerable al estar constituido por material arenoso suelto y en pendientes relativamente elevadas. A ello hay que sumar la gran cantidad de materia orgánica que es recogida y mineralizada por la capa edáfica, de manera que no solo no se erosiona el suelo, sino que este es enriquecido constantemente con los aportes de hojarasca, entre otros materiales, que hacen que el suelo siga evolucionando y estructurándose. Por ello, en el criterio geomorfológico todas las parcelas registran el máximo (20 puntos) y en el criterio edáfico 8 debido a registrar una tasa media de producción, retención o reciclabilidad de la materia orgánica. Por su parte, el que el bosque sea relativamente tupido da lugar, tanto en las épocas más desfavorables del invierno como en el verano, a un microclima que atenúa los posibles efectos adversos. Especialmente reseñable es la temperatura fresca del interior del bosque en verano, al igual que la elevada humedad relativa en los momentos de escasez de las precipitaciones. Por su parte, también la función hidrológica es importantísima (máxima en todas las parcelas), en primer lugar por contar con una estructura intrincada donde incluso las precipitaciones más torrenciales son relativamente amortiguadas y conducidas gradualmente hacia el suelo y, de la misma manera, también por contar con una capa edáfica relativamente bien estructurada donde la circulación del agua es gradual y cuenta, además, con una alta porosidad que atesora importantes cantidades de agua, especialmente interesantes en épocas de escasez hídrica como es el estío y el otoño.

Por último, en lo que respecta a los criterios mesológicos, la función faunística es también muy notable, con una media y moda de 9 puntos, lo que muestra el carácter natural, bien desarrollado, poliespecífico y con ecotonos interesantes, amén de una buena producción de bellotas y demás materia orgánica que da lugar a una comunidad faunística diversa y rica. La existencia de especies como el pito negro (*Dryocopus martius*), el pico mediano (*Leiopicus medius*), el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), la rana ágil (*Rana dalmantina*) (Ilustración 3), entre otros vertebrados especialmente escasos, en peligro y forestales *sensu stricto*, hacen evaluar muy positivamente el estado y la función faunística de estos bosques.

Ilustración n. 3. Fotografía de *Rana dalmantina* hallada en una de las parcelas inventariadas. Fuente: Elaboración propia.

El siguiente grupo de criterios comprende todos aquellos relacionados con la estructura de la agrupación valorada. En este caso los valores son relativamente altos aunque más, si cabe, para el criterio de extensión de la mancha/conectividad de la misma. El rebollar de Izki se caracteriza por ser un bosque continuo y bien conectado ecológicamente con otros espacios forestales e incluso con otras agrupaciones, de manera que recibe una puntuación general de 42 puntos que se corresponden con una extensión continua de

2.023,14 Ha. Ya con puntuaciones más modestas (aunque altas) se disponen los otros tres criterios. La riqueza de taxones por estratos muestra una puntuación relativamente alta, con 6,95 puntos de media cuando el valor potencial más alto debería de ser de 10 puntos. En casi todas las parcelas existe un buen número de especies por cada uno de los 4 estratos. Eso también tiene su repercusión en el siguiente criterio, el de cobertura por estrato. El rebollar de Izki muestra una estructura bastante compleja, con buena cobertura arbórea pero también arborescente e incluso herbácea. De esta forma, el valor medio es de 7,4 puntos cuando el potencial sería de 10. Es decir, aunque existe un vuelo arbóreo relativamente tupido, la luz es suficiente como para dar lugar a estratos intermedios con cierta cobertura que otorgan esta puntuación notable al conjunto de la agrupación. Tampoco son escasos los microambientes diferentes no desglosables a la escala de inventariado pero que suponen un cúmulo de recursos para la fauna y otros elementos del sistema. Se han hallado microambientes lénticos, lóticos, semiacuáticos, con troncos o fustes de entidad y, sobre todo, una cierta abundancia y diversidad de líquenes, fundamentalmente epífitos, musgos (sobre todo terrícolas) e incluso hongos. Todos estos valores añadidos dotan al rebollar de Izki de una puntuación media para este criterio de 4,8 puntos, es decir, casi 5 microambientes por parcela; un registro bastante elevado.

