

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311572367>

Foraging habitat selection of *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in O Morrazo country, Pontevedra.

Article · January 2016

CITATIONS

0

READS

16

2 authors, including:



[Roberto Hermida](#)

Drosera

9 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Morcegos de Galicia [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Roberto Hermida](#) on 11 December 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references [underlined in blue](#) are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

Selección del hábitat de alimentación por *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) en los montes de O Morrazo, Pontevedra.

Autores: Lopez Gallego, Z. y Hermida Lorenzo, R.J.
zeltia.lopez.gallego@gmail.com, drosera.lugo@gmail.com

RESUMEN

Se identificaron y caracterizaron las zonas de alimentación de 7 hembras de *Myotis bechsteinii* durante la época de cría.

Palabras clave: *Myotis bechsteinii*, murciélago forestal, área vital, plantaciones, bosque autóctono, radioseguimiento.

ABSTRACT

Foraging areas have been identified and characterized for 7 female Bechstein's bats during the breeding season.

Keywords: *Myotis bechsteinii*, woodland bat, home range, plantations, native woodland, radio tracking.

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos (Orden *Chiroptera*) están representados por 34 especies en España, siendo el orden de mamíferos que más especies presenta (FLAQUER et al., 2007). Los murciélagos depredadores de insectos nocturnos juegan un papel clave en la cadena alimentaria de los bosques (LACKI et al., 2007), especialmente las hembras gestantes y lactantes, que pueden consumir más de dos tercios de su masa corporal en artrópodos cada noche (ENCARNAÇÃO & DIETZ, 2006).

El murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817) (fig.1) es uno de los murciélagos europeos más fuertemente ligado al bosque durante la época de cría, con preferencia por los bosques maduros caducifolios. Se alimenta dentro del bosque, cazando sus presas al vuelo o capturándolas sobre diferentes superficies (MESCHÉDE & HELLER, 2003). Hacia finales de mayo (FITZSIMONS et al., 2002), las hembras de *Myotis bechsteinii* forman colonias de

Las zonas donde cazan los individuos de la colonia son pequeñas y presentan una menor altura del sotobosque, un dosel más amplio y árboles más maduros que la zona del Buffer alrededor del área vital.

cría que por lo general comprenden de 15 a 40 (máximo 80) hembras adultas (KERTH & KÖNIG, 1999).

Se distribuye por el centro y oeste de Europa, Asia Menor hasta el Norte de Irán y el Cáucaso. En España ha sido citado en pocas localidades dispersas por la práctica totalidad de la península ibérica. Dichas citas proceden de medios forestales, tanto bosques caducifolios como de coníferas (CARRO, 2007). Debido a que los

tamaños de población son generalmente bajos, se considera poco común en la mayor parte de su área de distribución (KERTH et al., 2001; DIETZ & PIR, 2009). En Galicia se conocen pocas localidades para *Myotis bechsteinii*, siempre ligadas a formaciones forestales con cierto grado de madurez (HERMIDA et al., 2012).



Fig. 1. *Myotis bechsteinii* (David A. Graña/DROSERA).

Especies termófilas como *Myotis bechsteinii* fueron más abundantes durante el Óptimo Climático del Holoceno en Europa Central (entre 10000 y 4000 años antes del presente), cuando los bosques dominantes eran los templados mixtos (BLANT et al. 2010). Esto sugiere que nos encontramos ante una especie en retroceso (NAPAL, 2011), que actualmente se enfrenta a diversos factores de amenaza como la destrucción y/o manejo inapropiado de los hábitats forestales, la agricultura intensiva con uso de pesticidas y las molestias en los refugios (CARRO, 2007).

Myotis bechsteinii ha sido catalogado como Vulnerable en el Libro Rojo de los Vertebrados de España y en el Catálogo Galego de Especies Amenazadas. También está incluido en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, por la cual debe ser objeto

de medidas especiales de conservación de su hábitat.

