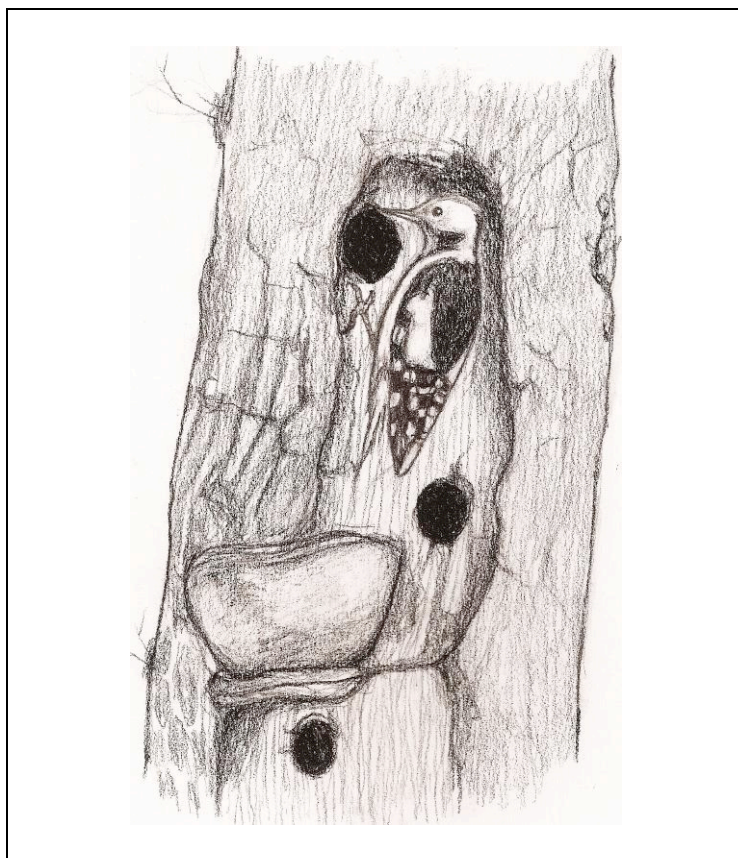


INFORME FINAL DEL PROYECTO

Caracterización del hábitat de *Dendrocopos medius* L. (Pico Mediano) en el marojal de Izki. Implicaciones de la dinámica forestal y la gestión tradicional

Presentado a la Convocatoria de la Orden de 24 de abril de 2007 de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio



ERROTUZ
febrero 2008



Equipo de trabajo

Claudia Maldonado Seares

Inazio Martínez de Arano

Eneka Quintana Velez

Índice

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS	4
3. METODOLOGÍA	5
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL ZONAS DE ESTUDIO EN EL PARQUE NATURAL DE IZKI.....	5
3.2 MUESTREO	6
3.2.1 Estructura y composición de las masas	6
3.2.2 Criterios de elección de árbol para nidificar	6
3.2.3 Dinámica actual de las masas y su influencia en la disponibilidad de hábitat.....	7
3.2.4 Impacto de las cortas tradicionales en la estructura y disponibilidad de hábitat	7
4. RESULTATOS	
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS CON PRESENCIA DE PICO MEDIANO	9
4.2. CARACTERIZACIÓN DE MASAS SIN PRESENCIA DE PICO MEDIANO	11
4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DEL ÁRBOL NIDO	12
4. 4. TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES DE LOS ÁRBOLES SELECCIONADOS PARA CONSTRUIR EL NIDO	14
4.5 ESTADOS DE DESARROLLO, DINÁMICA NATURAL Y GESTIÓN DEL MAROJAL EN RELACIÓN CON LA DISPONIBILIDAD DE HÁBITAT PARA PICO MEDIANO	17
5. DISCUSIÓN	
5.1 TIPO DE MASAS SELECCIONADAS POR LA ESPECIE	23
5.2 TIPOLOGÍA DE LOS ÁRBOLES QUE UTILIZA PARA NIDIFICAR.	24
5.3 EFECTO DE LA GESTIÓN EN LA DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES REQUERIDOS POR LA ESPECIE	27
6. CONCLUSIONES	29
7. RECOMENDACIONES	30
8. BIBLIOGRAFÍA	31
9. ARCHIVO FOTOGRÁFICO	33

I. Introducción

La pérdida de hábitat es la principal causa que explica las extinciones locales de especies. Por ello resulta urgente determinar qué y cuánto hábitat es necesario conservar. Por ello los umbrales ecológicos y los valores de referencia de características del hábitat de las especies juegan un papel creciente en la estrategias de conservación (Simberloff 1995). Puesto que cada especie presenta requerimientos específicos de hábitat, el uso de especies clave, especies paraguas y especies bandera tiene creciente importancia.

A este respecto los pícidos pueden jugar un papel muy relevante. Constituyen especies clave como excavadores primarios de oquedades en los árboles que luego son utilizadas por gran cantidad de otras aves y mamíferos que dependen de ellas como lugar de refugio y reproducción. Además son animales territoriales con claros requerimientos de elementos estructurales, tales como árboles muertos en pie, árboles de gran tamaño, madera en descomposición y son considerados como uno de los gremios con mayor requerimiento de hábitat. De este modo cualifican como especie paraguas. De hecho se ha demostrado la relación positiva entre la presencia de pícidos y diversidad de otras especies forestales (Butler et al 2004). Finalmente, los carpinteros son seres carismáticos muy apreciados por la sociedad en general y por lo tanto constituyen especies bandera que pueden facilitar la sensibilización y la movilización en favor de actuaciones concretas de conservación. Desde otro punto de vista, los picos predan sobre insectos que en determinadas condiciones pueden convertirse en plagas forestales y de este modo contribuyen a la salud y vitalidad general de los sistemas forestales.

El Pico Mediano *Dendrocopos medius* L. se distribuye por el Paleártico Occidental, desde Europa Occidental hasta Irán, si bien sus núcleos de población principales se encuentran en el centro y este de Europa (Cramp, 1985; Purroy & Sheppers, 1997). La IUCN considera esta especie como de menor riesgo por la amplitud y estabilidad de sus poblaciones orientales. En Europa occidental su situación es más precaria y por ello está incluida en el Anexo 1 de la Directiva de Aves y en el Anexo II del convenio de Berna.

Se considera de especial interés en el catálogo nacional de especies amenazadas y está así mismo incluida en los catálogos de Asturias (susceptible a la degradación del hábitat), Navarra (en peligro de extinción) y País vasco (vulnerable). En el Libro Rojo de los Vertebrados de España ha pasado de Vulnerable (1992) a Casi Amenazada (2003) por los cambios en las categorías internacionales de la UICN

La población de la CAPV, que se centra casi exclusivamente en Izki, puede estar jugando un papel importante en la Conservación de esta especie en la península ibérica tanto cuantitativamente (se ha estimado que representa un 20% de los efectivos ibéricos), como por ejercer de enlace de las poblaciones de la Cordillera cantábrica con las de ambas vertientes del Pirineo. Salas *et al* (2005) dan mucha credibilidad a la cita de Aldaz en 1918 que incluye al pico mediano en su relación de aves de Bizkaia y Gipuzkoa. Puede considerarse pues, que la especie se ha rarificado en la CAPV en el último siglo, como consecuencia de las profundas transformaciones del paisaje forestal que tienen lugar en los últimos 150 años.

El pico mediano habita principalmente bosques de robles caducifolios, aunque puede ser observado en bosques de haya, fresno o castaño, en Centro Europa habita también masas dominadas por carpe y olmedas. Se alimenta principalmente de insectos, que captura entre las grietas de la corteza de troncos y ramas, que también puede tomarlos de la superficie de hojas y ramas delgadas, así como excavar las maderas muertas a la búsqueda de larvas de xilófagos. Así la densidad de grandes robles emergentes (DAP > 40 cm.) parece ser uno de los requerimientos de alimentación del pico mediano.

Al contrario que otros Picidos como *Dendrocopos major*, rara vez reutiliza oquedades (Pasinelli 2007) y todos los años, tras el emparejamiento, ambos progenitores colaboran en la talla de un nuevo nido. Para ello, suelen elegir árboles parcialmente muertos, no necesariamente de roble puesto que parece preferir fresno, aliso y abedul, en bosques ribereños muy poco alterados de Polonia, por ejemplo (Kosinski and Winiecki (2004).

La características de los árboles adecuados para la nidificación ha sido descrita en pocas ocasiones y difiere entre zonas geográficas. Un factor común parece ser el requerimiento de árboles con madera muerta (Pasinelli 2007). En el estudio comparativo de este último autor, el pico mediano, probablemente debido a su menor potencia para la perforación, es más dependiente de la presencia de madera muerta y hace sus nidos a más altura, sobre piezas de menor diámetro y utilizando ramas más frecuentemente que el pico pica pinos. Al parecer, el diámetro de los árboles de nidificación puede ser menor que el de los árboles de alimentación, si bien el pico mediano parece seleccionar positivamente árboles de gran tamaño.

El Parque Natural de Izki, donde se tiene registro de la especie desde 1993 (Arambarri & Rodríguez, 1994) posee una extensión de 9.081 ha articuladas entorno al marojal (*Quercus pyrenaica*) que ocupa la cubeta arenosa formada por el río que le da nombre. Fue declarado Espacio Natural Protegido en 1998 a través del Decreto 64/98 de 31 de Marzo. Es zona ZEPA y LIC (ES2110004) por albergar la mayor población de pico mediano del norte peninsular, por su riqueza en rapaces forestales y por la extensa masa de marojo, la presencia de turberas y otras especies de interés comunitario.

Este Parque cuenta con una zona de Reserva Integral en torno a la charca de Alcanduz que destaca por su gran presencia de pico mediano. Esta zona, sin aprovechamiento forestal alguno ofrece la oportunidad de analizar el macro hábitat de pico mediano en la zona. Además la zonificación del parque contempla zonas de reserva en enclaves muy singulares en las que sólo se permiten las cortas sanitarias. La mayor parte de la actual masa forestal esta incluida en las zonas de Conservación Activa para las que la normativa del parque permite aprovechamientos forestales en masas seminaturales siempre que no se realicen cortas a hecho. Así gran parte del parque es susceptible de manejarse de manera tradicional. Las juntas administrativas sortean entre sus vecinos las suertes foguearles que representan un modo tradicional de aprovechamiento de los recursos forestales de, básicamente, biomasa forestal.

Por su parte, el Servicio de Montes de la Diputación foral supervisa los lotes de árboles a extraer. Estos se extraen por criterios de sanidad, vigor y forma. Esto, junto al aprovechamiento de madera muerta puede producir una cierta homogeneización la

estructura de las masas, restándoles diversidad estructural. Así, a pesar de tratarse de una gestión de menor intensidad que la propia de plantaciones forestales, podría afectar a la disponibilidad de hábitat de especies exigentes tales como el Pico mediano. En nuestro conocimiento nunca se ha evaluado el impacto de las suertes foguerales en la diversidad estructural del marojal de Izki. También existen lagunas de información en cuanto a la dinámica actual de estas masas. Esta información puede resultar útil a la hora de prever la disponibilidad futura de hábitat y a la hora de planificar actuaciones de restauración forestal en otras zonas.

