

# CONTEXTUALIZACIÓN EN EL REGISTRO PALEONTOLÓGICO DE *Myotis capaccinii* (BONAPARTE, 1837) DE SU PRESENCIA EN YACIMIENTOS FRANCESES E ÍBERO-BALEARES.

José Antonio Garrido-García.

Estación paleontológica Valle del río Fardes– IGME. Bco. del Pocio s/n. Fonelas, CP18515–Granada [chiribayle@gmail.com](mailto:chiribayle@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN.

*Myotis capaccinii* presenta una distribución anómala en el contexto de los murciélagos ibéricos, limitado a las costas mediterráneas y áreas cercanas (Figura 1). En este poster se explora la posibilidad de que esta situación se deba a los cambios corológicos de la biota mediterránea durante los ciclos glaciares del Cuaternario.

## MÉTODOS.

El estudio se basa en una recopilación bibliográfica sobre el registro fósil de *M. capaccinii*, de la que se obtuvo su distribución tanto a nivel espacial como temporal. Para esto último se diferenciaron cuatro tramos temporales (Pleistoceno inferior, medio y superior, y Holoceno).

Se tuvieron en cuenta todas las citas en el análisis, pero este incidió especialmente en un Área Central de Análisis (ACA) situada en el Mediterráneo noroccidental porque (a) sus poblaciones integrarían un clado filogenético claramente definido dentro de la especie al que se presume un área-refugio ibérica, y porque (b) se considera que esta ACA habría sido objeto de un nivel de prospección homogéneo y más intenso que el resto de su área de distribución. ACA se subdividió en las regiones Ibérica, francesa continental e itálica (Italia continental+ Sicilia+Malta) (Figura 2)

Por otra parte, se tuvieron en cuenta los posibles sesgos por los que el registro fósil no reflejaría adecuadamente los cambios en la distribución espacio-temporal de la especie. Estos podrían generar falsos negativos metodológicos (Lobo *et al.*, 2010) por (a) escasa inversión esfuerzo en la búsqueda de restos, o por (b) dificultades en su detección usando las técnicas usuales en la búsqueda de restos de quirópteros.

Esta última cuestión se analizó recopilando la distribución del % que suponían los restos identificados de *M. capaccinii* (NRI) en el conjunto de quirópteros encontrados por yacimiento, obteniendo tanto una media como el IC 95 %. La existencia de diferencias significativas en la intensidad de muestreo en las distintas regiones del ACA se testó comparando el número de yacimientos en los que se usaron técnicas adecuadas para recuperar restos de murciélagos, obtenido mediante revisión bibliográfica. Los resultados de este análisis se compararon con el de la distribución de yacimientos con restos de *M. capaccinii*.

## RESULTADOS.

Se obtienen datos procedentes de 22 yacimientos (Tabla 1; Figura 2), casi todos situadas en ACA (19 yacimientos). En esta destaca la región Itálica (16 yacimientos), con presencia continua de *M. capaccinii* desde el Pleistoceno inferior al Holoceno. Por el contrario, en las regiones Ibérica y Francesa los registros son muy escasos (3 yacimientos), con presencia limitada a la transición Pleistoceno medio-superior y al Holoceno.

La existencia de diferencias significativas entre la presencia de *M. capaccinii* en la región Itálica frente a la Ibérica y Francesa continental ( $\chi^2_1 = 7,579$ ;  $p < 0,01$ ) contrasta con la ausencia de diferencias significativas en el esfuerzo de prospección sobre el registro fósil de murciélagos ( $\chi^2_2 = 1,566$ ;  $n. s.$ ). Por otra parte, allí donde aparecen, los restos de *M. capaccinii* no suelen ser abundantes, pero tampoco pueden calificarse de raros (% NRI:  $n = 17$ ; rango = 0,01-50 %; IC95% = 2,16-15,63 %).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El esfuerzo de prospección paleontológica entre las distintas regiones del ACA es similar y *M. capaccinii* muestra un buen nivel de detectabilidad en los yacimientos donde se presenta. A esto último contribuye su troglofilia estricta (frecuente en ámbitos de fosilización de alta calidad), el tamaño de sus colonias (similar al de los géneros *Rhinolophus*, *Myotis* y otros *Myotis*, de presencia regular en yacimientos) y las características biométricas y morfológicas de su húmero y dentición (fácil determinación frente a otras especies del género *Myotis*) (Sevilla, 1988; Dietz *et al.*, 2009; Salari, 2010b) En estas condiciones el registro fósil disponible en ACA tendría capacidad para mostrar, al menos a grandes rasgos, los cambios espacio-temporales en la distribución de *M. capaccinii*.