La suma de estos cuatro grupos de criterios da lugar al valor natural. Los valores oscilan entre el máximo registrado en IZK8 con 161,5 puntos y el mínimo en IZK5 e IZK7, ambos con 176 puntos. Hay que recordar que el máximo potencial de este valor se alcanzaría con 262 puntos aunque superar los 150 ya es un buen registro. En este sentido, los muy altos valores fitocenóticos y mesológicos se unen a los altos valores estructurales pero todos ellos aparecen lastrados por los bajos valores del grupo de criterios territoriales. No obstante, son registros bastante altos si los comparamos con los obtenidos en las 200 formaciones valoradas a escala global (Tabla 5) (Lozano et al., 2021).

Grupos de criterios/Intereses	P 25	P 50	P 75	P 100
INFIT	28	39	42,223	48,5
INTER	2,15	6,1	12,578	28,89
INMES	37,8	46	51,378	60
INEST	15,25	19	23,93	92,88
INNAT	87,25	112,15	130,1	186
INPAT	18,9	25	30	40
INCULEST	4	5,65	8	17,16
INCUL	24	30,25	36,23	54
INCON	111,85	142,4	163,65	228,08
AM	8	12	15,275	26
PRICON	1129	1602	2103	4288

TABLA 5. PERCENTILES DE LAS 200 FORMACIONES ESTUDIADAS A ESCALA GLOBAL.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Lozano et al. (2021).

Tal y como se puede observar, el valor medio para el interés natural (INNAT) del rebollar de Izki es de 170 puntos, lo que le sitúa muy cerca del percentil 100, en realidad en la parte alta del percentil 75 de las formaciones estudiadas. El interés fitocenótico del rebollar se situaría en el último cuartil, el del interés territorial en el 3º, el del interés mesológico, una vez más, en el cuarto, al igual que el del interés estructural.

En lo que respecta a los valores culturales, existen dos grandes grupos de criterios. En primer lugar, el valor medio del interés patrimonial es de 40 puntos, el máximo. En los tres criterios, tanto el etnobotánico, como el perceptivo y el didáctico, se registran los valores mayores o máximos, teniendo en cuenta que para el etnobotánico es especialmente reseñable el gran valor que el bosque ha mantenido con respecto a usos sostenibles para la población local. La cuestión de las “suertes de leña” que abastecía de leña a las gentes del lugar, realizando una extracción sostenible y muy ligera de fustes especialmente heridos o dañados por hongos, rayos, etc. ahonda en esta alta valoración. Amén de ello, aunque hoy en día se encuentran restringidos, son tradicionales las recogidas de hongos y determinadas plantas con fines gastronómicos e incluso medicinales. Sin embargo, habría que atender a lo que se define como servicios ecosistémicos culturales. Al respecto, el bosque de Izki supone un buen recurso de paseo, trekking, deporte al aire libre, contemplación estética y espiritual, etc.

En cuanto al criterio perceptivo, este se ha valorado a través de una serie de encuestas aleatorias entre la población de Araba que otorgan la máxima puntuación al rebollar: 10 puntos.

En cuanto al criterio didáctico, este ha sido aquilatado a través de tres entrevistas con sendos docentes: un profesor de primaria, otro de secundaria y otro universitario. Todos nos reportan el valor que este rebollar tiene con respecto al estudio de las especies más importantes del entorno, amén del carácter cultural que muestra y de las actividades que se realizaban en el mismo y las que se realizan ahora. Cuenta con recursos importantísimos no solo para visualizar la vegetación, sino buena parte de las especies vertebradas e invertebradas de cierta importancia o nivel de protección. Por tanto, para este criterio también se alcanza la máxima puntuación: 10 puntos.

En cuanto al segundo grupo de criterios culturales, los estructurales, aquí también se registran altas puntuaciones. Con respecto al valor fisionómico, en la mayor parte de las parcelas se registran, al menos, dos de las tres dasotipologías típicas: se trata del monte alto y del fuste trasmocho. Sin embargo, en dos parcelas se registraron las tres, es decir, a las anteriores dos se sumó la del monte bajo, aprovechamientos de especies a través de la matarrasa para que generen pluricaules desde el tocón. Hoy en día dicha tipología se encuentra en desuso pero es palpable en IZK3 e IZK5.