Por otro lado, diversos trabajos muestran que es posible compatibilizar aprovechamientos forestales de baja intensidad, con el mantenimiento de los requisitos de hábitat de *Dendrocopos medius* (Robles et al 2007, Kosiński et al 2007). Así parece interesante evaluar los efectos de la dinámica natural de estas masas y de su gestión tradicional en la disponibilidad de elementos estructurales del hábitat del pico mediano.

II. Objetivos del proyecto

- Caracterizar el macro hábitat del pico mediano (*Dendrocopos medius* L.) en el marojal de Izki, a partir de parámetros cuantitativos de la estructura de la masa forestal, comparando zonas con presencia y ausencia significativa de la especie.
- Evaluar el efecto de la Gestión Forestal Tradicional en la disponibilidad de elementos estructurales relevantes del hábitat del Pico mediano.
- Aportar nueva información sobre la dinámica actual del marojal de Izki, a partir de su estructura de edades y tamaños, sus patrones de desarrollo y sus modos de regeneración.
- Describir y/o proponer criterios de gestión que permitan compatibilizar los aprovechamientos tradicionales con la mejora de la disponibilidad de hábitat para el Pico mediano.

III. Metodología

3.1 Identificación de zonas de en el Parque Natural del Izki

El Parque Natural de Izki es un área eminentemente forestal que se sitúa a una altitud media de 800 m., con temperaturas medias de entorno a 11 °C y precipitaciones de 800 mm. El intenso y antiguo uso de los recursos naturales de la zona, ha provocado una sensible disminución de las formaciones boscosas naturales para dar lugar a etapas degradadas o formaciones de origen antrópico. A pesar de todo, el bosque de Izki es una de las formaciones de melojo mejor conservadas del mundo, presentando una cubierta forestal arbolada de 7.297 ha. El hayedo ocupa 2000 ha. Fundamentalmente en los resaltes calizos que bordean el melojar, así como algún pequeño enclave sobre areniscas. Sobre margas calizas en el entorno de Korres, Bujanda y Arlucea aparecen además rodales muy juveniles de quejigo (*Q. faginea*) que suman unas 1.100 ha. Interesantes son los enclaves de *Q. robur*, *B. Péndula* y *Q. ilex* y bosques mixtos de ribera que en conjunto abarcan una 300 ha.

El presente trabajo se ha centrado en 6 zonas del Parque entre las que se incluye la Reserva Integral y la de Conservación activa, donde la especie dominante es el marojo. Las zonas se han definido en función de la presencia o ausencia de Pico mediano, para lo cual ha sido indispensable la información aportada por los guardas del Parque y sus registros recientes sobre la presencia de la especie. Las zonas de alta densidad de la especie se determinaron también a partir de los trabajos de Arambarri y Rodríguez (1994)

Tabla 1. Identificación de zonas de estudio

Relación con Pico mediano	Zona de muestreo	Zona PORN	Estado de intervención	Coordenadas
Con presencia de Pico mediano	Reserva Integral (2 sectores)	Reserva Integral	No intervenida. Cortas antiguas	X: 541179 Y: 4725212
	Larrabilla	Conservación Activa. Baja intensidad de uso	Estancia de ganado ovino	X: 543839 Y: 4729924
	Urkiza		Cortas antiguas	X: 544587 Y: 4727680
	San Román		Cortas antiguas	X: 544502 Y: 4724398
Sin presencia de Pico mediano	San Román (interior)		Sin cortas recientes	X: 543703 Y: 4724446
	Mojón Alto		Sin cortas recientes	X: 542308 Y: 4725254
	Mojón Alto	Conservación Activa. Alta intensidad de uso	Con suertes recientes	
	Senda Arriero		Con suertes recientes y antiguas. Ganado	X: 541740 Y: 4729416

Dentro de las zonas de Conservación activa, donde no se tiene registro de la especie también se incluyen masas con suertes de leña recientes. De estas cortas se ha recopilado información respecto de los criterios de intervención tanto con los guardas del Parque como con guardas de la Diputación de Álava.

3.2. Método de muestreo

3.2.1 Estructura y composición de las masas

En las zonas seleccionadas se determinó la composición y estructura de tamaños de las masas forestales y la disponibilidad de elementos de hábitat conocidos de la especie, tales como: árboles emergentes, árboles debilitados, árboles con oquedades y con presencia de cuerpos fructíferos de poliporos, árboles muertos en pie y madera muerta en el piso del bosque. Se comparó la abundancia relativa de estos elementos estructurales en masas con presencia y ausencia de la especie.

Para esto en cada zona se estableció un transecto de 200 m de largo y 8 m de ancho, dentro del cual se midieron todos los árboles y arbustos presentes. De cada árbol se determinó:

- Especie, diámetro (medido a 1,3 m de altura), altura total
- Grados de vigor; vivo, muerto, debilitado o quebrado
- Causas de muerte en pie; competencia, sobre madurez, daños
- Causas de caída; desraizado, quebrado, cortado
- Presencia de oquedades o cuerpos fructíferos de poliporos en los fustes
- Altura en el fuste, diámetro de las oquedades y posición en la copa.
- Edad de algunos árboles mediante la extracción de un tarugo de incremento con barrena Pressler
- Madera muerta en el piso del bosque.

La madera muerta se estimó mediante el método LIS (Marshall, *et al*, 2000), para lo cual a través del transecto se midió el diámetro de la madera interceptada en el piso del bosque y se determinó su origen en términos de árbol completo desraizado, o secciones quebradas de tronco o ramas. También en cada caso se determinaron tres niveles de descomposición en función de su resistencia y forma original.

3.2.2 Criterios de elección de árboles de nidificación

Se ha buscado validar los patrones publicados de selección de árboles nido, por parte de *Dendrocopos medius*. Para ello, en las zonas con presencia de la especie, se comparan las características de todos los árboles nido localizados a lo largo de todos los transectos. En este punto el muestreo se ha adaptado de manera que cuando se localizó un árbol con oquedades de nidificación, se realizaron parcelas circulares de 15 m de radio en torno al árbol. Dentro de cada parcela se registraron todos los árboles y elementos estructurales presentes mediante los mismos parámetros que se utilizó en los transectos (ver *Estructura de las masas*).

Además a cada árbol nido se le determinó

- Diámetro y altura
- Vigor; vivo, débil, muerto o quebrado
- Presencia de daños; ramas muertas en la copa, descortezados, poliporos
- La altura del nido
- El número de nidos construidos
- Distancia a los árboles más cercanos hacia los cuatro puntos cardinales
- Espacio de acceso al nido, como la distancia en metros al árbol más cercano frente a la zona de entrada
- La madera muerta se registró la pieza completa (diámetro y largo) para determinar el volumen. De cada pieza se determinó también el estado de descomposición

Una identificación bastante segura de los nidos muestreados en zonas con presencia reciente de la especie, fue posible gracias a los registros recientes de los guardas del Parque, que incluyen árboles donde se ha visto a Pico mediano en períodos de cría. Para las características de tamaño de los nidos cavados por la especie, también fue útil la información de imágenes de nidos disponible en la bibliografía.

La selección de hábitat se realizó por comparación entre parámetros dendrométricos de los árboles nidos con el conjunto del rodal y a partir de índices de selección basados en abundancias relativas.

3.2.3 Dinámica actual de las masas y su influencia en la disponibilidad de hábitat

El estado de desarrollo de las masas se analizó según el modelo conceptual de Oliver (1990) y mediante un Diagrama de Densidad construido para la especie a partir de los datos del Inventario Nacional Forestal. Para esto se utilizó los datos de diámetro a la altura del pecho (1,3 m) de todos los árboles de más de 7,5 cm y las densidades de pies por hectárea medidos en los transectos y en las parcelas nido.

A partir de los tarugos de incremento, se determinó la edad de árboles de todas las especies presentes en las clases diamétricas más frecuentes. Las muestras de crecimiento fueron tratadas para su posterior lectura mediante métodos estándares utilizados en dendrocronología. Esto ha permitido incorporar el factor tiempo en el análisis del estado de desarrollo de las masas con presencia de Pico mediano.

3.2.4 Impacto de las cortas tradicionales en la estructura y disponibilidad de hábitat

En los transectos realizados en zonas con cortas recientes (año 2007), además de registrar todos los árboles según la metodología descrita para los transectos, se registraron también los diámetros a la altura de corte de todos los tocones frescos, con el fin de generar de manera aproximada una estructura de tamaños actual y original. Esto ha permitido identificar la proporción en que son afectadas las distintas clases de

tamaño en las suertes de leña. En este análisis no se consideraron los tocones antiguos, en estados avanzados de descomposición.

IV. Resultados

4.1 Caracterización de las masas con presencia de Pico mediano

La composición de estas masas está dominada en más de un 80% por *Quercus Pyrenaica* en las zonas estudiadas, y es acompañada en proporciones de hasta el 20% por *Fagus sylvatica* que ocupa principalmente los estratos bajos e intermedios alcanzando hasta los 40 cm de diámetro cuando es más abundante.

Por su parte en el sotobosque la especie más frecuente es el *Ilex aquifolium*, seguida por *Crataegus monogyna*, otras menos frecuentes son *Juniperus spp.* y *Malus sp.* La ausencia total de estas especies sólo se registra en zonas con presencia de ganado, por lo que su ocurrencia también puede estar indicando una menor incidencia de alteraciones recientes.

La estructura de tamaños de las masas en que se registra la presencia de Pico mediano, presenta al menos dos generaciones de marojo, reflejados en una amplia diversidad de tamaños con clases de diámetro desde 10 cm hasta diámetros superiores a los 60 cm. Los estados de desarrollo de estas masas incluyen estados de mayor desarrollo, como es el caso de las zonas de Reserva integral y Larrabilla con bajas densidades, diámetros medios sobre los 35 cm y edades sobre los 130 años en el dosel dominante.

Por otro lado los territorios utilizados por la especie también incluyen masas que se encuentran en un estado menos avanzado de desarrollo, como las zonas de San Román y Urkiza con mayor densidad de árboles, mayor mortalidad por competencia y diámetros medios cercanos a los 22 cm. A pesar de los diámetros relativamente bajos, en estos bosques las edades del dosel dominante sobrepasan los 100 años.

Así, a pesar de las diferencias estructurales de estos tramos de bosque, en general se trata de zonas que tienen presencia significativa de árboles maduros de más de 50 cm de diámetro y mas de 100 años de edad, remanentes de una generación anterior, y que reflejan un uso menos intenso durante el último siglo. En las zonas más antiguas estos árboles tienen edades cercanas a los 200 años.

Tabla 2. Parámetros estructurales de las masas muestreadas con presencia de Pico Mediano.