Estos datos indican que habría mantenido una presencia constante en la región Itálica, constituyendo su área-refugio en el último periodo glacial. Los limitados datos de las regiones Ibérica y Francesa continental se deberían a expansiones desde esta área itálica en la transición Pleistoceno medio-superior (posiblemente coincidiendo con el último interglacial, MIS 5e) y en el Holoceno, separadas por una fase de ausencia en la última glaciación.

Al proponer un área-refugio itálica, estos resultados contradicen a Vigilino (2012), que plantea que el clado de *M. capaccinii* de ACA habría ocupado su área de distribución actual desde un área-refugio ibérica. Un análisis más detallado de la filogenia del clado permitiría decantarse por una u otra hipótesis mostrando las variaciones geográficas de la diversidad haplotípica y, con ello, el área-refugio y la direccionalidad de la expansión postglacial.

Por otra parte, el registro fósil indicaría que las actuales poblaciones ibéricas de *M. capaccinii* tendrían un origen muy reciente (< 11.000 años). Esto explicaría su área de distribución marginal como producto de una ocupación aún incompleta de su área de distribución potencial. Un análisis a través de Modelos de Distribución Espacial determinaría esta última y los factores que la definen, así como la posibilidad de que alguno de ellos pudiera estar impidiendo una expansión más rápida.

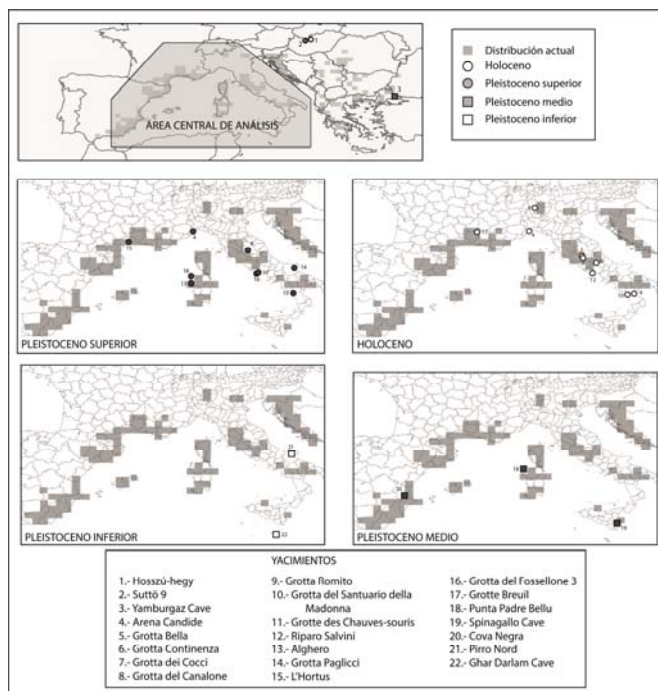
En conjunto, conoceríamos mejor la Historia Natural de *M. capaccinii*, con ello, optimizaríamos las medidas de conservación para uno de los murciélagos ibéricos más amenazados.



**Figura 1:** Distribución actual de *Myotis capaccinii* en el área ibero-baleares a nivel de cuadrículas UTM 10x10 km. A la información de Palomo *et al.* (2007) [cuadrículas grises] se añaden la de Alcalde *et al.* (2008), Garrido-García *et al.* (2010), Flaquer *et al.* (2011), Lisón *et al.* (2011) y De Paz *et al.* (2015) [cuadrículas negras].