Por su parte, el valor cultural estructural no es especialmente alto. En este entorno no se cuenta con excesivos elementos históricos, arquitectónicos, etnográficos… tradicionales. Por ejemplo, en ningún caso se han hallado ferrerías de río o ferrerías de altura, tampoco molinos o batanes pero si algunas construcciones rústicas (chabolas), restos de muros de piedra seca e incluso algún resto arqueológico a una escala local que se suma a la antigua tellería o fábrica de Tejas, sita en el sector de “Telleriarte”. La parcela que más elementos mostró fue IZK9 e IZK10, con 4 puntos, mientras que la que menos fue IZK5 con tan solo 1.

Con todo y sumados los dos grupos de criterios culturales se obtendría el valor cultural (INCUL) que, en este caso y como valor medio, alcanza los 49,2 puntos. Hay que recordar que el máximo potencial se situaría en los 66 puntos, aunque estos son muy difícilmente alcanzables. En cualquier caso y a la vista de la tabla 5, en este caso también nos volveríamos a situar en el último cuartil y, por tanto, en las mejores puntuaciones alcanzadas hasta la fecha dentro de este valor o interés a una escala global.

Sumados los valores culturales y naturales se obtiene el primer valor finalista: el Interés de Conservación (INCON). El rebollar de Izki alcanza, de media, los 219,2 puntos. En primer lugar hay que reseñar que no existen importantes diferencias entre la parcela con peor valoración para este interés (IZK8 con 211,5 puntos) y las de mayor (IZK5 e IZK7 con 224 puntos). Esto quiere decir que la mancha guarda una cierta homogeneidad a pesar de ser caracterizada y valorada con un número significativo de parcelas. En cualquier caso, dado que los valores naturales eran relativamente altos y los culturales también, el INCON muestra una puntuación situada entre las agrupaciones más valoradas a escala mundial,

dentro del tercer cuartil pero a las puertas de entrar en el cuarto. Por lo tanto, el Interés de Conservación de la mancha o agrupación, en general, es alto.

En cuanto a las amenazas, la densidad de población es muy baja, de hecho, de los tres tipos de amenazas es el que aporta menores puntuaciones, con un punto. Sin embargo, la accesibilidad es, en general media mientras que la transitabilidad, debido a lo relativamente complejo de la estructura forestal y las elevadas pendientes, fluctúa entre baja y media. Todo ello da lugar a una puntuación media de 5,2, es decir, modesta puesto que el rango puede fluctuar entre 1 y 10. Por último, las amenazas alternativas tampoco son excesivamente elevadas. Hay que recordar que la mancha se sitúa en un espacio protegido donde las mayores amenazas pueden circunscribirse a un cierto excursionismo, la aparición de residuos no orgánicos de forma más o menos puntual o la existencia de algún fuego más o menos accidental. Por ello, de media y para este tipo de amenazas el rebollar de Izki recibe 3,2 puntos, es decir, una amenaza alternativa baja.

Con todo, dado que el conjunto de amenazas no es excesivamente amplio, la gran puntuación que registra el rebollar en cuanto al ICON queda muy matizada para la Prioridad de Conservación (PRICON), de manera que las puntuaciones no se incrementan de una manera notable como sí lo hacen en otros ámbitos estudiados hasta la fecha (Lozano et al., 2021). La puntuación media es de 2.056,25 puntos. Aunque el valor máximo potencial sobrepasa los 9.800 puntos, lo cierto es que solo en dos casos se han superado los 4.000 puntos y en 8 los 3.000, de manera que el rebollar cuenta con una magnífica puntuación final para este valor finalista (por encima de 2.000 puntos) pero, felizmente, no se corresponde con el alto valor del INCON. Lejos de configurarse como una debilidad, en realidad debe de interpretarse como una verdadera fortaleza puesto que eso quiere decir que atesora un importante valor de conservación pero, al no encontrarse especialmente amenazado, no deben de implementarse especiales medidas de protección o una prioridad notable para su buena gestión, ordenación y conservación. De hecho, en los últimos 60 años y, especialmente desde la promulgación de la figura de Parque natural, se ha producido una recuperación vegetativa del bosque que le ha dotado de importantes valores ya descritos. Sí existen, sin embargo, en este caso, importantes diferencias entre parcelas, mientras IZK9 se acerca a los 3.000 puntos, tres inventarios no sobrepasan la barrera de los 2.000: IZK1, IZK2, IZK3, IZK4, IZK5 e IZK7, siendo la puntuación más baja la del segundo con 1.764 puntos.