Transectos	Densidad Nº/ha	Dg (cm)	G (m2)	>50 cm		Snags Nº/ha	Árb.Pot		Logs m3/ha	Árb.c/polip Nº/ha	Árb. Nido (Nº/ha)	Haya (%)	Arbustivas Nº esp.
				<20 cm	>20 cm		<20 cm	>20 cm					
Larrabilla	396	35,4	41,9	48	12	12	0,4	12	12	12	8	0	
Reserva_A	257	40,5	37,9	43	0	96	1,4	0	6	2	150		
Reserva_B	252	37,5	27,3	24	12	30	0,0	0	0	12	84		
S. Román1	744	21,7	27,8	12	24	18	3,6	24	6	0	192		
Urkiza	624	21,4	24,1	12 (*)	36	6	0,5	0	18	23	102		

Sang. Árboles muertos en pie >8 cm y < 20 cm de diámetro; Logs: madera muerta en el piso del bosque

Árb.Pot; árboles nido potenciales, debilitados o muertos de > 20 cm de diámetro

(*)tocones recientes;

La madera muerta en el piso del bosque, en general es muy escasa, sobre todo si trata de bosque maduros, pero se corresponde con los volúmenes encontrados en otras masas

seminaturales del País Vasco (Errotuz, 2006) y que se caracteriza por ser madera de pequeños diámetros (principalmente ramas) y en escaso estado de descomposición. La madera en el piso del bosque de estas características, se considera de bajo valor de diversidad, puesto que su descomposición es muy acelerada, no contribuye a la acumulación de humedad o mejora de la fertilidad del suelo y no constituye un sustrato adecuado para otros elementos de la flora y fauna....En general son poco frecuentes los árboles de mayor tamaño que han caído por quiebres o desraizados a través de distintos periodos y que se encuentren en distintos estados de descomposición.

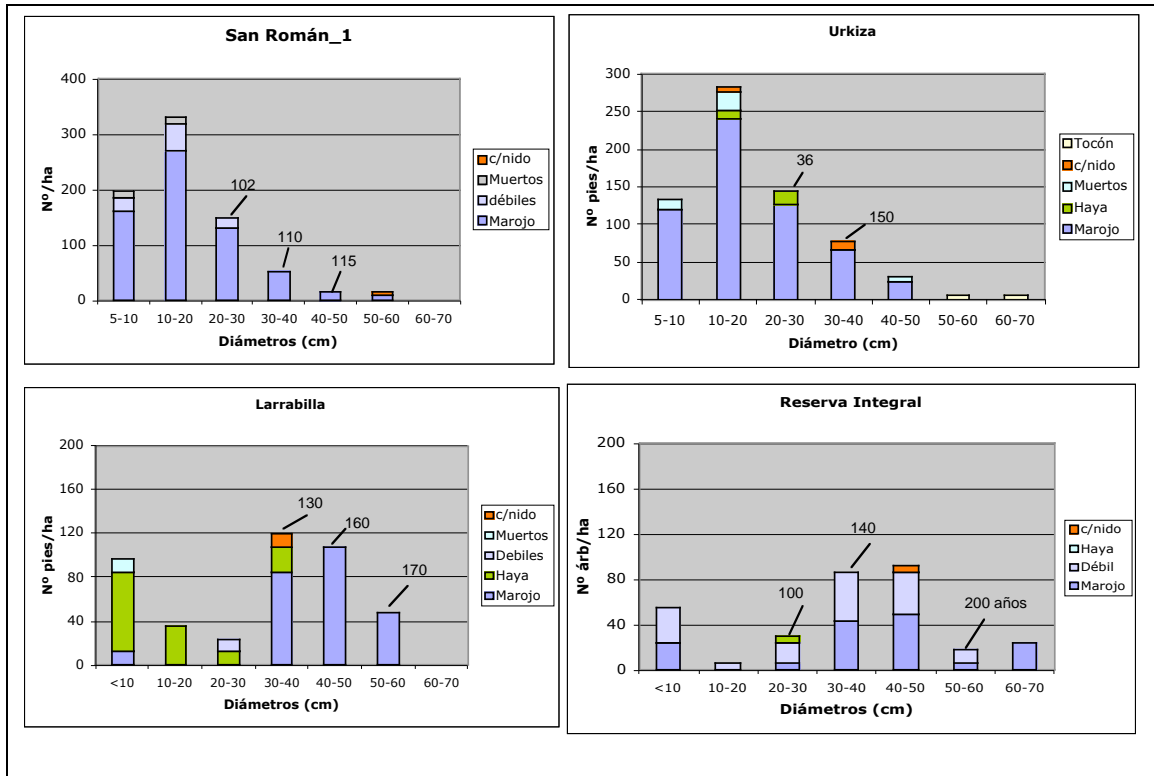


Figura 1. Estructura de tamaños, composición y elementos estructurales de zonas con presencia de Pico mediano. Se indican también los registros de edades de algunas clases de diámetro.

Con respecto a los árboles muertos en pie (snags) la existencia de pies principalmente de pequeño diámetro (>8 y <20 cm) reflejan que estas en estas masas, especialmente las de más densidad (San Román y Urkiza) aún mantienen estados de exclusión fustal, o de autoclareao natural. Se trata de una mortalidad producto de la competencia y de muerte de los individuos más pequeños por supresión. Destaca en estas masas la ausencia casi general de árboles muertos de mayor desarrollo, cuya ocurrencia está relacionada con sobremadurez o problemas sanitarios de árboles que han alcanzado el dosel superior.

Como árboles nido potenciales, se han considerado los pies de más de 20 cm. predominantemente debilitados. Este elemento es especialmente abundante en la Reserva Integral y reflejan la pérdida de vigor de árboles, no solo suprimidos si no también por otras causas, posiblemente sanitarias, en caso de pies de más de 30 cm de diámetro.

Como otros elementos identificativos de estas zonas, son la presencia de árboles con poliporos o cuerpos frutales de *Sorosporos* y que se han definido por otros autores (Passinelli, 2007) como elementos centrales en el nicho de nidificación de la especie. Aunque no fueron registrados dentro de todos los transectos, los árboles con poliporos aparecen en todas las zonas de nidificación y sí están registrados en las parcelas de los árboles nidos, como se verá más adelante.

Los poliporos son cuerpos frutales de hongos como el *Fomes sp.* que probablemente corresponde al que aparece en marojo en estas zonas, que producen pudrición del duramen de árboles vivos. El hongo suele entrar en el tronco a través de heridas o roturas de ramas. Al parecer estos sucesos de infestación por daños en el fuste se producen tempranamente cuando las masas aún se encuentran a alta densidad. Según Vasiliauskas (2004) la aparición de los cuerpos frutales están asociados a árboles viejos (> 30 cm de diámetro) de bosques maduros, especialmente al interior del bosque más que en zonas de borde.

4. 2. Caracterización de masas sin presencia de Pico mediano.

Las zonas muestreadas en que no existe constancia de presencia de la especie, se caracterizan en cuanto a su composición principalmente pura de *Q. Pyrenaica*, y la presencia constante en el sotobosque de acebo y espino.

Las estructuras de diámetro varían según la edad y la gestión, pero en general son masas más juveniles según lo muestra el dosel superior cuyos diámetros dominantes apenas sobrepasan los 40 cm, con edades máximas en torno a los 100 años.

Las zonas no intervenidas por cortas son claramente masas juveniles con mayor densidad y diámetros medios menores a 20 cm. Se trata de masas en fase de máxima ocupación del sitio, especialmente la zona de Mojón alto sin suertes de leña, donde la alta densidad actual y fuerte competencia entre los árboles, se refleja en la mortalidad de pies menores que alcanza hasta unos 600 árboles por hectárea.

Tabla 3. Parámetros descriptivos de rodales sin presencia de Pico mediano

Transectos	Densidad Nº /ha	Dg (cm)	G (m2)	>50 cm Nº /ha	Snags Nº /ha	Logs m3/ha	Árb.c/polip Nº/ha	Arb. Nido (Nº/ha)	Haya (%)	Arbustivas Nº esp.
Mojón Alto	2175	15,7	43,0	0	600		100	0	0	125
S. Román_2	828	18,1	22,1	0	12		0	0	0	168
S. Arriero c/s	378	28,4	25,3	0	24		0	0	0	192
M. Alto c/s	456	23,4	22,3	0	16		0	0	0	360

Sang. Árboles muertos en pie >8 cm y < 20 cm de diámetro; Logs: madera muerta en el piso del bosque (c/s;) zonas con suertes de leña

Por su parte, en las zonas intervenidas recientemente con suertes de leña, destaca la ausencia de árboles debilitados o muertos en pie de más de 20 cm de diámetro. Según el registro de tocones frescos, se puede ver que las cortas han afectado a todas las clases de diámetro en una proporción cercana al 50% de la masa original. Esto también indica que aunque escasos, los árboles mayores de 50 cm en algunos puntos también han sido extraídos en las claras.

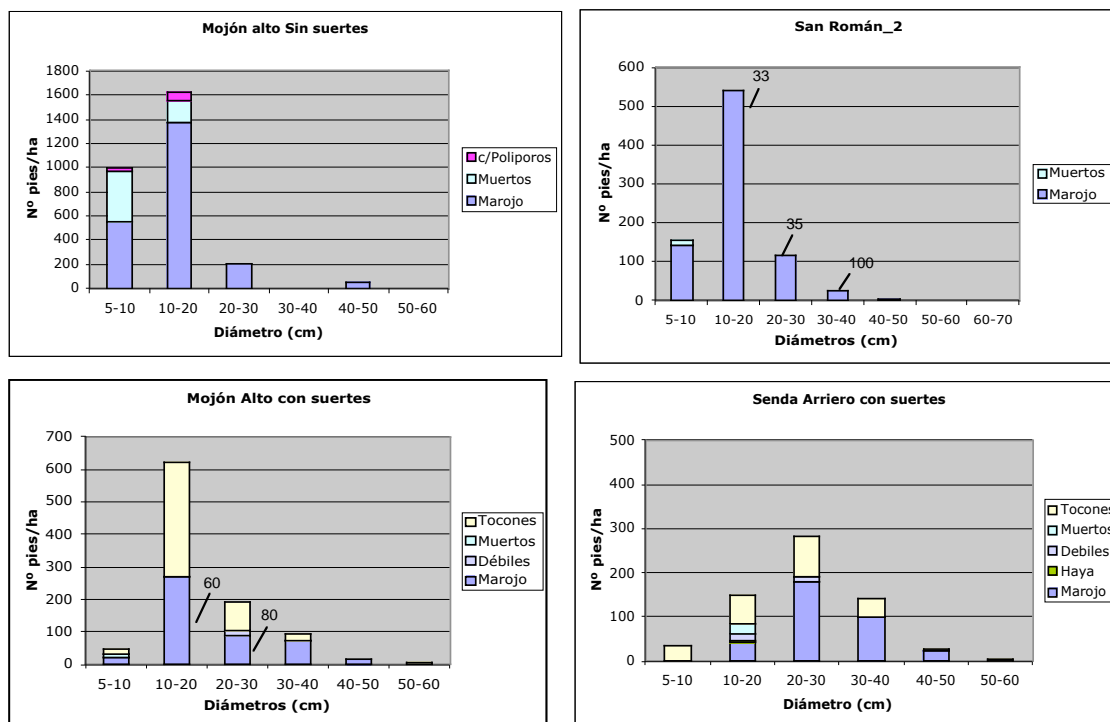


Figura 2 Estructura de tamaños y elementos estructurales de masas sin presencia de Pico mediano, con y sin intervenciones silvícolas. La distribución de tocones recientes muestran la estructura original.

