

DEPARTAMENT DE BOTÀNICA I GEOLOGIA
FACULTAT DE CIÈNCIES BIOLÒGIQUES
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA



V. D. CRESPO ROURES

LOS MAMÍFEROS DEL MIOCENO INFERIOR DE LA CUENCA DE RIBESALBES-ALCORA (CASTELLÓ, ESPAÑA)

2017

LOS MAMÍFEROS DEL MIOCENO INFERIOR DE LA CUENCA DE RIBESALBES-ALCORA (CASTELLÓ, ESPAÑA)

Vicente Daniel Crespo Roures

València, Mayo de 2017



VR

Tesis Doctoral

Directores: Plini Montoya Belló

Fco. Javier Ruiz Sánchez

Programa de Doctorado en Biodiversidad, RD 1393/2007



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Ilustración de la cubierta realizada por Oscar Sanisidro

LOS MAMÍFEROS DEL MIOCENO INFERIOR DE LA CUENCA DE RIBESALBES-ALCORA (CASTELLÓ, ESPAÑA)

VICENTE DANIEL CRESPO ROURES



Tesis doctoral, Mayo de 2017

Universitat de València, Facultat de Ciències Biològiques,
Departament de Botànica i Geologia



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Programa de Doctorado: Biodiversidad,
Línea de Paleontología RD 1393/2007

Tesis codirigida por los Dres. Plini Montoya Belló
y Francisco Javier Ruiz Sánchez

Los Dres. Plini Montoya Belló y Francisco Javier Ruiz Sánchez hacen constar que la Tesis Doctoral titulada “Los Mamíferos del Mioceno Inferior de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España)”, presentada por D. Vicente Daniel Crespo Roures y realizada dentro del Programa de Doctorado de Biodiversidad, reúne, a su juicio, todos los requisitos necesarios para su defensa y aprobación.

Fdo. Dr. Plini Montoya Belló
Codirector de la Tesis Doctoral

Fdo. Dr. Francisco Javier Ruiz Sánchez
Codirector de la Tesis Doctoral

Fdo. D. Vicente Daniel Crespo Roures

«Otra tesis como ésta y estaré vencido»

Adaptación de la frase de Pirro de Epiro

*«Iä! Iä! Cthulhu fhtagn! Ph'nglui mglw'nafh Cthulhu R'lyeh wgah'nagl
fhtagn»*(¡Cthulhu sueña! En la Ciudad de R'lyeh, el difunto Cthulhu, espera soñando).
Los mitos de Cthulhu. Howard Phillips Lovecraft

*«He representado bien mi papel en esta comedia que es la vida.
¡Apláudanme!»*
Cayo Julio César Augusto

«... Somos polvo de estrellas...»
Cosmos. Carl Sagan/Harlow Shapley

Índice

Agradecimientos	1
Capítulo I. Introducción	5
1. Objetivos y estructura de la tesis	7
2. Historia de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.....	9
2.1. La cuenca minera	9
2.2. Antecedentes paleontológicos	11
Capítulo II. Contexto geológico.....	17
1. La Cordillera Ibérica.....	19
2. La Cuenca de Ribesalbes-Alcora.....	21
3. El sector de Araia d’Alcora y el Barranc de Campisano.....	25
3.1. Mas dels Coixos.....	30
3.2. Mas de Torner	32
3.3. Araia Cantera Sur	33
3.4. Barranc de Campisano	34
3.5. Foieta la Sarra.....	36
3.6. Mas d’Antolino B	38
3.7. Corral de Brisca	41
3.8. Barranc Rinoceront.....	44
3.9. Yacimientos clásicos	46
Capítulo III. Metodología.....	47
1. Introducción.....	49
2. Técnicas de campo.....	49
3. Técnicas de laboratorio	51
4. Técnicas de gabinete.....	53
Capítulo IV. Paleontología sistemática.....	55
1. Orden Notometatheria.....	57
1.1. Familia Herpetotheriidae.....	57
1.1.1. Introducción.....	57
1.1.2. Metodología	58
1.1.3. Paleontología sistemática	59
• <i>Amphiperatherium frequens erkertshofense</i>	59
2. Orden Lagomorpha.....	76
2.1. Familia Ochotonidae.....	76
2.1.1. Introducción	76
2.1.2. Metodología	77
2.1.3. Paleontología sistemática.....	78
• <i>Lagopsis penai</i>	78
3. Orden Rodentia.....	89
3.1. Familia Sciuridae.....	89
3.1.1. Introducción	89
3.1.2. Metodología	90
3.1.3. Paleontología sistemática.....	91

