

EFEECTO DE LA ESTRUCTURA DEL BOSQUE DE RIBERA Y LA MATRIZ PAISAJÍSTICA ADYACENTE EN LAS COMUNIDADES DE MURCIÉLAGOS

AUTORES

Jordi Camprodon 1,2; Ferran Oró 2; Laura Torrent 1; Xavier Florensa 1; David Guixé 1

E-mail: jordi.camprodon@ctfc.cat

AFILIACIONES

1. Centre de ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
2. Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

INTRODUCCIÓN

Los bosques de ribera son sistemas forestales de gran complejidad estructural y funcional, que interactúan con el cauce fluvial y con distintos paisajes terrestres por los cuales discurren. Este trabajo ha estudiado las comunidades de murciélagos en bosques de ribera en tres cuencas fluviales del noreste de Cataluña: Besòs, alto Ter y alto Segre (Figura 1). Los murciélagos son mamíferos de gran movilidad, que utilizan diferentemente zonas de refugio con zonas de campeo para la alimentación. En consecuencia, la selección del hábitat opera a escala de paisaje y a escala de rodal de forma diferenciada para cada especie (Jaberg & Guisan 2001, Dixon 2012, Figura 2). Esta última se estima como esencial para encontrar un recurso escaso para los murciélagos forestales: refugios adecuados en los árboles, cuya disponibilidad se relaciona con la madurez del bosque (Dodd et al. 2012, Guixé & Camprodon 2018). En sistemas altamente antropizados como son las riberas y su entorno, las medidas de gestión del hábitat pueden influir decisivamente en la diversidad de la comunidad de quirópteros.

OBJETIVOS

- Determinar la influencia de la composición del paisaje circundante a los bosques de ribera (forestal, agrícola y urbanizado) sobre la comunidad de quirópteros.
- Relacionar la estructura del bosque de ribera con la abundancia y riqueza de murciélagos, especialmente especies arborícolas.
- Proponer medidas de gestión enfocadas a la mejora de la calidad del bosque de ribera para los murciélagos.

METODOLOGÍA

Se midió la actividad de murciélagos durante 4 noches consecutivas en 48 estaciones mediante detectores SM4 en junio-julio de 2018. Las estaciones estaban separadas un mínimo de 1.000 metros. La identificación se realizó mediante el software Kaleidoscope Pro, con posterior revisión de datos. Se caracterizó la estructura forestal: distribución diametral del arbolado, coberturas por estratos y madera muerta en pie con cavidades en transectos de 50 m a lado y lado del centro de la estación (detector). Se calcularon los elementos del paisaje con ArcGIS (figura 3). Se analizaron las relaciones entre los principales gremios funcionales de murciélagos (arborícolas y generalistas) y las variables ambientales con análisis PCA y GLM mediante RStudio.