Se puede ver que en ambas zonas de suertes, además se ha intentado homogenizar la estructura del rodal, tendiente a una estructura normal, por lo que en el caso de Mojón alto se ha actuado fuertemente en las clases menores, mientras que en Senda Arriero se ha buscado mantener la normalidad de la masa, afectando a casi todas las clases de diámetro con igual intensidad.

Las zonas con o sin intervención, se diferencian de las con pico mediano básicamente por la ausencia de grandes diámetros y por alcanzar edades y diámetros medios más bajos, indicando un menor estado de desarrollo y probablemente una mayor intensidad de uso.

4.3. Caracterización de la zona del árbol nido

Los tramos de bosque muestreados en torno al árbol nido, reflejan las condiciones de rodal en que se presentan los árboles escogidos para la construcción del nido. Estas muestran la importancia de cierta heterogeneidad dentro de estas masas y de cómo estas contribuyen a generar elementos de diversidad de hábitat para la especie.

La estructura de bosque en que se emplaza el árbol nido, se caracteriza por ser menos densa, con menos sotobosque y con escaso número de árboles muertos de pequeño

diámetro, en comparación con la estructura de su entorno. En estas zonas son más frecuentes los árboles muertos y debilitados de más de 20 cm, que precisamente han sido definidos como de mayor valor para la fauna y para la especie en particular.

Tabla 4. Parámetros de estado y de elementos estructurales de parcela en torno a árbol nido (Sup.= 700 m²)

Árbol Parcela	Densidad (Nº/ha)	Diam (cm)	>50 cm (Nº/ha)	Snag<20cm (Nº/ha)	Snag>20cm (Nº/ha)	Logs (m3/ha)	Ápolip (Nº/ha)	Arbustiv Nº/ha	Haya (%)	Á. nido/ parcela
S.Román.1	406	23,7	14	0	98	0	0	84	0	1
S.Román.2	504	18,1	0	0	140	0	14	42	0	1
Urkiza.1	350	26,9	0	0	0	0	14	56	22	1
Urkiza.2	252	31,3	42	0	0	0	0	0	6	1
Larrabilla.1	350	27	0	28	14	0	14	0	0	2
Larrabilla.2	182	39,5	0	0	14	0	0	0	8	1
Larrabilla.3	280	32,8	0	56	28	11,3	0	0	5	1
Reserva.1	112	39,6	0	0	0	0	14	56	0	1
Reserva.2	70	42,4	0	0	14	0	0	0	0	2
Reserva.3	210	30,5	0	0	28	0	0	42	8	2
Reserva.4	210	43,1	14	0	0	0	14	70	0	2
Reserva.5	196	34,5	28	0	0	2,1	14	14	42	1
Reserva.6	224	42,7	14	0	28	0,6	0	42	0	1
Reserva.7	238	43,5	56	0	14	0	14	42	0	1
Reserva.8	238	41,5	14	0	0	0,6	14	14	0	1
Reserva.9	168	45,7	42	0	56	0	14	42	0	1

Se trata de manchas o islas de bosque más abiertas, con árboles más espaciados y que se pueden producir tanto en bosques maduros como en otros menos desarrollados. Aunque los diámetros de los árboles no son mayores, en promedio la densidad de árboles es casi el 50% más baja que en las zonas circundantes, explicado en parte por el mayor número de árboles muertos en pie de tamaños entre 20 y 50 cm. Dado que se trata de un tipo de árbol que se encuentra en la zona nido, también se les puede considerar como árboles potenciales para la nidificación.

Esta heterogeneidad en las masas con presencia de Pico mediano, refleja un aspecto importante a considerar en las características de su territorio. En estas zonas además, especialmente en las más maduras como la Reserva Integral, pueden aparecer más de un árbol nido en un radio de 15 m, lo que indica que se trata de una condición estructural adecuada para la nidificación, donde la especie selecciona repetidamente los árboles nido.

La madera muerta en el piso del bosque es al igual que las zonas del entorno, muy baja o ausente en la mayoría de las parcelas nidos. Cuando está presente se compone principalmente por ramas de escaso diámetro a excepción de la zona de Larrabilla_3 donde la madera en estados intermedio de descomposición está formada por árboles desraizados de diámetros de hasta 18 cm de diámetro. Cabe destacar que se trata de una zona en pendiente, que puede estar explicando en parte la mayor caída de árboles.

4.4 Tipología y dimensiones de los árboles seleccionados para construir el nido.

Se incluyen las variables medidas a los árboles nido nucleares de 17 parcelas circulares y se intenta definir características que contribuyan a identificar árboles potencialmente útiles para la especie dentro del marjal. Para algunos análisis también se incluyen las características medidas de otros árboles nidos que fueron registradas en los transectos.

Todos los árboles nidos registrados corresponden a *Q. Pyrenaica*, la especie dominante en estas masas, aún en las zonas con participación de haya en los estratos arbóreos.

Tabla 5. Principales parámetros de los árboles nido

Nº	Zona	Diám. (cm)	Altura (m)	Vigor	Daños	Nº nidos/ árbol	Altura nidos	Espacio entrada	Orientación
1	Román_1	50	20	Vivo	Ramas muertas	3	11	7	NE
2	Román_1	29	18	Vivo	poliporos	1	2	9	N
3	Urkiza	36	17	Vivo	Polipor / R.mtas	3	14		O
4	Urkiza	20	2,5	Muerto (*)		4	1,6	5	W
5	Larrabilla	36	17	Vivo	poliporos	3	8	8	O
6	Larrabilla	21	16	Vivo		2	7	10	N
7	Larrabilla	20	8	Muerto (*)		4	6	8	O
8	Larrabilla	44	19	Vivo		1	12	15	S
9	Reserva	43	19	Debil	poliporos	6	14	15	S
10	Reserva	51		Muerto		1	13	20	O
11	Reserva	24	14	Muerto		5	9		
12	Reserva	35	10	Muerto (*)	poliporos	4	10	20	NO
13	Reserva	48	18	Muerto	poliporos	4	7	12	NO
14	Reserva	31	13	Debil	Ramas muertas	1	9	25	N
15	Reserva	40	16	Debil	Polipor / R.mtas	3	8	20	NE
16	Reserva	28	8	Muerto (*)	polipoos	4	6		E
17	Reserva	36	4,5	Muerto (*)	poliporos	4	2,5	20	NO
18	S.Román	50		Vivo		3	9	-	
19	S.Román	26		Vivo	polipor	1	2	-	
20	Urkiza	36		Vivo	Ramas muertas	1	1	-	
21	Larrabilla	32		Muerto	polipor	4	6	-	
22	Larrabilla	39		Vivo	polipor	2	-	-	
23	Reserva	24	14	Muerto		5	10	-	
24	Reserva	28		Muerto		2	10	-	
25	Reserva	39		Debil	herida	2	8	-	
26	Reserva	45		Vivo		1	-	-	

(*) quebrado

Aunque en general se destaca por algunos autores la utilización de árboles de más de 35 cm para la construcción de sus nidos, en estas masas se ha encontrado que los nidos se han instalado en un amplio rango de diámetros que van desde los 20 hasta los 50 cm, y los árboles escogidos no se concentran en los individuos dominantes del rodal.

No obstante el diámetro medio de los árboles nido (media=33,7 std= 10,7) es significativamente superior (t, p<0,001) al promedio de todos los árboles sin nido (media=19,9 std 13,7).

Para crear el nido son utilizados, tanto árboles vivos como muertos, aunque en la zona de Reserva integral la mayoría de los nidos están en árboles muertos y quebrados de distintos diámetros.

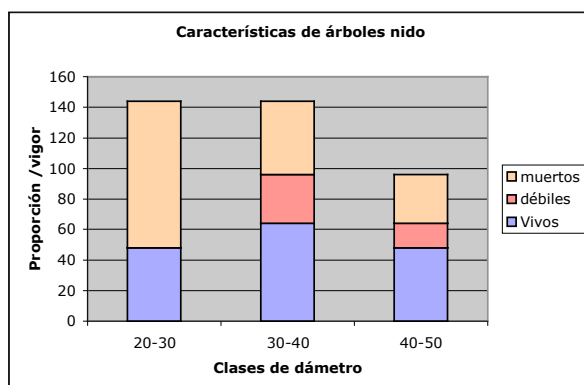


Figura 3. Proporción de clases de tamaño y vigor de los árboles nidos muestreados en las zonas con Pico mediano.

La preferencia por árboles muertos y debilitados para la construcción del nido, lo muestra también el siguiente análisis, donde del total de árboles medidos en el estudio, sólo el 1% de los árboles vivos muestreados tienen nido, mientras que el 12% de los árboles débiles y muertos han sido seleccionados positivamente por Pico mediano para la construcción del nido.

Tabla 6 Distribución de árboles nido según estado de vigor de los árboles. Entre paréntesis el porcentaje de la fila. ($P < 0,001$ según X^2 con $df=2$)

Estado de los árboles		Presencia de nido		Total
		No	si	
Vigor	Muerto	119 (90,8%)	12 (9,2%)	137
	Débil	77 (95,1%)	4 (4,9%)	84
	Vivo	943 (98,9%)	13 (1,4%)	1331
Total		1521 (97,5%)	29 (2,5%)	1552

Otra característica relativa al vigor de estos árboles, tiene relación con el tipo de daños identificados en los árboles con nidos. Puesto que es sabido que Pico mediano utiliza árboles o secciones de árboles moribundas, generalmente ramas altas, se detecta en este estudio, la presencia en árboles vivos o muertos con cuerpos frutales de políporos, que evidencian una pudrición central.

Por su parte los políporos por ser el cuerpo frutal de un hongo del duramen, aparecen inicialmente en árboles vivos y su presencia en árboles muertos y quebrados, responde a una infestación previa a la muerte del árbol. Según el muestreo realizado en las distintas zonas de bosque, se registra que los árboles con esta afección abarcan una gran diversidad de diámetros, que van desde los 8 a los 55 cm. Sin embargo se constata también que de estos sólo son utilizados por Pico mediano para anidar, los árboles de diámetros mayores a 20 cm.