Área	Pleist. inf.	Pleist. med.	Pleist. sup.	Holoceno	TOTAL
Área Itálica	3 (2)	3 (1)	28 (6)	19 (7)	53 (16)
Francia continental	1 (0)	12 (0)	22 (1)	6 (1)	41 (2)
Península ibérica	4 (0)	13 (1)	19 (0)	13 (0)	49 (1)
TOTAL	8 (2)	28 (2)	69 (7)	38 (8)	143 (19)

**Tabla 1:** Distribución espacio-temporal del número de yacimientos estudiados con metodología adecuada para obtener restos de quirópteros en el ACA (Sevilla, 1988; Bon *et al.*, 1991; Tata & Kotsakis, 2005; López-García, 2008; Marchal *et al.*, 2009; Salari & Di Canzio, 2009; Agustí *et al.*, 2010; Salari, 2010a; Giles Pacheco *et al.*, 2011; Hanquet, 2011; López-García *et al.*, 2011; Opplinger *et al.*, 2011; Salari & Kotsakis, 2011; Sevilla & Chaline, 2011; Crégut-Bonnet *et al.*, 2014; Salari & Silvestri, 2015; Salari, 2016; Salari & Kotsakis, 2017). Entre paréntesis se indica el número de yacimientos con restos de *M. capaccinii* (ver Figura 1)



**Figura 2:** Distribución espacio-temporal de las citas obtenidas para el registro fósil de *M. capaccinii* situadas en relación con su distribución actual, obtenida del mapa de Mitchell-Jones *et al.* (2002), actualizado en la península Ibérica con los datos incluidos en la Figura 1. En esta última área se incluyen todas las citas obtenidas fuera de ACA, y en los 4 mapas inferiores las obtenidas en esta última área diferenciadas por periodo (Pleistoceno inferior, medio y superior y Holoceno).