Autor: Xavier Florensa



Autor: Jordi Bas

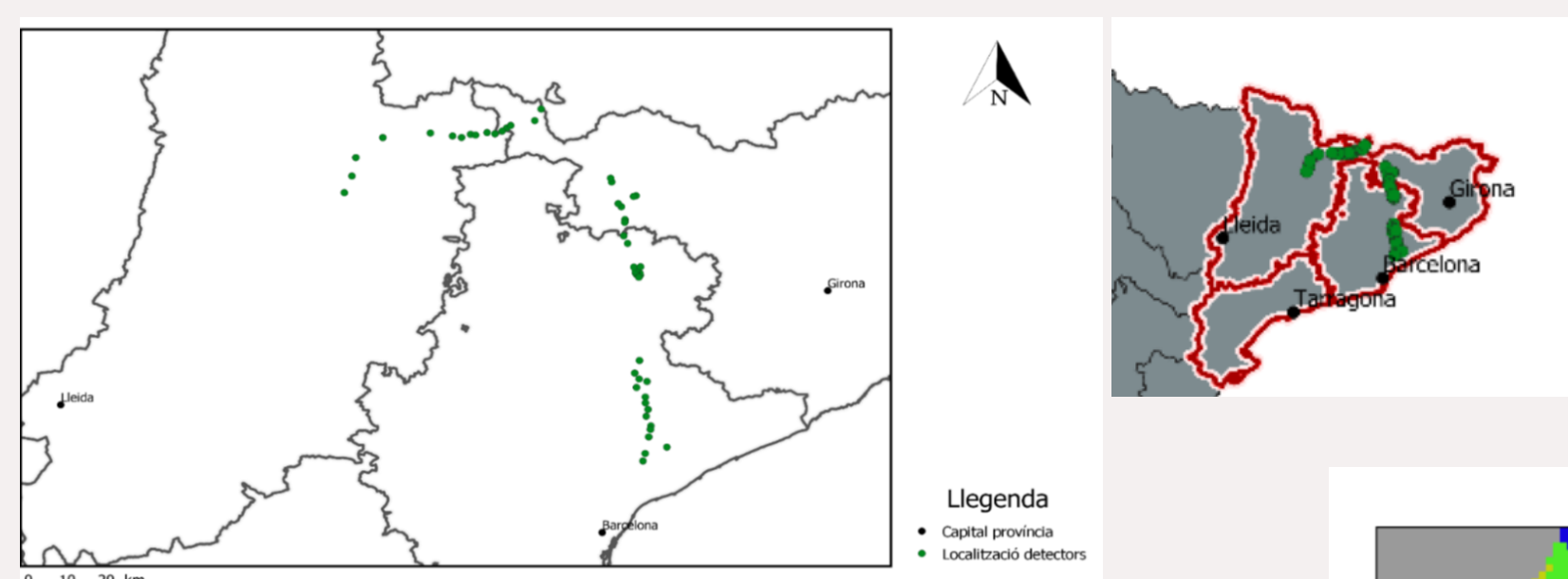


Figura 1. Localización de las estaciones en las tres cuencas fluviales de estudio: Besòs, Ter y Segre.