En cualquier caso, aunque no exista una gran prioridad en cuanto a la conservación del rebollar, lo cierto es que atesora importantes recursos naturales y culturales que deberán gestionarse de la manera en que se viene haciendo, especialmente en los últimos 24 años.

5 Conclusiones

A través de este trabajo se ha podido realizar una buena caracterización y valoración del rebollar de Izki. Por otra parte, se han obtenido los datos y valores necesarios que se

planteaban dentro de los objetivos de manera que las personas y entidades encargadas de su gestión cuentan con una buena colección de valoraciones para diferentes criterios que pueden ahondar en el correcto manejo y adecuada ordenación y protección del rebollar de Izki.

Se constata que, aunque las condiciones biotópicas no son, *a priori*, excesivamente adecuadas (suelos arenosos, oligotróficos y pH ácidos), lo cierto es que los niveles de diversidad y madurez son especialmente altos, de manera que las puntuaciones obtenidas no son bajas, muy al contrario, el INCON muestra unas puntuaciones ciertamente elevadas lo que demuestra la gran calidad de este bosque. El que estas masas hayan sido explotadas de manera relativamente sostenible da lugar a unos altos valores y a unas estructuras y un patrimonio cultural notable, de manera que la hipótesis de partida se cumple.

Los valores naturales son altos en criterios de raigambre fitocenótica y estructural pero, sobre todo, mesológica. Son bajos, sin embargo, en cuanto a los criterios territoriales.

En cuanto a los valores culturales, estos son también altos por contar con una valoración etnobotánica, perceptiva y didáctica máxima junto a formas de explotación de los fustes arbóreos, ricas y sostenibles, y a estructuras etnográficas relictuales de gran interés y valor.

Con todo, el Interés de Conservación es muy alto. Sin embargo, las amenazas son muy modestas e incluso bajas lo que da lugar a una Prioridad de Conservación no tan elevada como podía apuntarse, *a priori*, a través de los valores registrados por el INCON. Esto no debe de ser interpretado como una debilidad sino como una verdadera fortaleza.

Hasta el momento la figura de protección ha servido para conservar una de las manchas más importantes y extensas de Europa de este tipo de bosque, no obstante, hay que poner especial atención en posibles impactos como un excursionismo excesivo, el depósito incontrolado de basuras, los posibles focos de incendios forestales o la amenaza de las instalaciones de molinos aerogeneradores en forma de infraestructuras lineales.

6 Bibliografía

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.

Benton, M. J. (2001). Biodiversity on land and in the sea. *Geological Journal*, 36(3□4), 211-230.

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.

Cadiñanos, J.A., & Meaza, G. (1998). *Bases para una Biogeografía aplicada. Criterios y sistemas de valoración de la vegetación*. Logroño, Geoforma Ediciones.

Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.

Debinski, D. M., Ray, C., & Saveraid, E. H. (2001). Species diversity and the scale of the landscape mosaic: do scales of movement and patch size affect diversity?. *Biological Conservation*, 98(2), 179-190.

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).

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

López, G. (1982). *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. (2021). *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/

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.

Meaza, G., Lozano, P.J. & Varela, R. (2020). Biodiversidad, Paisaje y Gestión Ambiental. Itinerarios biogeográficos por el País Vasco y territorios aledaños. Valencia, Tirant humanidades.

Niño, H. (2019). Euskal Herriko Zuhaitzen gida. Donostia-San Sebastian, Sua edizioak.

Strijker, D., Sijtsma, F. J., & Wiersma, D. (2000). Evaluation of nature conservation. *Environmental and resource economics*, 16(4), 363-378.

Uriarte, A. (1996). "El clima de Euskal Herria". En Meaza, G. & Ruiz, E.: *Geografía de Euskal Herria*. Editorial Etor, Donostia-San Sebastián, tomo 3.

Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2-3), 213-251.