•	<i>Heteroxerus rubricati</i>	91
•	<i>Atlantoxerus blacki</i>	101
•	<i>Aragoxerus</i> sp.....	106
•	<i>Palaeosciurus</i> cf. <i>sutteri</i>	108
•	<i>Spermophilinus</i> sp.....	110
•	<i>Aliveria</i> cf. <i>luteyni</i>	112
3.2.	Familia Castoridae	115
3.2.1.	Introducción	115
3.2.2.	Paleontología sistemática.....	116
•	? <i>Trogontherium</i> sp.	116
•	<i>Steneofiber</i> sp.	117
3.3.	Familia Muridae.....	119
3.3.1.	Introducción	119
3.3.2.	Metodología	121
3.3.3.	Paleontología sistemática.....	122
•	<i>Megacricetodon primitivus</i>	122
•	<i>Democricetodon decipiens</i>	150
•	<i>Eumyarion weinfurteri</i>	170
•	<i>Melissiodon</i> sp.....	184
•	Muridae indet.....	192
3.4.	Familia Gliridae.....	194
3.4.1.	Introducción	194
3.4.2.	Metodología	195
3.4.3.	Paleontología sistemática.....	196
•	<i>Microdyromys legidensis</i>	196
•	<i>Microdyromys koenigswaldi</i>	207
•	<i>Microdyromys</i> aff. <i>monspeliensis</i>	212
•	<i>Prodryomys</i> aff. <i>satus</i>	220
•	<i>Prodryomys</i> aff. <i>remmerti</i>	224
•	<i>Bransatoglis</i> cf. <i>infralactorensis</i>	228
•	<i>Peridyromys murinus</i>	232
•	<i>Peridyromys darocensis</i>	247
•	<i>Pseudodryomys ibericus</i>	252
•	<i>Simplomys simplicidens</i>	264
•	<i>Simplomys julii</i>	277
•	<i>Simplomys meulenorum</i>	287
•	<i>Armantomys aragonensis</i>	292
•	<i>Glirudinus undosus</i>	295
•	<i>Glirudinus modestus</i>	304
•	<i>Myoglis</i> cf. <i>antecedens</i>	315
3.5.	Familia Eomyidae	319
3.5.1.	Introducción	319
3.5.2.	Metodología	320
3.5.3.	Paleontología sistemática.....	321
•	<i>Ligerimys florancei</i>	321
•	<i>Ligerimys ellipticus</i>	337
4.	Orden Eulipotyphla	363
4.1.	Familia Erinaceidae.....	363

4.1.1. Introducción	363
4.1.2. Metodología	364
4.1.3. Paleontología sistemática.....	365
• <i>Galerix symeonidisi</i>	365
• <i>Lantanotherium</i> sp.....	382
• <i>Atelerix</i> sp.	384
4.2. Familia Talpidae	386
4.2.1. Introducción	386
4.2.2. Metodología	387
4.2.3. Paleontología sistemática.....	387
• Talpidae indet.....	387
• <i>Desmanodon daamsi</i>	388
• <i>Desmanella fejfari</i>	400
4.3. Familia Dimylidae	406
4.3.1. Introducción	406
4.3.2. Metodología	407
4.3.3. Paleontología sistemática.....	408
• <i>Plesiodimylus ilercavonicus</i>	408
Paleobiogeografía y paleoecología	426
• <i>Chainodus</i> sp.....	431
4.4. Familia Soricidae.....	435
4.1.1. Introducción	435
4.1.2. Metodología	436
4.1.3. Paleontología sistemática.....	437
• <i>Oligosorex thauensis</i>	437
• cf. <i>Soricella discrepans</i>	450
• <i>Paenelimnoecus micromorphus</i>	452
• <i>Heterosorex neumayrianus</i>	456
5. Orden Chiroptera	470
5.1. Subordenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera	470
5.1.1. Introducción	470
5.1.2. Metodología	472
5.1.3. Paleontología sistemática.....	472
• Chiroptera indet.....	472
• <i>Rhinolophus</i> sp.....	473
• <i>Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus</i>	477
• <i>Tadarida (Rhizomops) cf. brasiliensis</i>	483
• <i>Chaerephon</i> sp.....	487
• <i>Submyotodon</i> sp.	489
• <i>Myotis</i> cf. <i>intermedius</i>	493
• <i>Miostrellus</i> cf. <i>petersbuchensis</i>	498
• <i>Plecotus</i> sp.....	500
• <i>Miniopterus</i> sp. nov.....	503
6. Orden Cetoartiodactyla.....	508
6.1. Familia Cainotheriidae.....	508
6.1.1. Introducción	508
6.1.2. Metodología	509
6.1.3. Paleontología sistemática.....	509