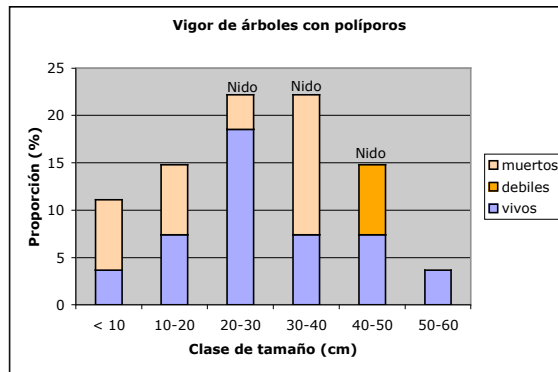


Figura 4. Categorías de vigor según tamaño de los árboles con políporos. De estos presentan nidos de P.M. sólo los de diámetros > 20 cm.

La asociación entre presencia de políporos y árbol nido es evidente en la siguiente tabla, donde se aprecia que de los árboles sin políporos, sólo el 1,5% ha sido seleccionado para anidar, mientras el 50% de lo árboles con nidos registrados, sí presentan políporos.

Tabla 7 Distribución de árboles nido según presencia o ausencia de políporos. Entre paréntesis el porcentaje de la fila. ($P < 0,001$ según X^2 con $df=2$)

Políporos	Presencia de nido		Total
	no	si	
no	1127 (98,5%)	17 (1,5%)	1528
si	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24
Total	1139 (97,5%)	29 (2,5%)	1552

Con respecto a la intensidad de uso de los árboles, es decir *número de nidos / árbol*, se aprecia una tendencia de uso a los árboles en mayor estado de deterioro, especialmente muertos y quebrados que son los que tienen un mayor número de nidos construidos.

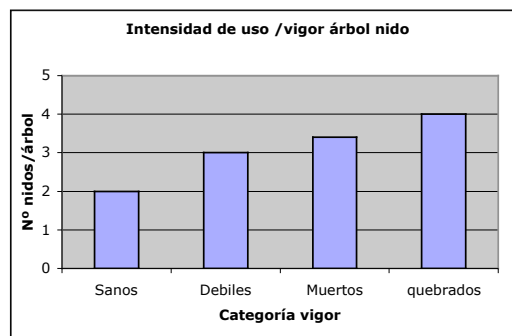


Figura 5. Número medio de nidos por árbol, según categoría de vigor de los árboles

Con respecto a la orientación del nido, no se aprecia ningún patrón claro con respecto a los puntos cardinales, aunque sí se aprecia más claramente que el *espacio de entrada*,

medido como la distancia desde el árbol nido hasta el árbol más próximo en dirección a la entrada del nido, corresponde a un espaciamiento mayor que el espaciamiento medio de los árboles circundantes. Como se aprecia en la tabla 5 de parámetros del árbol nido, estos espacios de acceso pueden ir de los 5 m hasta los 25 m, mientras los espaciamientos medios para el resto de la masa no pasan de los 4,5 m de distanciamiento medio entre árboles.

Es decir, los árboles potenciales para nidificar, además de encontrarse en manchas de bosque de menor densidad de pies, también deben estar bastante espaciados de sus vecinos, por lo menos en la orientación de entrada al nido.

Por otro lado, la altura de entrada al nido se presenta en un rango de entre 2 y 14 de altura en el fuste y no parece tener relación con el *diámetro* del árbol ni con el *espacio de entrada* al nido. Aunque sí cabe destacar que en presencia de poliporos en el fuste, los nidos están contruidos sobre o bajo estos cuerpos frutales.

4.5 Estados de desarrollo, dinámica natural y gestión del marojal en relación con la disponibilidad de hábitat para Pico mediano.

Los rodales muestreados registran distintos estados de desarrollo del marojal, donde los procesos naturales que operan en cada caso, generan estructuras y elementos de distinto valor para la fauna. Básicamente estos estados de desarrollo son reflejados a través las variables de estado de *densidad de pies* y *diámetro medio cuadrático* y son identificados en un Diagrama de Densidad elaborado para *Quercus Pyrenaica* en base a las parcelas del Inventario nacional en las que la especie constituye más del 80% de la masa.

El diagrama de densidad ayuda a evaluar el estado de desarrollo de la masa y el grado de ocupación del sitio, al separar tres ámbitos o grados de ocupación del sitio.

La línea inferior del diagrama de densidad, o *línea de cierre de Copas* marca el estado del rodal en que las copas comienzan a tocarse. Su posición se ha estimado a partir del trabajo de Condes y Sterba (2005). Los rodales por debajo de esa línea se encuentran en crecimiento libre, sin competencia, mientras que en rodales situados por encima de esa línea la competencia es creciente.

La línea de máxima densidad, o de autoaclaro, define el máximo grado posible de ocupación del sitio. Se ha ajustado a las 57 parcelas del 3^{er} Inventario Forestal Nacional (en la CAPV) en las *Q. pyrenaica* aporta más del 90% de la biomasa, utilizando la pendiente de Reineke. Como se ve, el ajuste parece satisfactorio, al menos para las masas de bajo diámetro medio y alta densidad, que son predominantes en la CAPV. La *Línea de inicio de la mortalidad*, se ha ajustado al 57% de la densidad máxima (en términos de DMC) lo que es un valor tentativo basado en su posición para otras especies. Esta línea indica el grado de ocupación del sitio a partir del cual se produce mortalidad por competencia y delimita la región en que se genera madera muerta en pie, especialmente en las clases diamétricas inferiores.

La totalidad de los rodales analizados se encuentran situados entre estas dos líneas. En ellos el grado de estrés del rodal es alto, los crecimientos diámetricos pequeños y la poda natural muy alta. En este estado los árboles son más susceptibles a la infección por hongos de pudrición de la madera.

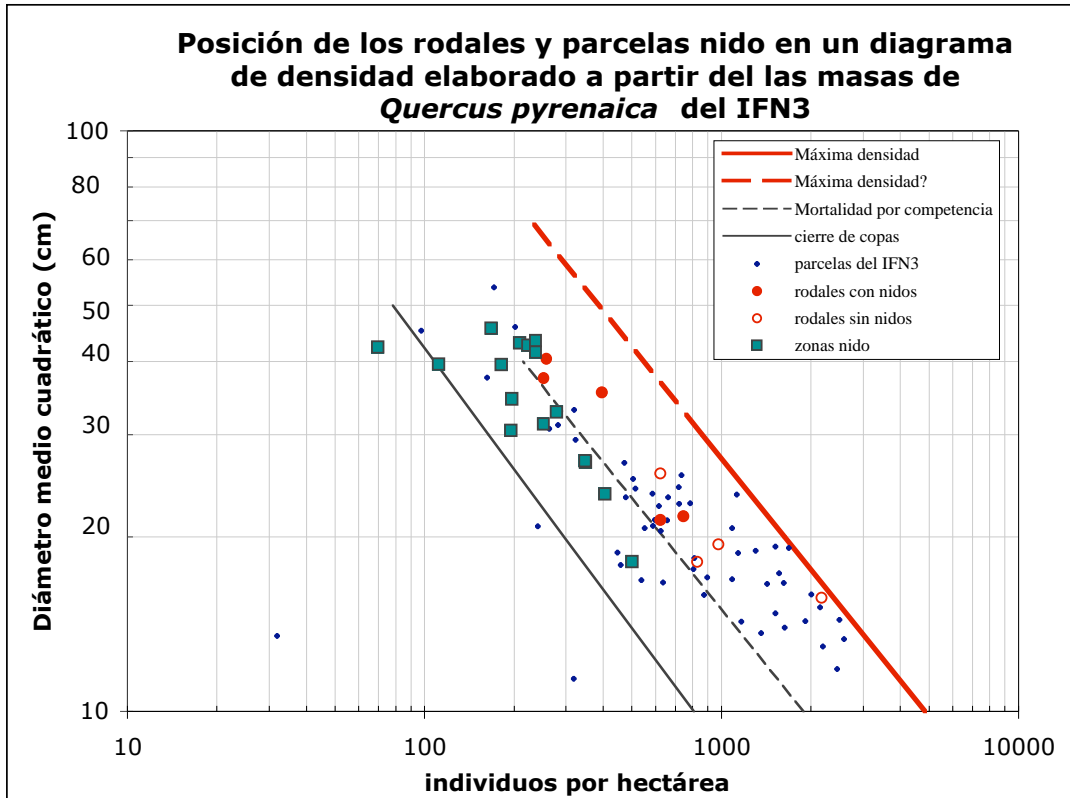


Figura 6. Diagrama de Densidad de *Quercus Pyrenaica*, donde se identifican los distintos tipos de rodales muestreados.

Un examen del Diagrama de Control de Densidad muestra que los rodales analizados cubren un amplio rango de estados de desarrollo estructural, representativos de las masas de *Q. pyrenaica* del IFN 3. En general todas los rodales se encuentran sobre la línea de la mortalidad e incluso de máxima ocupación del sitio en la fase más cuando la densidad es superior a los 2.000 árboles por hectárea.

Los rodales con ausencia de árboles nido se sitúan preferentemente en la parte inferior derecha del diagrama de densidad. Esto se corresponde con masas juveniles de alta densidad y bajos diámetros medios.

Si bien se encuentran árboles nido en parcelas con diámetros medios a partir de 20 cm (ver diagrama) las zonas en torno a los nidos (zonas nido) presentan mayores diámetros medios y menor densidad y grado de ocupación del sitio que el promedio de los rodales en los que se insertan. Esto es debido a que se trata de zonas con árboles más grandes y copas más abiertas, con mayor espaciamiento. En cierto sentido esto puede interpretarse como islas de envejecimiento, dentro de rodales más juveniles, o como áreas donde predominan árboles remanentes de un dosel anterior, que ha podido ser parcialmente

eliminado en las cortas. Finalmente, en el diagrama se aprecia cómo la mayor parte de las parcelas de *Q. pyrenaica* del INF 3 de la CAPV se encuentran en un estado de desarrollo del rodal que no parece favorable para la nidificación de *D. Medius*.

A partir de su posición en el diagrama de densidad, podemos clasificar los rodales analizados en tres etapas de desarrollo.

Estado juvenil

Sectores como **San Román interior (2)** y **Mojón alto**, en los que no se registra la presencia de Pico mediano, tienen una estructura juvenil típica, donde la masa se concentra en los diámetros < 20 cm, con edades están en torno a los 35 años y edades máximas de individuos de crecimiento restringido que pueden llegar a los 100 años. Estas masas se encuentran en fase de fuerte competencia. Como resultado de este proceso natural se produce la mortalidad por supresión de los árboles menos desarrollados, generando una gran proporción de árboles muertos en pie

Con respecto al crecimiento en diámetro del *Quercus Pyrenaica*, los tarugos de incremento recogidos en estos rodales, muestran para algunos pies un buen crecimiento inicial, con amplio anillos de crecimiento, que probablemente se relaciona con el origen vegetativo de los pies, y un comienzo de la competencia a edades entre los 10 y 20 años, dependiendo del espaciamiento puntual de los pies muestreados.



Figura 7. Secciones de incremento de árboles con similar diámetro y edades distintas que muestran la plasticidad de la especie para crecer a distintos ritmos.