## REFERENCIAS.

Agusti, J., A. Santos-Cabedo, M. Furió, R. de Marfín, H.-A. Blain, O. Om y P. Sevilla (2010). The late Neogene-early Quaternary small vertebrate succession from the Almonera-Casablanca karst complex (Castellón, Eastern Spain). *Chronology and paleoclimatic context*. *Quaternary International*, 243: 193-194. Alcalde, J. T., D. Trujillo, A. Artzyoug, P. T. Aguirre-Merodi (2008). Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Gracilina*, 64 (1): 3-16. Artzler, L. y M. Lemaire (2009). *Les chiroptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. MNHN, Paris. 344 pp. Blain, M., M. Morelli, B. Della Trinita y R. Peralini (2004). La fauna olocena del sud delle Alpi svizzere: chiropteri e mammiferi terrestri tra passato e presente (Grotta del Canalone, Monte Genovesio, Fucino). *Bollettino Società Italiana di Scienze Naturali*, 92: 31-44. Bon, M., G. Piccolo y B. Sala (1991). I galeoceni quaternari di torrente fossili nell'Italia nord-orientale. *Memorie Scienze Geologiche (Padova)*, 45: 185-231. Crégut-Bonnet, E., J. Argant, S. Baloun, N. Bouleux, C. Bouvillay, J. Busson-Gatti *et al.* (2014). The karst of the Vauchaux, an exceptional record for the Last Glacial Maximum (LGM) and the Late-glacial period paleoenvironment. *Quaternary International*, 339-340: 41-61. De Paz, O., J. de Lucas, S. Martínez-Alos y G. Pérez-Soler (2015). Distribución de los quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla-La Mancha. España Central. *Bot. Rev. Soc. Esp. Hist. Nat., Ser. Bot.*, 109: 21-34. Dietz, C., O. von Helversen y D. Müll (2009). *Europe & North Africa*. A&C Black, Londres. 400 pp. Flaquer, C., X. Puig, E. Flaquer, D. Guixé, I. Torre, R. G. Rabal *et al.* (2011). Revisión y aportación de nuevos quirópteros de Catalunya: propuesta de lista roja. *Galena*, 22 (1): 29-61. Garrido-García, J. A., C. Buñuel, J. Nogueras Montiel, A. Fijo, J. Juste, E. Migens *et al.* (2010). Una década de estudios de los murciélagos en Andalucía. Distribución y estado de conservación de los murciélagos de los géneros *Rhinolophus*, *Myotis*, *Plecotus*, *Barbastella* y *Miniopterus*, 1993-2005. Poster presentado en las II Jornadas SECEM. La Coruña. SECEM, Madrid-Giles Pacheco, F., A. Santiago, J. M. Gutiérrez, J. M. López-García, H.-A. Blain, G. Cuenca-Besós *et al.* (2011). The Early Pleistocene paleontological site in the Sierra del Chaparral (Villanueva del Rosario, Cádiz, Southwest Spain). *Quaternary International*, 243: 92-104. Guillen Calatayud, P. M. (1987). Estudio tafnomorfo de los quirópteros de Cova Negra (Xàtiva). Una confirmación del carácter coto y esporádico de las ocupaciones antropicas. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 22: 41-55. Hanquet, C. (2011). *Evolution des paléoenvironnements et des paléoclimats en Europe méridionale, à partir d'étude des faunes de micro-mammifères*. Tesis Doctoral inédita, Univ. Montpellier III, Montpellier-Franco, M., y J. Vial (2009). La grotte de la Chauve-Souris à Donzère (Drôme, France): L'environnement holocène par la méthode quantitative appliquée aux micro-vertebrés. Essai de définition et application. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 28 (1): 139-173. Jallien, R. (1972). Les chiroptères du Würmian II de la grotte de l'Hortus (Vald'Arenas, Hérault). *Evolution Quaternaire*, 1: 247-265. Kotsakis, T. (1983). A Hoxeuzs-begy, neolithic Holocen genetica fauna. *Magyar Állati Földrajti Intézet Biológiai*, 14: 424-437. Kotsakis, T. (1987). Les chiroptères du Pleistocène supérieur des environs de Alger (Sardaigne, Italie). *Geologica Romana*, 26: 103-108. Kotsakis, T. y C. Petronio C. (1980). I chiropteri del Pleistocene superiore della grotta di Spinnagallo (Siracusa, Sicilia). *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 101: 49-76. Linderou, C. (2005). Middle Pleistocene bats (Mammalia: Chiroptera) from the Yarımburgaz Cave in Turkish Thrace. (Turkey). *Euratskyi Arkhiv Geologii*, 35: 25-34. Lison, F., E. Aldey y J. F. Jablo (2011). Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación. *Actas de Biología*, 33: 79-92. Lison, F., J. P. Páez y M. López (2012). Primera cita del murciélago ratonero pálido *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) en el Parque Natural Laguna de Ruidera (Castilla-La Mancha). *Galena*, 24: 65-66. Kloby, J. M., A. Amézcua y N. V. J. Hortal (2010). The uncertain nature of absence and their importance in species distribution modeling. *Ecography*, 33: 103-114. López-García, J. M. (2008). Evolución de la diversidad taxonómica de los micro-mamíferos en la Península Ibérica y cambios paleoambientales durante el Pleistoceno Superior. Tesis Doct. inédita, Univ. Rovira i Virgili, Barcelona-López-García, J. M., C. Berro, V. Colomina, S. Dalls Vela, E. Luri *et al.