El presente estudio pretende identificar las zonas de alimentación que utilizan las hembras de *Myotis bechsteinii* pertenecientes a una colonia situada en la península de O Morrazo (Pontevedra) durante la época de cría. Se ha elegido esta época por tratarse de un momento crítico en el ciclo anual de la especie, en el que las hembras necesitan un hábitat óptimo en el entorno inmediato del refugio o de los refugios de cría.

Material y métodos

Descripción del área de estudio

El presente trabajo se ha centrado en una zona conocida con el nombre de As Chans de Cela, situada en el límite de los municipios de Bueu y Moaña (42°19' N, 8°44' O), en la península de O Morrazo, provincia de Pontevedra (fig. 2). Actualmente, los bosques caducifolios cuentan con poca superficie en esta península, destacando en cambio los cultivos monoespecíficos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus pinaster*) y las formaciones de brezal-tojal con tojo (*Ulex europaeus*, *Ulex minor*), brezo (*Daboecia cantábrica*, *Erica spp.*) Pero las formaciones climáticas de la zona corresponderían con la fraga o bosque caducifolio templado pluriespecífico en el que domina el roble (*Quercus robur*). Estas formaciones muy posiblemente ocuparon la

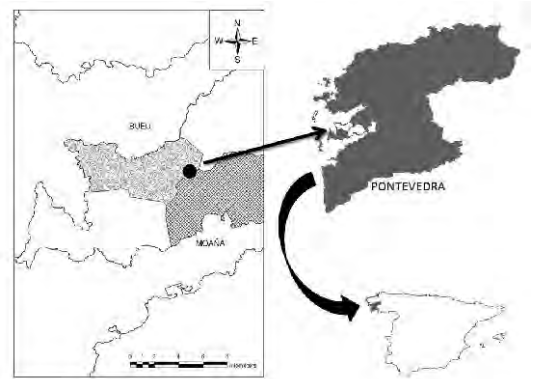


Fig. 2. Localización del área de estudio

mayoría del territorio, pero en la actualidad están extraordinariamente reducidas (CASTROVIEJO, 1972). El área de estudio comprende un mosaico en el que zonas de bosque mixto caducifolio se combinan con parcelas dedicadas al monocultivo de eucaliptos y algunas áreas más abiertas que se dedicaban al cultivo de tojo y brezo para el ganado (figs. 3a y 3b).

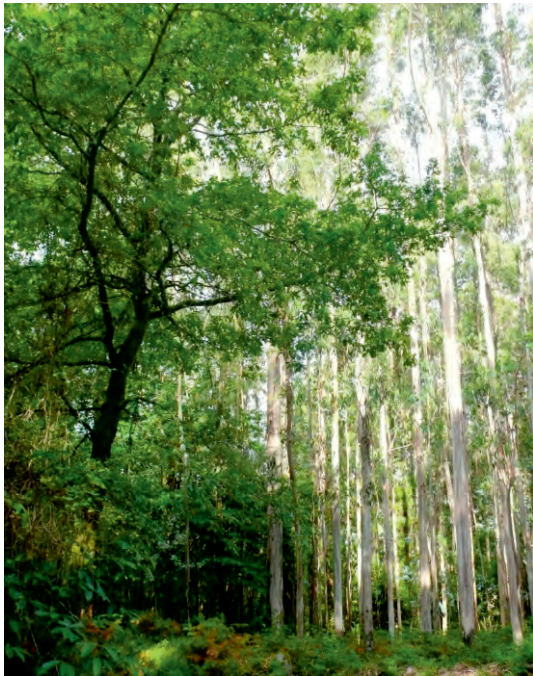


Figura 3a: Área de estudio, mosaico de bosque caducifolio y plantaciones de eucalipto (Zeltia López/DROSERA).



Figura 3b: Área de estudio, zona más abierta dedicada al cultivo de brezo y tojo (Zeltia López/DROSERA).

Captura y marcaje

Las capturas se realizaron entre el 24 de mayo y el 16 de julio de 2012 con el correspondiente permiso de la Dirección Xeral de Conservación da Natureza de la Xunta de Galicia, utilizando redes de niebla y una trampa arpa. Se procedió al pesaje, medición del antebrazo, determinación del estatus reproductor y posterior marcaje de las hembras gestantes o lactantes con radiotransmisores Biotrack Pip de 0,35 g de peso, que en ningún caso supera el 5% del peso del animal (ALDRIDGE & BRIGHAM, 1988).