Los pies dominantes o mejor espaciados mantienen un crecimiento en diámetro en los últimos 5 años, en torno a los 0,4 cm/año, mientras que otros que se mantienen en competencia pueden llegar a mantener tasas de 0,06 cm/año. Estas diferencias en incrementos muestran la plasticidad de la especie para adaptarse a la disponibilidad de recursos y la capacidad de alcanzar buenos crecimientos cuando es liberado de la competencia.

Estado adulto

Los rodales de estados intermedios de desarrollo registrados corresponden a **San Román (1)** y **Urkiza** con valores más bajos de densidad de pies, especialmente en las clases diamétricas menores, por lo que la estructura se acerca a una distribución normal.

En estos rodales aún se mantiene una fuerte mortalidad por competencia. A diferencia de los rodales juveniles, aquí se generan árboles muertos en pie de un diámetros superior a 10 cm e incluso a 20 cm. de diámetro. Los árboles suprimidos en estas masas han estado creciendo a ritmos muy bajos durante muchos años, por lo que es frecuente que individuos de apenas 20cm de diámetro superen los 100 años de edad. Esto da la oportunidad para el desarrollo de hongos de pudrición del duramente y para la generación de árboles nido potenciales, incluso a bajos diámetros.

Estado maduro

Los rodales muestreados en la **Reserva integral** y zona de **Larrabilla** representan estados más avanzados de desarrollo del marojal, con edades máximas superiores a los 200 años según las muestras de crecimiento en diámetro recogidas. En estos rodales la estructura de tamaños de la especie se concentra en los diámetros intermedios y dominantes (> 30 cm), mientras que las clases intermedias comienzan a ser ocupadas por haya. Este proceso de reocupación del de los estratos bajos por una especie más tolerante a la sombra como el haya, muestra un proceso natural de regeneración y diversificación de la masa.

Se trata de características que permiten la presencia de Pico mediano, especialmente abundante en la zona de Reserva Integral, donde tanto las condiciones de estructura y composición del rodal, como la generación de árboles débiles o muertos de distintos tamaños, ofrecen condiciones para constituir su territorio.



Figura 8. Secciones de incrementos de árboles de más de 100 años con crecimiento regular y sin grandes supresiones que les ha permitido alcanzar el dosel dominante.

Los crecimientos en diámetro muestran en general crecimientos iniciales amplios, sin embargo en pies del dosel intermedio se pueden apreciar períodos de fuertes supresiones y crecimiento restringido por competencia de espacio para el desarrollo de sus copas. En las muestras de árboles dominantes por su parte, se registran crecimientos más constantes, que reflejan un desarrollo más libre de competencia, reflejando los tamaños que pueden alcanzar los árboles que crecen más espaciados dentro del rodal.

Por otro lado La relación entre los parámetros del rodal y la presencia de elementos estructurales se aprecia en la tabla 7. Según esto la presencia de árboles nido asocia negativamente con la densidad de pies, la presencia de árboles muertos de pequeño diámetro y la abundancia del sotobosque. Es decir, y como ya se ha comentado este elemento estructural es más escaso en masas juveniles, donde aún se desarrolla un abundante rebrote de especies arbustivas como espino y acebo.

Tabla 7. Correlación de Spearman entre parámetros del rodal y presencia de elementos estructurales (**) indica una $p > 0.01$; (*) indica una $p < 0.05$.

Elementos estructurales	Densidad (n/ha)	Dg (cm)	IDR (%)	Abundancia Sotobosque. (n/ha)
Arboles DAP > 50 cm. (n/ha)		0,47(**)		
Snags DAP ≤ 20cm. (n/ha)	0,91(**)	-0,41(*)	0,72(**)	
Snags DAP > 20 cm. (n/ha)				
Logs (madera muerta caída) (m ³ /ha)	0,31(*)			
Abundancia Sotobosque (n/ha)	0,35 (*)	0,45 (*)		
Arb_con_polipores DAP > 20 cm. (n/ha)				
Arboles nido (n/ha)	-0,46(**)	0,35(*)	-0,48(**)	-0,65(**)

Dg; diámetro medio cuadrático

IDR; Índice de densidad del rodal

La relación entre elementos de diversidad estructural, estado actual de las masas y la influencia de su dinámica natural también puede describirse a través de un Análisis Factorial. Este ayuda a identificar variables o factores subyacentes que explican el patrón de correlaciones observado en un conjunto mayor de variables. En este caso se ha realizado un análisis de componentes principales, sobre la matriz de correlación, con rotación *varimax* (Tabla 8).

Según este análisis, el primer componente explica el 38% de la varianza original y tiene que ver el grado de desarrollo del rodal. Está definido por variables como el *numero de pies por hectárea*, el *diámetro medio* y la presencia de *snags* de pequeño diámetro. Separa rodales juveniles, con alta densidad y ocupación del sitio frente a rodales de mayor diámetro medio y menor densidad.

El segundo componente, que explica el 18% de la varianza original está definido básicamente por la abundancia de árboles nido y diámetros medios mayores a 50 cm en un extremo, y abundancia de sotobosque arbustivo en el otro extremo. Este sotobosque está formado, básicamente por rebrotes vegetativos de *Ilex aquifolium* y *Prunus spinosa* y parecer ser indicador de cortas parciales.

El tercer eje tiene que ver con la presencia de árboles de más de 50 cm y con la ausencia de un abundante dosel inferior del bosque, elementos que se relacionan con la presencia de árboles nido. La presencia de ese sotobosque refleja cortas más o menos recientes y aparecen en masas relativamente juveniles

Tabla 8. Matriz de Componentes principales, obtenida a partir de parámetros estructurales analizados en transectos y parcelas de árbol nido.

Parámetros	Componente Principal				
	1	2	3	4	5
Densidad	,888	,383	-,018	,046	-,082
Dg	-,499	-,532	,551	-,142	-,040
Arb > 50 cm	-,233	-,100	,777	,229	,059
Snag < 20 cm	,917	,105	,069	-,088	-,081
San > 20 cm	-,066	-,122	-,462	,401	-,554
M_muerta	,573	-,075	-,095	-,205	,167
A_polipomas20	-,116	-,062	,176	,834	,088
A_nido	-,252	-,734	-,241	,250	-,029
Haya %	-,033	-,093	-,102	,160	,908
sotobosque	,143	,845	-,113	,319	-,033
sotob_N.	,009	,924	-,033	-,210	-,074
G_m2	,461	,097	,842	,040	-,098
IDR	,735	,277	,587	,055	-,083

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 8 iterations.

Este tercer componente principal (12% de la varianza) está definido por la presencia de árboles de gran diámetro, mayor biomasa y grado de ocupación del sitio, mientras que el cuarto componente (9% de la varianza) tiene que ver exclusivamente con la presencia de políporos sobre árboles de mayores a 20 cm de DAP. La tabla 9 muestra como no se da una relación clara entre los árboles con políporos y el estado de desarrollo de las masas o la presencia de otros elementos estructurales, relación que si existe para árboles nido.

Tabla 9 Correlación de Pearson entre la abundancia de árboles_nido y árboles_poliporos con otros parámetros del rodal.

Elementos	Arboles_nido	Arboles_poliporo DAP > 20 cm
Densidad	-0,46 (*)	ns
Arb_50	ns	ns
Dg	0,35	Ns
snag_20	ns	Ns
san_mas20	ns	Ns
M_muerta	ns	Ns
A_polipomas20	ns	Ns
Haya%	ns	Ns
sotobos	-,46 (*)	Ns
sotob_N.	-,65 (**)	Ns
G_m2	ns	Ns
IDR	-,048 (*)	Ns
Acp 1	ns	Ns
Acp 2	-0,73 (**)	Ns
Acp 3	ns	Ns
Acp 4	ns	0,83 (**)

V. Discusión

5.1 Tipo de masas seleccionadas por la especie

Como se ha señalado, el tipo de masas muestreadas con presencia de Pico mediano en el PN de Izki, se encuentra en estados intermedios y avanzados de desarrollo, y las principales características que las diferencian de las masas sin Pico mediano son la presencia de un dosel dominante con edades de más de 150 años y de árboles de más de 50 cm de diámetro. Resulta significativo que el entorno inmediato del nido se caracteriza por un menor grado de ocupación del sitio y por la presencia de árboles, tanto vivos como muertos de mayor diámetro que el promedio del rodal.

Aparentemente y como señalan otros estudios en la Cordillera Cantábrica (Robles *et al*, 2003; García Fernández, 2002) no utiliza masas juveniles. Sin embargo, también se ha señalado que en zonas donde se ha registrado la recuperación de sus poblaciones (Chimay, Bélgica) el número de territorios de la especie no ésta asociado a bosques maduros de roble, si no más bien a bosques más jóvenes no manejados pero con una importante presencia de individuos maduros de otras especies como haya, acer y cerezo (Colmant, 2007). Robles *et. al* (2007) lo han mostrado que utiliza dehesas en de *Q. pyrenaica* en la cordillera cantábrica, con la misma intensidad que bosques maduros sin manejo silvopastoral. También se ha resaltado la importancia de zonas de rivera, de mayor diversidad de especies, donde Pico mediano utiliza más frecuentemente fresnos para formar sus nidos. Por esto los bosques ribereños de *Quercus-fraxinus-ulmo* juegan un papel importante en la nidificación (Kosinski, 2006). Los resultados de este trabajo apoyan la idea de que, más que una estructura forestal determinada, la especie requiere un ambiente forestal con presencia de grandes árboles de de frondosas para su alimentación y árboles en decaimiento para su nidificación.

En este sentido, la composición de los bosques en que establece su territorio, parece ser un aspecto importante, especialmente por que se relaciona con diversificación de los recursos utilizados tanto para la alimentación como para la nidificación. Aunque las masas de marojo son bastante puras en el Parque, las zonas con presencia de haya, muestran una relación positiva con la presencia de la especie y aunque no se registran nidos en haya, sí puede ser importante como un recurso alimenticio durante el otoño e invierno, cuando la disponibilidad de insectos decrece y Pico mediano complementa su alimentación con semillas y frutos de los árboles. Por otro lado, en masas juveniles de marojo en Izki, es probable que la ausencia de estas características de diversidad en estructura y composición, sean las que expliquen el hecho de que la especie no se registre en estas masas.

Con respecto a la estructura y presencia de elementos estructurales requeridos por la especie, también se señalan como importantes para la alimentación los árboles de más de 30 cm de diámetro de corteza rugosas y grandes copas, así como la presencia de otras frondosas en general (naturschutz, 2006). Se ha indicado además, que la especie ha sido encontrada en bosques de frondosas sin robles pero con alta proporción de especies de corteza rugosas, en la medida que son más adecuados para proveer abundancia de artrópodos (Hochebner, 1933).

Por otro lado, la madera muerta en el piso del bosque, en distintos estados de descomposición, es muy escasa en los bosques estudiados, y se compone principalmente por ramas de escaso diámetro (< 10 cm) y aún en las masas más antiguas de la Reserva Integral se registran niveles muy por de bajo de los esperables en masas seminaturales naturales. Esto se explica seguramente por el corto período de tiempo que la zona lleva incluida en esta categoría, antes de lo cual se mantenía el uso forestal y la estancia de ganado.