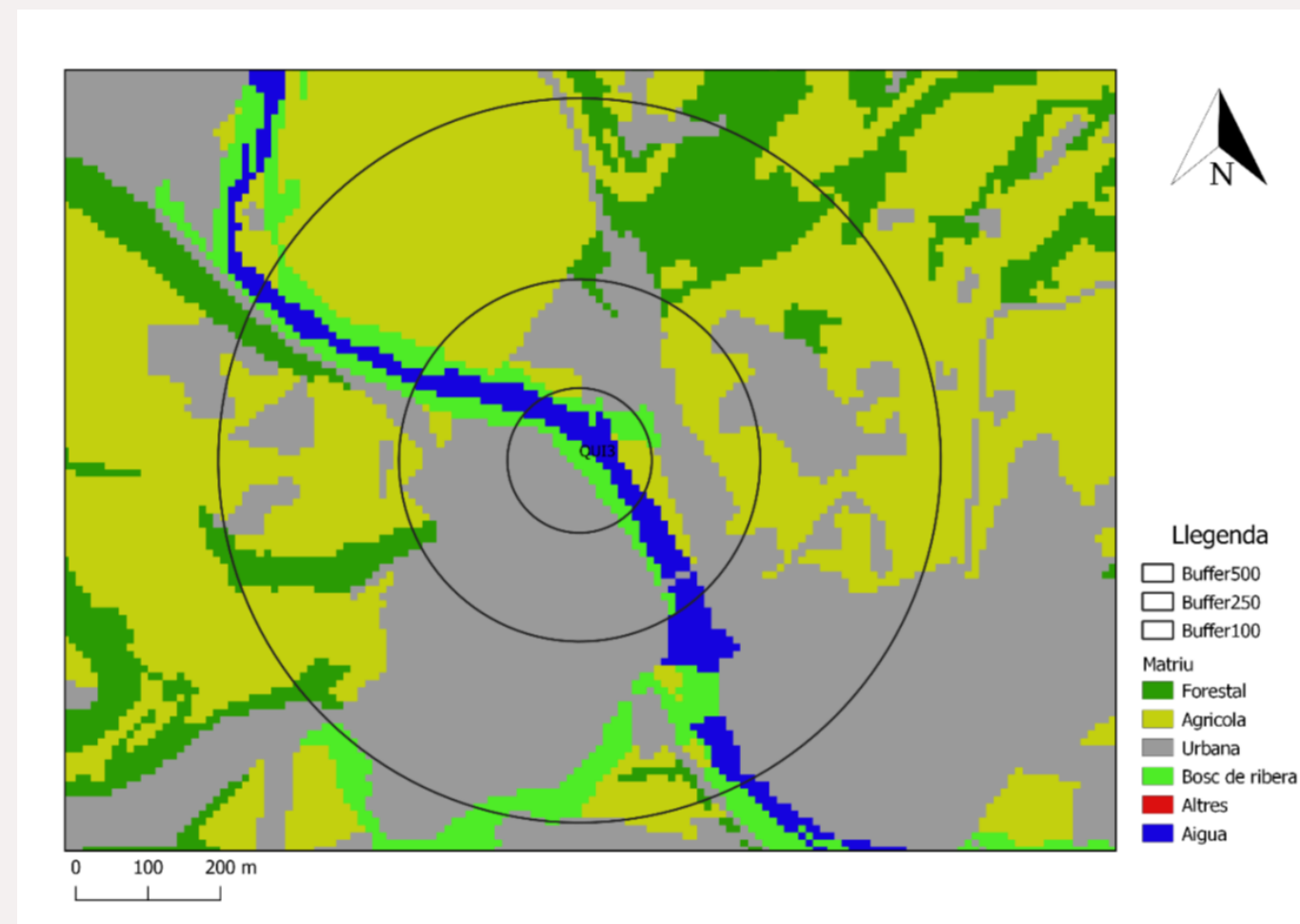


Figura 3. Para determinar la estructura paisajística se utilizaron buffers a 100, 250 y 500 metros con centro en la estación de ecolocalización, en base al Mapa de las Cubiertas del Suelo de Cataluña (CREAF 2009) en formato ráster. Se reclasificaron 5 categorías: agrícola, forestal, urbana, bosque de ribera y masa de agua. En los tratamientos se seleccionó el buffer de 500 m.



Autor: Xavier Romero

Figura 2. Ejemplos de estaciones de muestreo en tres paisajes con dominancia de monte arbolado, espacios agrícolas y urbanización. Los refugios que se observan se instalaron a posteriori.

RESULTADOS

Las cuencas fluviales menos urbanizadas con una mayor heterogeneidad paisajística (cultivos/pastos con masas forestales), mostraron una mayor diversidad de especies. Los tramos fluviales altamente urbanizados presentaron actividades de *Pipistrellus*, especialmente *P. pipistrellus* y *P. kuhlii* muy superiores a los tramos más naturalizados. Los modelos resultantes asociaron los paisajes complejos que forman mosaicos con la diversidad de murciélagos, obviando el género *Pipistrellus*, ampliamente distribuido. Con respecto a la estructura del hábitat, los modelos destacaron una contribución de la diversidad de especies arbóreas con escaso sotobosque con la actividad y diversidad de murciélagos arborícolas. Por otra parte, se encontró una relación negativa entre la altitud con la actividad y diversidad de especies de murciélagos.