Seguimiento

El seguimiento se realizó con dos equipos de radiotelemedría. La detección de los individuos marcados se realizó con la técnica de “homing in” (WHITE & GARROT, 1990), siguiéndolos para identificar su actividad *in situ* (NAPAL, 2011). Utilizando un GPS (Garmin GPSmap 62), se registró una localización cada 10 minutos como máximo para evitar la excesiva dependencia de los datos (SALSAMENDI et al., 2007). Solo se tomaron localizaciones cuando se tenía constancia de que el individuo estaba cazando y no en tránsito o en reposo. Se siguió a las hembras marcadas durante toda la noche cuando fue posible y el número máximo de noches. Con la ayuda de un equipo de grabación nocturna dotado con focos de luz infrarroja se realizó el conteo de individuos de la colonia en dos de los refugios localizados.

Análisis espacial

Las localizaciones obtenidas fueron exportadas a un software de SIG (ArcGis 9.3 ESRI, 2004) para su representación espacial. Con la ayuda de la herramienta *Hawth tools para ArcGis 9.3* (BEYER, 2004) se han establecido el tamaño y la localización del *Home Range* (área vital) de todas las hembras y del área vital individual de cada hembra marcada con la creación de un Polígono Mínimo Convexo (MCP) que incluye el 95% de las localizaciones (KERTH & MORF, 2004). Las zonas de caza preferenciales se calcularon mediante estimaciones Kernel al 95% (que excluye las localizaciones donde el animal ha pasado menos tiempo o más alejadas del núcleo de caza) y 50% (zonas de caza más relevantes) (KERNOHAN et al.,

2001). Para cada MCP se calculó su superficie y la distancia máxima de desplazamiento (como distancia entre el refugio y punto más alejado del MCP). En los Kernel se calculó la superficie en ha tanto del Kernel 95% como del Kernel 50%.

Caracterización del hábitat

La estructura del bosque en estas zonas es muy heterogénea por lo que la cartografía de hábitats disponible no resulta representativa. Por ello, se ha realizado una caracterización *in situ* de 30 puntos generados aleatoriamente dentro del territorio determinado: 10 en el área del Kernel que abarca el 50% de las localizaciones nocturnas de todos los individuos, 10 en el Kernel del 95% y otras 10 en un *Buffer* definido 500 m alrededor del Polígono Mínimo Convexo que abarca el 95% de las localizaciones. En cada punto se ha delimitado un área de 20 m alrededor de un árbol central, dicha área constituye la parcela. En cada parcela se caracterizaron la composición específica y las características morfológicas de la vegetación.

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se han llevado a cabo con los programas Excel 2010 y Past 1.02. Se ha realizado un análisis combinado MANOVA/CVA con la finalidad de testar en qué medida las diferentes zonas difieren en la configuración del hábitat y qué variables son responsables de esta diferencia, si la hubiera.

Resultados

Fueron capturadas 10 hembras adultas y se procedió al marcaje de 7 de ellas (4 gestantes y 3 lactantes) (tabla 1). Se ha asumido que todas las hembras marcadas pertenecen a la misma colonia.

Nombre	Fecha	Rep	Peso	L.A.
Mbe1	24/05/12	G	10,5	42,08
Mbe2	31/05/12	G	11,75	43,28
Mbe3	04/06/12	G	11,15	41,85
Mbe4	24/06/12	G	11,95	41,54
Mbe5	12/07/12	L	10,05	41,92
Mbe6	16/07/12	L	9,3	40,74
Mbe7	16/07/12	L	8,75	41,12

Tabla 1: datos biométricos de las hembras marcadas y fecha de captura. Rep: estatus reproductor donde G (gestante) y L (lactante), peso (g) y L.A.: longitud del antebrazo (mm).