En la mayoría de las estructuras en que se encuentra Pico mediano sí son más frecuentes los árboles muertos en pie de pequeño diámetro y cuyo valor puede relacionarse con lo que señala Pasinelli (2000) al considerar la madera muerta como importante en la alimentación de la especie por servir como hábitat a larvas de artrópodos que una vez emergidos constituyen un recurso para la especie.

Desde otro punto de vista, el desmoronamiento y descomposición en el piso del bosque de estos árboles es muy rápido por lo que la madera muerta de estas dimensiones (< 20 cm de diámetro) se considera de bajo valor para la biodiversidad puesto que su capacidad de retener humedad es escasa y su corta duración no le permite constituir un recurso adecuado para las especie de flora y fauna que dependen de la madera muerta en distintos estados de descomposición. Para asegurar una mayor persistencia de la madera muerta en distintos estados de descomposición, se requiere por lo tanto la entrada de diámetros mayores en esta categoría, originada por procesos naturales relacionados con la madurez de las masas y la muerte por sobremadurez de algunos pies de gran tamaño. Cabe destacar al respecto, que en el presente estudio las zonas en torno al árbol nido, se caracterizan en parte, con respecto a la condiciones medias del bosque, por presentar árboles muertos en pie de más de 20 cm de diámetro, y que pueden constituir árboles de uso potencial para Pico mediano.

5.2 Tipología de los árboles que utiliza para nidificar.

Los parámetros más utilizados para describir el tipo de árboles que Pico mediano utiliza frecuentemente para nidificar suelen incluir aspectos relacionados con su tamaño y vigor. Así como ha señalado Colmant (*op cit*) la presencia de estos elementos de diversidad son más decisivos para el territorio de la especie que la estructura de las masas, destacando que el número de territorios de la especie en robledales se relaciona positivamente con robles de más de más de 45 cm de diámetro. También Robles *et al* (2007) indican que tanto en dehesas como en bosques maduros, donde se distribuye en la Cordillera Cantábrica, la especie selecciona los grandes *Q. pyrenaicas* para alimentación y grandes robles en decaimiento para la nidificación. En bosques Suizos de tierras bajas Pasinelli (2007) encontró que la especie mostró marcada preferencia por pies de robles, árboles grandes, árboles muertos y por árboles con Sporophoros para nidificar, mientras que en un estudio previo (2000) encontró que el número de árboles > 36 cm de diámetro se relacionaba de manera inversa con el tamaño del territorio, concluyendo que en la medida que estos árboles son más abundantes, el territorio requerido por la especie es menor

En el marojal de Izki sin embargo, los árboles nido registrados, abarcan un amplio rango de tamaños a partir de los 20 cm de diámetro, aunque esto no significa

necesariamente que los árboles de menor diámetro sean los ideales para la especie, pero sí que son un recurso disponible que la especie está aprovechando. A este respecto, por ejemplo cabe citar un estudio en que Smith (1997) encuentra para *Dendrocopos mayor* que la especie puede llegar a utilizar árboles de 18 cm de diámetro, pero más del 90% de los árboles nido registrados tienen más de 28 cm. Los árboles de menor diámetro tienen el inconveniente de sufrir quiebres en la zona del agujero y por lo tanto ser de corta duración y tener pocas posibilidades de ser reutilizados por otras ocupantes secundarios entre los que destaca, según Martínez-Vidal (2001) el mochuelo boreal (*Aegolius funereus*). También los árboles de menor diámetro tienen el inconveniente de que en muchos casos no resulten adecuados por lo ocupantes secundarios que generalmente son de mayor tamaño y requieren agrandar el nido (Camprobón, 2005)

Con respecto al vigor de estos árboles se ha destacado la marcada preferencia de la especie por árboles muertos o parcialmente muertos, donde escoge la zona para construir el nido. Esto tiene relación con la menor potencia de su pico en comparación con otros carpinteros, que le hace más dependiente de la madera carcomida. También en Izki, se aprecia esta tendencia, especialmente en la Reserva Integral donde casi todos los árboles nido muestreados, se encuentran en árboles muertos y quebrados. Son estos árboles también los que presentan una mayor intensidad de uso, acumulando varios nidos de distintas temporadas, lo que refleja que se trata de una categoría de árboles muy valioso para la especie, especialmente si se considera que rara vez reutiliza las oquedades de años anteriores.

Un indicador adecuado sobre la ocurrencia de madera carcomida en el duramen de árboles vivos o muertos lo representan los cuerpos frutales de Sorosphoros como los políporos. En estas masas la presencia de políporos en los fustes aparece en árboles tanto vivos como muertos, en un amplio rango de diámetros, aunque la presencia de nidos sólo se registra en los diámetros superiores a los 20 cm. De hecho el 41 % de los árboles nido muestreados presentan políporos y el 50% de los árboles con políporo contienen uno o más nidos. Además, no todos los árboles con pudrición del duramen presentan políporos ya que esta puede avanzar longitudinalmente en el tronco antes de que sean visibles los cuerpos fructíferos.

En general se sabe que los políporos están asociados a árboles viejos (> 30 cm de diámetro) de bosques maduros, especialmente al interior del bosque más que en zonas de borde (Vasiliauskas, 2004). El valor de estos árboles también es destacado por Pasinelli (2000) en bosques suizos donde tipifica como árboles nido potenciales para la especie aquellos árboles vivos o muertos con grandes cuerpos de polyporos (> 3 cm), con ramas desmembradas, o con cavidades antiguas, como indicadores de las características idóneas para excavar. Según concluye el autor, viejos árboles vivos y árboles muertos con sorosphoros son componentes centrales en el nicho de nidificación de la especie. En Izki, es frecuente encontrar árboles con políporos con diámetros menores a 20 cm. Se trata de árboles con más de 100 años de edad y una larga historia de estrés por competencia. En bosques gestionados por aclareo sucesivo y manejaros a menor densidad, es improbable que se generen políporos en diámetros tan pequeños. Varios trabajos han mostrado como el historial de cortas e intervenciones de los últimos 100 años, resultan determinantes para la abundancia y diversidad de políporos. Por eso no es fácil predecir su presencia a partir de los parámetros de rodal obtenidos en un momento puntual, ya que éstos no pueden dar cuenta de todos los procesos históricos

que ha sufrido una masa forestal a lo largo de su desarrollo y que son las que determinan, en gran medida, la flora de políporos asociados. La densidad, pasada, la intensidad y tipología de las intervenciones o los episodios de daños sufridos hace décadas parecen ser determinantes en la presencia de políporos. De hecho hongos formadores de políporos y responsables de pudrición central suelen entrar en contacto con el duramen por las ramas muertas de la base de la copa, muy abundantes en masas con alto grado de ocupación del sitio y competencia.

Puesto que otras especies de frondosas también pueden ser importantes para la construcción del nido, especialmente si son de madera más blanda, como fresno o abedul, la poca abundancia de estas especies en el marojal de Izki, viene a resaltar la importancia de madera carcomida o en descomposición por *Sorosporos*, como una fuente de madera más blanda para cavar, preferida por la especie.

Aunque para otras masas se ha señalado que la altura del nido en el fuste depende principalmente del diámetro del árbol Kosinski (2006), en los árboles nidos muestreados en Izki, no se encuentra relación entre este parámetro y otras variables de estado del rodal. El autor señala también que en bosques no manejados de mayor diámetro, la especie cava el nido a mayor altura que en bosques manejados. Es posible que las alturas de los nidos muestreados en Izki, que no sobrepasan los 14 m de altura, expliquen la historia de intervenciones que han tenido todas las masas muestreadas hasta hace unos pocos años, incluso las más antiguas como la Reserva integral. Estas intervenciones pueden haber afectado a grandes árboles que hoy no están disponibles, por lo que los nidos se concentran en los árboles de clases entre 20 y 50 cm de diámetro.

La ocurrencia de varios nidos en árboles debilitados y muertos, que indican la reutilización de estos elementos, también puede estar indicando que se trata de un recurso escaso para la nidificación de la especie. En este caso además, es más probable que la altura del nido tenga relación con la zona de carcoma de árbol. Aunque no se registró la altura de aparición de los políporos, por observación sí se tiene constancia de que los nidos están contruidos en una porción de fuste cercana a la que desarrolla el políporo.

En bosques Suizos de tierras bajas, compuestos por *Quercus spp.*, *Fraxinus spp.* y *Acer spp.* se monitorearon 40 Picos mediano marcados y se encontró que en términos de estructura, seleccionan para alimentación robles > a 36 cm de diámetro y copas abiertas, mientras que las cavidades se encuentran en madera muerta y en descomposición, que puede encontrarse en árboles vivos o muertos con grandes cuerpos de polyporos (> 3 cm), ramas desmembradas, antiguas cavidades o alguna combinación de estas características como potencial de idoneidad para excavar. Pasinelli (2000) deteminó un territorio medio de 9 ha por pareja de esta especie y lo caracterizó en base a los siguientes parámetros 64 robles/ha y 34 no-robles/ha > 36 cm de DAP; 50 robles/ha < 36 cm; 13 snags/ha >8 cm; 26 arb/ha potenciales para cavidades con DAP > 20 cm; 13 m³/ha de madera muerta tanto en pie (> 8 cm y 10m de alto) como caída sobre el piso del bosque (> 3 cm y 50 cm de largo).

5.3 Efecto de la gestión en la disponibilidad de elementos estructurales requeridos por la especie

Como estipula el PORN del Parque Natural de Izki, las zonas de Conservación Activa permiten el aprovechamiento de masas arboladas naturales con el fin de compatibilizar la conservación de áreas de interés natural con el mantenimiento de usos tradicionales. Dentro de esta zona se incluyen todos los sectores muestreados con y sin presencia de Pico mediano, además de la zona de Reserva Integral. Es necesario por lo tanto analizar los criterios aplicados en la gestión de estas masas sujetas a intervención, con el fin de identificar aspectos que puedan contribuir a mejorar o mantener elementos de hábitat requeridos por la especie.

En el presente estudio se han muestreado dos zonas de cortas recientes, que corresponden a masas de estructura juvenil con una distribución de tamaños que se concentra en los diámetros menores a 30 cm. Por esta razón, de manera natural, son muy escasos en elementos tales como árboles maduros, madera en el piso del bosque o otras especies de frondosas, más comunes en bosques de más desarrollo. Es esperable, sin embargo, la existencia de árboles muertos en pie en las clases menores a 20 cm de diámetro como un proceso natural de control de la densidad.

La reconstrucción de la estructura original, mediante el registro de tocones recientes, muestra como se ha aplicado un criterio tendiente a la homogenización de la estructura de tamaños y la extracción de algunos pies de más de 50 cm de diámetro. Con respecto al vigor de los árboles extraídos, se ha constatado (entrevistas) que los árboles enfermos, con daños o problemas de forma son frecuentes candidatos a ser incluidos en las cortas, por lo que es muy probable que la aplicación de cortas por suertes foguerales, afecten elementos estructurales de valor en el hábitat de Pico mediano.