* (2014). Paleontological and paleoclimatic reconstruction of the Late Pleistocene-Holocene sequence from Grotta del Romito (Calabria, southern Italy) using the small-mammal assemblages. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoenvironmentology*, 409: 14-34. López-García, J. M., G. Cuenca-Besós, C. Alonso, S. Alonso y M. Yagoua (2011). Small vertebrates (Amphibia, Squamata, Mammalia) from the late Pleistocene-Holocene of the Valdavert cave (Galicia, northwestern Spain). *Geobios*, 44: 253-269. Marchal, F., H. Monchet, C. Coussot, E. Deschaux, P. Duchamp, C. Thuillat *et al.* (2009). Neanderthals paleoenvironment in Western Europe: the contribution of Les Aussez 2 (Méthamis, Vaucluse, France). *R. Palevol*, 11: 893-902. Opplinger, J., M. Jeanet, A. Moraña, J. Stauder y M. Besse (2011). G. M. Mammals of the Pleistocene and Holocene from the gisement tardiglaciario de la Cueva del Molin de Roc (SE-Cataluña, Nord). *Revue de Paléobiologie*, Genève, 30 (1): 123-132. Palomo, L., J. J. Gubert y J. C. Blanco (2003). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Traga-SECEM-MINISTERIO de Medio Ambiente, Madrid. 586 pp. Petronio, C., F. y Marcolini (2013). Mammal biochronology at the end of the Late Villanfranchian (Early Pleistocene): Paro faunal unit. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoenvironmentology*, 298: 60-83. 193. Salari, F. (1988). *Analisi delle faune del sito di Grotta del Corno (Nami, Umbria). Considerazioni paleoecologiche e culturali*. Tesis Doctoral inédita, Università "La Sapienza", Roma-Salari, F. (2009). Nota preliminare sui chiroteri indopleistocenici della Caverna della Arena Candide (Francia Liguria, Savona). Pp. 15 en J. Fiore, A. Tagliacozzo y C. Torzi (Eds.) *Congresso Nazionale di Archeologia, Parco dell'Orcelletta, 21-24 maggio 2009*. Antrac. ANA-Università di Pisa, Pisa-Salari, F. (2010a). Langacial bats from the "M" layers of the Arene Candide Cave (Liguria, northern Italy). *Review Italian Paleontology and Stratigraphy*, 116 (1): 119-138. Salari, F. (2010b). I chiropteri del Tardoglaciale e Olocene antico della Grotta del Santuario della Madonna (Castellana Grotte, Italia meridionale). *Ann. Mus. Civ. Nat. Trapani*, 54: 147-164. Salari, F. (2010c). Micromammiferi di alcune grotte dell'Appennino centrale tra il Mesolitico e l'età del Bronzo. *Annali dell'Università degli Studi di Ferrara*, 3: 71-80. Salari, F. y E. Di Canzio (2009). I chiropteri del Pleistocene superiore e Olocene antico di alcune grotte dell'Italia centro-meridionale. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 33: 225-241. Salari, F. y T. Kotsakis (2011). Late Pleistocene and Holocene bats from Lattin (Central Italy). *Journal of Quaternary Science*, 24(1): 121-129. Salari, F. y T. Kotsakis (2017). Late Pleistocene bat assemblage with *Eptesicus nissoloni* from Grotta del Fossellone (Southern Latium, Central Italy). *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 120: 125-136. Salari, F., T. Kotsakis y C. Petronio (2013). Early Pleistocene bats from Pirro Nord (Apulia, Southern Italy). *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoenvironmentology*, 298(1-6): 57-72. Salari, F., L. y Silvestri (2015). Holocene bats (Mammalia, Chiroptera) from five caves of Central Apennines (Italy). *Barbastella*, 18 (1): 27-41. Sevilla, F. (1988). Estado paleontológico de los quirópteros del Cuaternario español. *Palaeontologia I Evolución*, 22: 113-23. Sevilla, F. y J. Chalain (2011). New data on bat fossils from Middle and Upper Pleistocene localities of France. *Geobios*, 44 (2-3): 289-297. Spina, M. T., P. Agnelli, J. di Matala, R. Grasso, A. Reitano, C. Santoro y J. Salari (2017). Pleistocene bats (Mammalia, Chiroptera) from Grotta del Pipitello (southeastern Sicily, Italy). Preliminary report. *Barbastella*, 10 (1). DOI: 10.14709/Barb.10.1.2017.06. Storch, G. (1974). Quartäre Insektenfauna von der Insel Malta. *Lehman*, 45: 407-434. Tata, C., y T. Kotsakis (2005). Italian fossil chiropteran assemblages: a preliminary report. *Geol. Alp.* 2: 53-60. Tompat, G. (1981). Bat remains from the Upper Pleistocene localities at Sibin, Hungary. *Fragmenta Mineralogica Paleontologica*, 10: 65-70. Van der Made, J. (1999). Biogeography and stratigraphy of the Mio-Pleistocene mammals of Sardinia and the description of some fossils. *Deinotherium*, 5: 407-424. Vigliani, A. (2012). Study of variability and genetic structure of european populations of *Myotis emarginatus* and *Myotis capaccinii* (Chiroptera). Tesis Doctoral inédita, Univ. Bologna, Bologna-Chovonek, T. y T. Kotsakis (2014). Tardiglacial micromammals of Riparo Salvin (Latium, Central Italy). *Geologica Romana*, 41: 125-132.