Área vital

Se realizaron curvas de saturación con los ejemplares con mayor número de localizaciones para ver en qué medida cambia el tamaño del MCP al aumentar el número de éstas. Mbe5 es el único individuo de cuya área vital tenemos una imagen representativa. En cuanto a Mbe2, se observa que la curva se suaviza, lo que nos permite apreciar tendencias. Cada individuo fue seguido un promedio 2 noches, obteniendo un total de 127 localizaciones (tabla 2). El área vital media de los individuos de la colonia (MCPs individuales) es de 6,95 ha ($\sigma=9,31$; rango 1,01-29,06) y el área total (MCP que incluye el 95% de las localizaciones) de la colonia comprende 57,93

Nombre	Rep	Noches	Nº Loc.	Nº Ref	Área MCP	Dist max.
Mbe1	G	1	2	1	7,91	388,06
Mbe2	G	2	33	1	5,06	317,35
Mbe3	G	3	19	2	2,08	364,08
Mbe4	G	1	6	0	1,15	
Mbe5	L	2	35	1	2,36	404,54
Mbe6	L	2	16	2	29,06	1035,13
Mbe7	L	3	16	2	1,01	235,67

Tablas 2a y 2b: Datos de seguimiento de las hembras marcadas. Rep: estatus reproductor donde G es gestante y L lactante. Noches: nº de noches de seguimiento, Nº Loc: nº de localizaciones obtenidas, Nº Ref: nº de refugios identificados, Área MCP: área vital (ha), Dist max.: distancia máxima entre el refugio y el punto más alejado del MCP.

ha. Todos los MCPs excepto uno comprenden menos de 8 ha. Se observa que las hembras gestantes tienen un MCP y distancia de desplazamiento menor que las lactantes (tabla 2b), aunque el tamaño de la muestra no permite establecer diferencias significativas. La media de las distancias máximas de vuelo desde el refugio hasta el punto más lejano del MCP es de 490,81m ($\sigma=288,04$). El individuo que recorrió mayor distancia fue Mbe6, con un desplazamiento máximo de 1035,13m.

	Área MCP		Dist	
	σ		σ	
G	3,69	3,38289	423,16	127,056
L	6,88	9,04899	558,45	421,366

Tabla 2b

A continuación se representan las áreas vitales (MCP) para toda la colonia (fig. 4a) y para cada individuo marcado (fig. 4b). Se observa un gran solapamiento entre las áreas vitales de las hembras de la colonia. Así, los MCP individuales ocupan una pequeña parte del MCP de la colonia como se ve en la figura 4b. El gran tamaño del MCP colonial frente a la mayoría de los individuales se explica porque las localizaciones de una sola hembra (Mbe6) expanden el MCP colonial. Si comparamos los resultados obtenidos con los de un trabajo similar realizado con hembras de *Myotis bechsteinii* en Extremadura por SALSAMENDI et al. entre los años 2005 y 2007 podemos observar que si bien nuestra muestra es mucho menor (7 individuos marcados frente a 21), los tamaños medios de las áreas vitales (MCP) se asemejan mucho (6,95 ha frente a 5,44).



Fig. 4a: Localización del MCP colonial con los refugios utilizados por los individuos marcados. Se destaca el refugio principal.

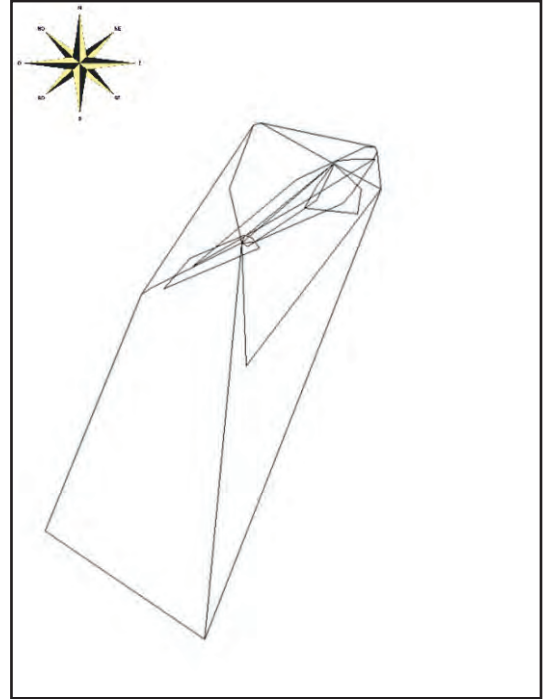


Fig. 4b: MCP individuales dentro del MCP colonial.