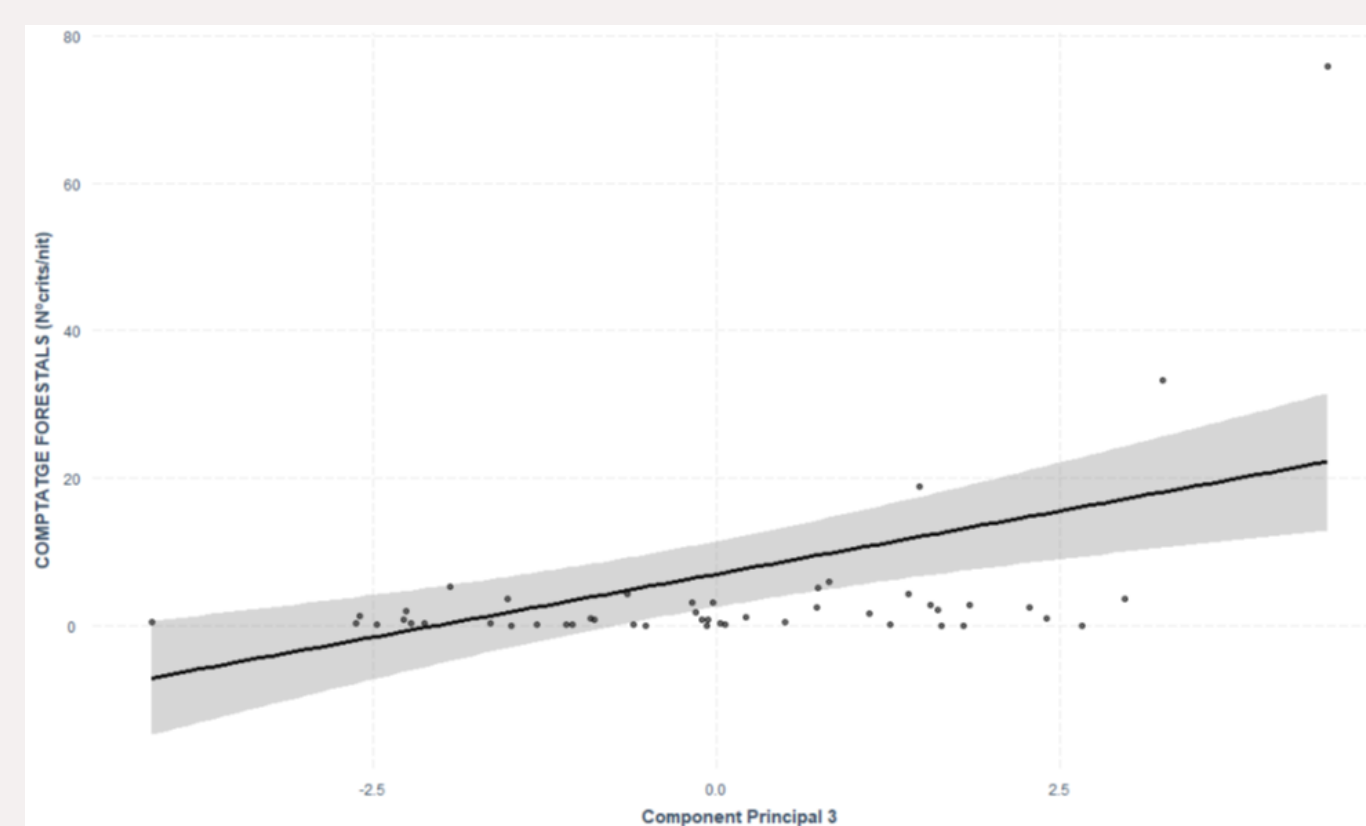


Figura 4. Relación de la componente 3 del PCA con la actividad (número de contactos) de quirópteros arborícolas. Generado a partir de los modelos del GLM.