Como han remarcado otros autores, la gestión de las masas es compatible con el mantenimiento de elementos requeridos por la especie, en la medida que los criterios de extracción contemplan objetivos múltiples de conservación y producción. Es lo que señala Kosinski (2006) en bosques de Polonia, cuando concluye que el tipo de manejo mantiene los árboles con las características que requiere el Pico mediano, sin embargo la especie excava más nidos en bosques seminaturales que en bosques manejados, donde los elementos que requiere son más abundantes. Pasinelli (*op.cit*) también identifica el efecto de cosechas comerciales que sólo dejan snags < 20 cm de diámetro, que, por su tamaño, no son útiles para la nidificación, al mismo tiempo que los árboles remanentes de más de 36 cm de diámetro, potencialmente útiles para la nidificación, son vigorosos y, por ello, menos adecuados para cavar.

En el caso del aprovechamiento forestal que se realiza en las zonas de *Conservación Activa* del parque, las suertes de leña no se concentran en la extracción de la madera de mejor calidad y por el contrario seleccionan los árboles de mala forma y mal estado sanitario, aspecto que se contrapone claramente a las necesidades de la especie. La homogenización de la masa en términos de tamaño y espaciamiento de los árboles también puede estar afectando la diversidad estructural aparentemente preferida por la especie, si se considera que las zonas de árbol nido caracterizadas en este estudio muestran unas variables de estado distintas a la masa del entorno, diferenciándose como

parches de bosques de menor densidad de pies y mayor número de árboles muertos de más de 20 cm de diámetro.

Lo anterior habla de la importancia de incluir a escala de rodal, criterios de conservación de hábitat en el sentido de identificar los elementos estructurales que se deben mantener con el fin de avanzar hacia el uso múltiple del bosque.

VI. Conclusiones

- Las masas con presencia de PM en zonas de Reserva Integral y Conservación Activa se caracterizan por presentar un dosel dominante con árboles de > 50 cm de diámetro y edades de más de 150 años
- La presencia de haya (*Fagus sylvatica*) en los estratos intermedios y de regeneración de las masas de marojo (*Q. pyrenaica*) estudiadas, se relaciona positivamente con la presencia de PM. El haya aparece en mayor proporción en los rodales de mayor madurez y desarrollo. Aunque no son utilizadas para construir nidos, se sabe que proveen de recurso alimenticio.
- La madera muerta se compone principalmente de ramas en el piso del bosque y árboles muertos en pie de < 20 cm. L madera muerta de diámetros grandes, tanto caída como en pie es muy escasa en Izki, incluso en zonas de Reserva Integral.
- Los árboles con nidos de PM se caracterizan por presentarse en un amplio rango de diámetros (20 – 50 cm), si bien el diámetro medio es de 34,6 cm; estos árboles están tanto vivos como muertos y presentan políporos en sus fustes en el 41% de los árboles nidos muestreados.
- Los cuerpos frutales de políporos aparecen en árboles de clases diámetricas de 10 - 50 cm (con una media de 27 cm), pero sólo los árboles con políporos de más de 20 cm de diámetro, presentan nidos de PM. En total, el 75% de los árboles con políporos y diámetro mayor a 20 cm. presentan nidos.
- Los árboles muertos y especialmente los quebrados, son los que presentan una mayor reutilización para la construcción de nidos, a lo largo de distintas temporadas.
- Las zonas de bosque en torno al árbol nido se caracteriza por tener una menor ocupación del sitio, árboles más espaciados y mayor número de árboles muertos en pie de > 20 cm de diámetro.
- Según las características de los árboles nido muestreados en el estudio, se desprende que son potencialmente valiosos como árboles nidos aquellos árboles, debilitados, muertos o quebrados de más de 20 cm de diámetro, que pueden tener políporos en los fustes, así como aquellos que presentan ramas debilitadas quebradas o muertas de grosor mayor a 20 cm.
- Las cortas que tienden a homogenizar la estructura de tamaños, actuando sobre todo el rango de diámetros y que la extracción de pies debilitados o con problemas de forma, van a afectar la disponibilidad de árboles nido potenciales..
- Es importante considerar la dinámica natural de estas masas que se relaciona con la generación de árboles muertos o debilitados de mayor diámetro y con la presencia de polioporos. La probabilidad de encontrar árboles con pudrición del duramen es menor en masas con aclareos sucesivos, por la selección de pies y por el mayor vigor general de los árboles que crecen sometidas a menor estrés por competencia.

VII. Recomendaciones

Para promover la presencia de elementos faunísticos potencialmente útiles para la especie, es conveniente tender a estructuras de tamaños más diversas que incluyan árboles en distintos estados de vigor.

Permitir la diversificación natural en estructura y composición de las masas de marojo, puede contribuir a ampliar el territorio de PM al generar elementos útiles para su alimentación y reproducción.

En las masas poco intervenidas se pueden mantener crecimientos muy restringidos en algunos árboles, que a pesar de no alcanzar diámetros muy grandes pueden ser muy viejos (>100 años). Mantener *islas de envejecimiento* o de áreas acotadas de dinámica natural, en zonas de Conservación activa, pueden permitir la existencia en el total de las masas, de árboles debilitados y muertos de > 20 cm de diámetro que constituyen *árboles nido potenciales* para PM.

En masas de más desarrollo, son elementos faunísticos de valor para la especie los árboles de > 50 cm de diámetro, tanto vivos como muertos, así como los árboles de > 20 cm debilitados o muertos.

Debido a la asociación positiva entre árboles con nido y con políporos, se recomienda mantener en las cortas al menos 20 árb/ha de pies con estas características, favoreciendo los de mayor diámetro.

Para el caso de la Reserva Integral y de las áreas de Conservación Activa, a pesar que el PORN lo permite, se recomienda no efectuar tratamientos fitosanitarios que puedan afectar a procesos de debilitamiento y muerte de árboles, puesto que la propia infestación de árboles dañados por hongos del duramen o de las raíces, está asociado a procesos naturales necesarios para mantener bosques sanos desde el punto de vista de la biodiversidad y la presencia de especies dependientes de la madera muerta como Pico mediano.

VIII. Bibliografía consultada

Arranbarri, R., Rodríguez, A. 1996 Distribución y estima poblacional del Pico Mediano (*Dendrocopos medius*) en Álava. *Ardeola*, Dic;43 (2)

Camprodón, J., Salvanya, J. 2005. Cavitats abòries en fagedes del Montseny: disponibilitat, caracterització i importància per als ocells i altres vertebrats en relació amb l'estructura de l'hàbitat i la gestió forestal. VI Trobada d'Estudiosos del Montseny. Diputació de Barcelona, p: 137-134

Condes, S y Sterba H. (2005) Derivation of compatible crown with equation for some important tree species in Spain. *Forest Ecology and Management* 217, 203-218

Colmant, L. 2006. Evolution récente de la population du pic mar *Dendrocopos medius* dans la région de Chimay (Belgique) *Alauda* vol. 74, n° 3 pp. 353-364

García-Fernández, J.; Álvarez, E.; Falagán, J. 2002. El Pico Mediano “*Dendrocopos medius*” en la provincia de León: Cambios en la Distribución y tamaño poblacional. *Ecología* N° 16, 335-342

Kosinski, Z.; Ksit, P.; Winięcki, A. 2006. Nest sites of Great Spotted Woodpeckers *Dendrocopos major* and Middle Spotted Woodpeckers *Dendrocopos medius* in near-natural and managed riverine forests. *Acta Ornithologica*, Volume 41, Number 1, June 2006, pp. 21-32(12) Publisher: Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences

Marshall, P.L.; Davis, G.; LeMay, V.M. 2000. Using Line Intersect Sampling for Coarse woody Debris. Forest Service, British Columbia. Technical Report, Vancouver Forest Region. TR-003 Ecology.

Mikusinski, G., Angelstam, P. 1998. Economic geography, forest distribution, and woodpecker diversity in Central Europe. *Conservation Biology* Vol 12 N°1, 200-208

Robles, H., Ciudadana, C., Verab, R., Olea, P., Purroya, F., Matthysen, E. 2007. Sylvopastoral management and conservation of the middle spotted woodpecker at the south-western edge of its distribution range. *Forest Ecology and Management* Vol 242, 2-3: 343-352

Robles, H & Olea, P. 2003. Distribución y abundancia del Pico mediano *Dendrocopos medius* en una Población meridional de la Cordillera Cantábrica. *Ardeola* 50 (2), 275-280

Oliver, CD y BC Larson, 1990. *Forest Stand Dynamics*. Mc Grow Hill. New York.

Pasinelli, G. 2007. Nest site selection in middle and great spotted woodpeckers *Dendrocopos medius* & *D. Major*: implications for forest management and conservation. *Springer Netherlands* Vol 19, N° 4 April 2007.

Pasinelli, G. 2000. Oaks (*Quercus* sp.) and only oaks? Relations between habitat structure and home range size of the middle spotted woodpecker (*Dendrocopos medius*). *Biological Conservation* 93: 227-235.

Pettersson, B. 1983. Foraging Behaviour of the Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos Medius* in Sweden. *Holarctic Ecology*, Vol. 6, No. 3 (Aug., 1983), pp. 263-269

Pettersson, B. 1985. Extinction of an isolated population of the middle spotted woodpecker *Dendrocopos medius* (L.) in Sweden and its relation to general theories on extinction. *Biological Conservation*, 32 : 335-353

Salas, M., Ferrer, X., Rovira, J. 2005. Distribución del Pico Mediano en la Península Ibérica. Revisión histórica crítica (siglos XIX y XX) *Observatorio Medio Ambiental* núm 8, 175-195

Smith, K. W. 1997. Nest site selection of the great spotted *Dendrocopus major* in two oak woods in southern England and its implications for woodland management. *Biological Conservation* Vol 80, 3 : 283-288

IX. Archivo Fotográfico



Zonas de Reserva Integral donde se aprecia parte de la diversidad de tamaño de los árboles



Charca de Alcanduz en Reserva Integral, donde existe una alta densidad de población de Pico mediano



Zonas de distinta densidad de pies en sector Larrabilla (Conservación activa)



Dosel arbóreo en torno a árbol nido muerto (Reserva Integral)



Árbol nido quebrado y con poliporo cercano a la sección de fuste con nidos (R. Integral)



Árbol nido debilitado, parcialmente descortezado y con poliporos (R. Integral)



Tipo frecuente de poliporo encontrado en fustes de marojo



Corte transversal en fuste con nido en zona de duramen con pudrición



Sección de árbol con pudrición central donde se desarrollan los nidos.



Sección de fuste con dos nidos ocupando a la zona carcomida



Vista de sector de Mojón Alto con cortas recientes



Vista de sector Mojón Alto con intervención de baja intensidad