Delimitación de las zonas de caza

En la tabla 3 se muestran los tamaños de las zonas de caza para los dos individuos con más de 30 localizaciones nocturnas y el tamaño de la zona utilizada por toda la colonia. Para todos los individuos de la colonia, la zona de caza preferencial comprende 30,71 ha, mientras que la zona de caza más relevante es solo de 3,48 ha. El promedio de las zonas de caza preferenciales de Mbe5 y Mbe2 es de 5,06 ha y de las zonas núcleo, 0,63 ha. Las zonas donde se alimenta la colonia son de tamaño reducido, y ocupan una pequeña parte del MCP colonial, como se puede apreciar en la fig. 5. Mbe2 y Mbe5 utilizaron zonas diferentes aunque

Nombre	Kernel 95	Kernel 50
Mbe2	7,9	0,93
Mbe5	2,21	0,34
COLONIA	30,71	3,48

Tabla 3: Tamaño de las zonas de caza (en ha).
Kernel 95: zona de caza preferencial.
Kernel 50: zona de caza más relevante.

próximas entre sí (se solapan parcialmente) para alimentarse (fig. 5). Se observa que hay una gran parte del MCP que no constituye zona de caza. La parte del Kernel colonial que aparece en la zona inferior de la imagen es resultado de las localizaciones de un solo individuo, Mbe6.

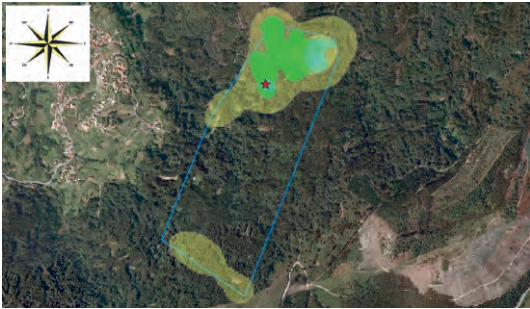


Fig. 5: Zonas de caza dentro del MCP colonial.

Se destaca el Kernel colonial en amarillo y los Kernel individuales de Mbe2 y Mbe5 en verde y azul.

Las partes más claras se corresponden con el Kernel 95% y las más oscuras con el Kernel 50%. La estrella indica el refugio principal de la colonia.

Caracterización del hábitat de alimentación

Los resultados obtenidos para las características morfológicas de la vegetación y composición específica de las parcelas, se exponen en las tablas 4a, 4b y 5.

	H min dosel	H max dosel		Perímetro	Nº árboles		Nº especies			
		μ	σ		μ	σ	μ	σ		
Kernel50	1	0,32	23	4,22	31	46,97	61,8	23,02	4,6	1,35
Kernel95	1	0,45	19	3,71	76	40,45	67,6	34,80	4,3	1,25
buffer	1	0,69	10	4,34	70	34,85	36,3	16,75	4	1,25

Tabla 4a: Medias y desviaciones estándar de las características morfológicas medidas en las distintas zonas estudiadas. H min dosel y H máx dosel (alturas mínima y máxima del dosel en m), Perímetro (m), Nº árboles (por parcela), Nº especies (por parcela).

	H sotobosque					
	0-50		50-100		>100	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ
Kernel50	48	24,86	21	8,76	31	21,83
Kernel95	53	27,91	24	18,23	23	22,51
Buffer	38,5	27,89	27	21,63	34,5	23,39

Tabla 4b: Medias y desviaciones estándar de las características morfológicas medidas en las distintas zonas estudiadas. H sotobosque (Altura de la vegetación del sotobosque (%)).