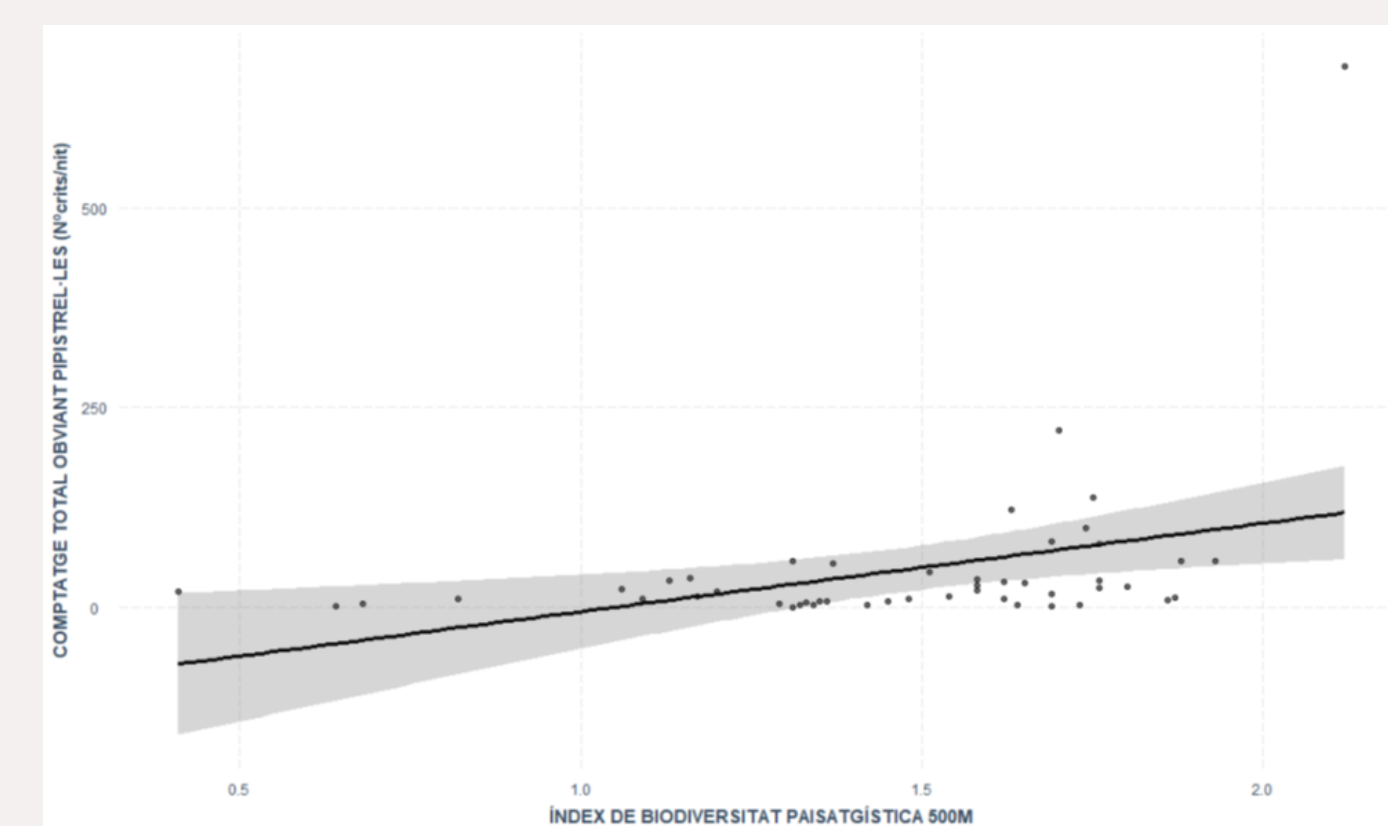


Figura 5. Relación de la diversidad paisajística (índice Shannon) con la actividad total de murciélagos obviando las pipistrelas. Generado a partir de los modelos del GLM.

Tabla 1. PCA con los primeros 8 componentes principales. PC1: árboles de grandes y cavidades naturales; PC2: estrato arbustivo; PC3: estrato arbustivo bajo y índice de diversidad Shannon del arbolado; PC4: superficie agrícola y cobertura herbácea; PC5: índice Shannon de paisaje; PC6: densidad de árboles medianos. PC7: masas de agua y PC8: nidos de picos.

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8
S.D.	2.57	1.94	1.8	1.57	1.4	1.27	1.19	1.11
PROP. VARIANCA	0.23	0.13	0.11	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04
PROP. VARIANCA ACUM.	0.23	0.36	0.47	0.55	0.62	0.68	0.73	0.77

Tabla 2. Resultados obtenidos en los mejores modelos GLM seleccionados automáticamente: actividad de especies arborícolas (Q-ARBORICOLAS), la actividad total de murciélagos obviando las pipistrelas (TOTALNOP) y la riqueza de especies de murciélagos (RSPTOTAL). El gremio de especies arborícolas está compuesto por *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus lasiopterus*, *Myotis crypticus* y *Barbastella barbastellus*. Para interpretar los PC ver tabla 1; H500: índice de biodiversidad de Shannon a escala de paisaje (buffer de 500m); Width25_100: índice de estructura del bosque de ribera, combinación de % de cobertura del bosque ripario en un buffer de 100m con la presencia de árboles de grandes dimensiones.