	Qrob	Csat	Eglo	Balb	Ppin	Satr	Aglu	Lnob	Otras
Kernel 50	29,70	10,20	43,90	6,30	0,80	1,80	1,60	0,00	5,70
Kernel 95	40,10	15,30	29,00	1,80	3,90	2,60	1,20	4,90	1,40
Buffer	21,60	9,50	36,90	5,60	6,80	11,90	0,80	6,80	0,00

Tabla 5: Composición específica de las tres zonas delimitadas dentro del área de estudio.

Qrob: *Quercus robur*, Csat: *Castanea sativa*, Balb: *Betula alba*, Ppin: *Pinus pinaster*, Satr: *Salix atrocinerea*, Aglu: *Alnus glutinosa*, Lnob: *Laurus nobilis*

mayoritaria en dos de ellas. También *Quercus robur* aparece en un elevado porcentaje en todas las zonas (tabla 5). No se han encontrado diferencias significativas en la composición específica entre las zonas Kernel 50, Kernel 95 y Buffer. Si comparamos la composición de especies autóctonas (*Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Betula alba* y *Laurus nobilis*) en su mayoría caducifolias frente a las alóctonas (*Eucalyptus globulus* y *Pinus pinaster*) (perennifolias), se observa que en toda el área de estudio dominan las especies autóctonas, aunque esta diferencia tampoco resultó estadísticamente significativa.

Discusión

La colonia presenta un número elevado de efectivos (mínimo 40), que está dentro de los parámetros normales para la especie (de 15 a 40 individuos, máximo 80 (Kerth & König, 1999)). No se ha capturado ningún macho, lo cual podría indicar que el territorio es explotado únicamente por la colonia de cría que suele estar formada en su mayoría por hembras (Kerth et al., 2008).

Áreas vitales y de caza

El gran solapamiento de las áreas vitales individuales de todas las hembras en una zona concreta del MCP colonial, puede indicar que esa zona es la más idónea desde el punto de vista de disponibilidad de alimento y refugio. El reducido tamaño de las áreas vitales (menos de 30 ha) y las pequeñas distancias recorridas por las hembras de la colonia (máximo 1035,13m) concuerdan con los resultados obtenidos para otros individuos europeos (SCHOFIELD & MORRIS 2000; KERTH et al., 2001; ALBRETCH et al., 2002). Todo esto sugiere que la competencia por los recursos debe

ser alta en la zona (SCHOFIELD & MORRIS, 2000), sobre todo teniendo en cuenta que la colonia está formada por un mínimo de 40 individuos, que deben compartir un espacio limitado. Las zonas de caza de Mbe5 y Mbe2 (individuos con mayor número de localizaciones), aunque no se superponen completamente, están próximas entre sí, cerca del refugio y en la misma zona donde se concentran las áreas vitales de las demás hembras marcadas, lo que apoya la idea de la idoneidad del hábitat en la zona. La ventaja de alimentarse en áreas pequeñas cercanas al refugio es que se ahorra energía en los desplazamientos, algo crucial en momentos críticos como la gestación y la lactancia (SCHOFIELD & MORRIS, 2000). La desventaja es que, en caso de destrucción o degradación del hábitat, la capacidad de exploración de nuevas áreas vitales podría verse fuertemente limitada. Por esto, la situación de la colonia en Chans de Cela es delicada, ya que el avance de las plantaciones de *Eucalyptus globulus*, la apertura y acondicionamiento de pistas forestales y la construcción de infraestructuras industriales y de ocio amenaza con disminuir el ya escaso hábitat disponible para la especie.

Caracterización del hábitat

Los resultados apoyan la tesis de que *Myotis bechsteinii* es una especie forestal (KANUCH et al., 2008), ya que nunca se localizó fuera del bosque. Existen numerosos trabajos que afirman que *Myotis bechsteinii* presenta una íntima relación con el bosque caducifolio (MESCHEDE & HELLER, 2003; KANUCH et al., 2008; DIETZ & PIR, 2009). Sin embargo, no se han encontrado diferencias significativas en la composición de las formaciones arbóreas de las zonas Kernel50, Kernel95 y Buffer que apoyen esta asunción. Esto es probablemente debido a la peculiar distribución de la propiedad en la zona de estudio (muy fragmentada en parcelas de pequeño tamaño) y los diferentes usos que cada propietario hace de sus parcelas, que condicionan la existencia de un apretado mosaico en el que parcelas con densas y jóvenes plantaciones de

Eucalyptus globulus conviven con formaciones maduras de *Quercus robur*, *Castanea sativa* y otras formaciones compuestas por variedad de especies arbóreas autóctonas y alóctonas. No obstante, la mayor parte de las localizaciones nocturnas fueron hechas en parcelas de bosque caducifolio (o dominadas por especies caducifolias)(fig. 6).



Fig. 6: Zona donde cazaron algunas de las hembras y que representa el hábitat óptimo para la especie (Roberto Hermida/DROSERÁ).

Conclusiones

Las zonas donde cazan los individuos de la colonia son pequeñas y presentan una menor altura del sotobosque, un dosel más amplio y árboles más maduros que la zona del Buffer alrededor del área vital. Esto concuerda con los resultados obtenidos por ALBRECHT et al., 2002 que afirman que *Myotis bechsteinii* prefiere bosques estructuralmente ricos con una capa bastante densa de arbustos y pequeños árboles y que la composición específica no pesa tanto en la elección de zonas de caza. Se puede concluir por tanto que *Myotis bechsteinii* en O Morrazo ocupa un nicho similar al descrito para la especie en otras zonas, si bien las diferencias detectadas aquí pueden deberse al mal estado de conservación de los bosques caducifolios en la franja atlántica de Galicia, cuya fragmentación y progresiva desaparición amenazan a las poblaciones de este murciélago.

Medidas de protección

Como especie incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats y en el Catálogo Galego de Especies Ameazadas, se deben implementar medidas legales de protección de su hábitat desde la administración autonómica, que tiene las competencias al respecto. Las medidas de conservación ejecutadas deben asegurar la disponibilidad del hábitat de alimentación, promoviendo la conservación de los puntos de agua que sirven como bebederos y protegiendo las formaciones de caducifolias autóctonas, que se supone son el motivo de la pervivencia de la especie en la zona. En este caso, sería interesante poder establecer una red de micro reservas mediante la firma de acuerdos de custodia del territorio para asegurar la conservación de las formaciones caducifolias autóctonas frenando la invasión del eucalipto en las zonas de interés y evitando la tala de árboles añosos. Esta es una alternativa que además de favorecer la continuidad del bosque autóctono, sirve como herramienta de concienciación de la sociedad en la protección de la Naturaleza.

Agradecimientos

A Conservas Antonio Pérez Lafuente por financiar el trabajo de campo, a los integrantes del Grupo de Anelamento Anduriña y de la Asociación Drosera Para o Estudo e Conservación do Medio Natural por su valiosa colaboración durante el diseño y ejecución de este proyecto y a Belarmino Barreiro Rosales, responsable del Archivo de Bueu, por facilitarnos información sobre la historia ligada al cambio del paisaje en la zona de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

AEBISCHER, N. J.; ROBERTSON, P. A.; KENWARD, R. E. 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology* 74, pp. 1313-1325.

AITCHISON, J. 1986. *The Statistical Analysis of Compositional Data*. London: Chapman and Hall.

AITCHISON, J.; GREENACRE, M. 2002. Biplots for compositional data: *Journal of the Royal Statistical Society, Series C (Applied Statistics)*, v. 51 (4), pp. 375-392.

ALBRECHT, K., HAMMER, M.; HOLZHAIDER, J. 2002. Telemetrische Untersuchungen zum Nahrungs habitatanspruch der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in Nadelwäldern bei Amberg in der Oberpfalz. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71: 109-130.

ALDRIDGE, H.D.J.N.; BRIGHAM, R.M. 1988. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: test of the 5% "rule" of radiotelemetry. *Journal of Mammalogy* 69, pp. 379-382.