RSPTOTAL					
Model 75	Estimate	Std. Error	T value	Pr(> T)	pseudo-R2
Intercept	9.9375	0.3356	29.608	<2e-16	0.23
Dim.1	-0.3036	0.1305	-2.327	0.0246	
Dim.3	0.406	0.1869	2.173	0.0352	
Dim.6	-0.4248	0.2634	-1.613	0.1139	

TOTALNOP					
Model 9	Estimate	Std. Error	T value	Pr(> T)	pseudo-R2
Intercept	46.071	13.769	3.346	0.00164	0.15
Dim.3	21.487	7.665	2.803	0.00738	

TOTALNOP					
Model 17	Estimate	Std. Error	T value	Pr(> T)	pseudo-R2
Intercept	-116.59	59.72	-1.952	0.057	0.15
H500	110.95	39.64	2.799	0.00746	

Q-ARBORICOLAS					
Model 521	Estimate	Std. Error	T value	Pr(> T)	pseudo-R2
Intercept	6.968	2.2162	3.144	0.002948	0.28
Dim.3	3.4255	0.8416	4.07	0.000187	
Width25_100 Structured	-5.3737	3.0342	-1.771	0.083327	

DISCUSIÓN

La riqueza de especies arbóreas y el paisaje en mosaico probablemente incrementan la disponibilidad trófica (mosaico) y las oportunidades de encontrar refugios (especies arbóreas que forman distintos tipos de oquedades en varias edades y tamaños). No se ha encontrado una relación positiva entre la actividad y riqueza de murciélagos y el arbolado de grandes dimensiones o la densidad de cavidades. El efecto especie arbolada probablemente enmarca esta relación (por ejemplo, *Populus* de grandes dimensiones pero corteza lisa sin agujeros) que si se da en bosques monoespecíficos (Camprodon et al. 2009, 2018, Ruczyński et al., 2010).

CONCLUSIONES

1. La disminución de la riqueza de especies arbóreas y la homogeneización del paisaje son los principales factores analizados que afectan negativamente las poblaciones de murciélagos en ambientes de ribera.
2. Probablemente hay que complementar el muestreo de cavidades mediante parcelas más grandes o transectos: sólo se buscaron cavidades en los árboles muertos dentro de la parcela, por un tema de coste de muestreo.
3. En la gestión, potenciar la diversidad de especies arboladas, la madurez del bosque y el mosaico forestal con agricultura y pastos extensivos.

Agradecimientos: Programa LIFE Nature and Biodiversity, Maria Mas, Alba Coronado y Carles Flaquer (Museu de Granollers), Lluís Bertrams y Judit Molera (UVIC-UCC) y Víctor Sazatornil y Robert Manzano (CTFC).

Bibliografía: Camprodon, J., Guixé, D., Flaquer, C. 2009. Galemys, 21: 195-215, 2009ISSN: 1137-8700; Dixon, M. D. 2012. Urban Ecosystems, 15(3): 683-695. doi.org/10.1007/s11252-011-0219-y; Dodd, L. E., Lacki, M. J., Britzke, E. R., Buehler, D. A., Keyser, P. D., Larkin, J. L., Rieske, L. K. 2012. Forest Ecology and Management, 267, 262-270. doi.org/10.1016/j.foreco.2011.12.016; Guixé, D., & Camprodon, J. eds. 2018. Manual de conservación y seguimiento de los quirópteros forestales; Jaberg, C., & Guisan, A. 2001. Journal of Applied Ecology, 38(6), 1169-1181. doi.org/10.1046/j.0021-8901.2001.00668.x; Ruczyński, I., Nicholls, B., MacLeod, C. D., & Racey, P. A. 2010. Forest Ecology and Management, 259(8), 1633-1641. doi.org/10.1016/j.foreco.2010.01.041