BEYER, H. L. 2004. *Hawth's Analysis Tools for ArcGIS*. Disponible en: <http://www.spatial ecology.com/htools>

BLANT, M.; MORETTI, M.; TINNER, W. 2010. Effect of climatic and palaeoenvironmental changes on the occurrence of Holocene bats in the Swiss Alps. *The Holocene* 20(5), pp. 711-721.

CARRO, F. 2007 *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817). En PALOMO, L. J.; GISBERT Y BLANCO, J.C. *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp: 171-175 Ed: Ministerio de Medio Ambiente.

CASTROVIEJO, S. 1972. Flora y cartografía de la vegetación de la península de Morrazo (Pontevedra). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

DIETZ, M.; PIR, J. B. 2009. Distributions and habitat selection of *Myotis bechsteinii* in Luxembourg: implications for forest management and conservation. *Foolia Zoologica* 58(3), pp. 921-931.

ENCARNAÇÃO, J.A.; DIETZ, M. 2006. Estimation of food intake and ingested energy in Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) during pregnancy and spermatogenesis. *European Journal of Wildlife Research* 52, pp. 221-227.

FITZSIMONS, P.; HILL, D.; GREENAWAY, F. 2002. Patterns of habitat use by female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) from a maternity colony in a British woodland. School of Biological Sciences, University of Sussex, Sussex: 1-21.

FLAQUER, C.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A. 2007. Selección de refugios, gestión forestal y conservación de los quirópteros forestales. Pp. 469-488, En: CAMRODON, J.; PLANA, E. (eds.). *Conservación de la biodiversidad y gestión forestal: su aplicación en la fauna vertebrada*. Edicions de la Universitat de Barcelona. 605 pp.

HERMIDA, R.J.; LAMAS, F.J.; GRAÑA, D.A.; RIAL, S.; CERQUEIRA, F.; ARZÚA, M.; SEAGE, R. 2012. Contribución al conocimiento de la distribución de los Murciélagos (O. Chiroptera) en Galicia. *Galemys* 24, pp.13-23.

KERTH, G.; KÖNIG, B. 1999. Fission, fusion and nonrandom association in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour* 136, pp. 1187–1202.

KERTH, G.; MORF, L. 2004. Behavioural and genetic data suggest that Bechstein's bats predominantly mate outside the breeding habitat. *Ethology* 110, pp. 987-999.

KERTH, G. WAGNER, M.; KÖNIG, B. 2001. Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 50, pp. 283–291.

KERTH, G.; PETROV, B.; CONTI, A.; ANASTASOV, D.; WEISHAAR, M.; GAZARYAN, S.; JAQUIÉRY, J.; KÖNIG, B.; PERRIN, N.; BRUYNDONCKX, N. 2008. Communally breeding Bechstein's bats have a stable social system that is independent from the postglacial history and location of the populations. *Molecular Ecology* 17(10), pp. 2368-2381.

LACKI, M.J.; HAYES, J.P.; KURTA, A. 2007. *Bats in forests: conservation and management*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

MESCHÉDE, A.; HELLER, K. 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe* 16, pp. 1-214.

NAPAL FRAILE, M. 2011. Comparative study of Bechstein's bats in contrasting climates: the legacy of forest transformations. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.

SALSAMENDI, E.; NAPAL, M.; AIHARTZA, J.; GOITI, U.; ALMENAR, D.; GARÍN, I. 2007. Estudios de selección de hábitat de *Myotis bechsteinii*, *Myotis emarginatus*,

Rhinolophus mehelyi y *Rhinolophus euryale*. Informe final Proyecto LIFE Naturaleza Conservación de Quirópteros Amenazados en Extremadura. SECEMU, Junta de Extremadura.

SECEMU. Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos [sitio web] Consultada: 10/07/12. Disponible en: <http://www.secemu.org/>

SCHOFIELD, H.; MORRIS, C. 2000. Ranging behaviour and habitat preferences of female Bechstein's bat, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818), in summer. Internal report held by The Vincent Wildlife Trust.

WHITE, G. C.; GARROT, R. A. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press. San Diego California. 383 pp.

WOLZ, I. 1992. Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) Mammalia, Chiroptera). PhD thesis, University of Erlangen-Nürnberg.