• <i>Cainotherium</i> sp.	509
Capítulo V. Paleoecología.....	519
1. Introducción.....	521
1.1. Paleoclimatología.....	522
1.2. Vegetación	524
1.3. Isótopos	528
1.4. Otras faunas	530
1.5. Sedimentología	532
2. Metodología.....	533
3. Discusión	534
3.1. Familia Herpetotheriidae.....	534
3.2. Familia Ochotonidae.....	535
3.3. Familia Sciuridae.....	537
3.4. Familia Castoridae	539
3.5. Familia Muridae.....	540
3.6. Familia Gliridae.....	542
3.7. Familia Eomyidae	545
3.8. Familia Erinaceidae.....	547
3.9. Familia Talpidae	549
3.10. Familia Dimylidae	551
3.11. Familia Soricidae	553
3.12. Subordenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera	555
3.13. Familia Cainotheriidae	558
3.14. Resumen	559
4. Evolución de la sección del Barranco de Campisano	564
4.1. Evolución de la humedad y la temperatura.....	564
4.2. Evolución del ecosistema.....	568
5. Conclusiones	571
Capítulo VI. Bioestratigrafía.....	585
1. Introducción.....	587
1.1. El problema de la correlación de la MN4 en la Península Ibérica y Europa	591
2. Discusión	593
2.1. Familia Herpetotheriidae.....	593
2.2. Familia Ochotonidae.....	593
2.3. Familia Sciuridae.....	594
2.4. Familia Castoridae	596
2.5. Familia Muridae.....	596
2.6. Familia Gliridae.....	600
2.7. Familia Eomyidae	604
2.8. Familia Erinaceidae.....	607
2.9. Familia Talpidae	608
2.10. Familia Dimylidae	609
2.11. Familia Soricidae	609
2.12. Subordenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera	610
2.13. Familia Cainotheriidae	612
2.14. Sumario	612

2.15. Zonaciones del Aragoniense inferior en la Península Ibérica.....	615
2.16. Correlaciones con otros yacimientos europeos	616
3. Resultados.....	619
3.1. Zonaciones del Aragoniense inferior en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora	619
3.2. Nueva propuesta para la zonación del Aragoniense inferior ibérico.....	620
Capítulo VII. Conclusiones.....	623
Referencias bibliográficas	631

Agradecimientos

Intentar resumir todos estos años en los que he estado realizando la presente tesis es muy difícil para mí, ya que he pasado tanto épocas buenas como malas. Ciertamente, que si hoy en día hubiera sabido todo lo que he pasado, no hubiera empezado esta tesis, o al menos en estas condiciones y/o lugar. Aunque gracias a esta dura situación, he podido crecer y madurar como persona, además de poder conocer a una infinidad de gente maravillosa. Sé que me dejaré a mucha gente a la que estoy muy agradecido, pero pido un poco de comprensión a los ausentes, ya que en estos momentos de estrés, es muy difícil recordar a todos los que les debo o me han ayudado durante estos años de tesis. A ellos, les pido sinceras disculpas e infinitas gracias.

Quiero agradecer a mis padres y hermano, que aunque no entendieran lo que he estado haciendo todos estos años, me han apoyado incondicionalmente, tanto moral como económicamente. Así mismo a mis primos, tíos y familiares, porque siempre han estado ahí. A Pipo, que forma parte de mi familia, además de ser mi compañero de piso y amigo, por la enorme ayuda prestada involuntariamente (o no). En especial quiero agradecer a mi tía Laura, que en paz descanse, por haberme regalado aquel primer libro de dinosaurios que cuando tenía seis años, me descubrió el mundo de la paleontología.

A mis directores, los Dres. Plini Montoya Belló y Fco. Javier Ruiz Sánchez, que se involucraron en este proyecto, prestándome su ayuda y consejo durante todo este tiempo.

A la Dra. Dores Marin-Monfort y al Dr. Jordi Guillem por sus sabios consejos y correcciones. Al Dr. Xabier Murelaga y el (casi) Dr. Oier Suarez, por su espectacular labor con la geología. Al Dr. Marc Furió por su inestimable ayuda, tranquilo, ¡dejaré de ser un pesado! Al Dr. Enrique Peñalver por sus consejos y las increíbles imágenes que me ha prestado. Al Dr. Pere Anadón por intentar relocalizar los yacimientos clásicos de la zona, así como en la bibliografía prestada. A la Dra. Paloma Sevilla por sus consejos sobre murciélagos. Al Dr. Alberto Martínez-Ortí y

al Museu Valencià d'Història Natural. Al Dr. Jose Manuel Melchor y al Museo Arqueológico de Burriana. Al Dr. Pablo Plasencia por su ayuda en la maquetación. A los Dres. Matthijs Freudenthal, Pierre Mein, Constantin S. Doukas, Reinhard Ziegler, Thomas Bolliger, Daniel Kälin, Adriana Oliver, Paloma López-Guerrero, Eduardo Barrón, Ivan Horáček, Antonio García-Alix, Johannes Klietmann, Gerard Storch, Jean Pierre Aguilar, Isaac Casanovas, Jordi Agustí, Christian Bulot, Pierre Oliver Antoine, Georges Clauzon y Serge Legendre por su ayuda en unos casos y/o por facilitarme bibliografía en otros.

Gracias por su atención y amabilidad a todos los miembros del Departamento de Botánica y Geología, en especial a la sección más paleontológica, por su ayuda y en especial a los Dres. Carlos Martínez-Pérez por su simpatía natural, Héctor Botella por sus rimas simpáticas, Anna Garcia-Forner, por tener la paciencia de inventariar el material del museo y su ayuda en la maquetación, y a Joaquín Bastida y Rodolfo González, por su apoyo. A Cris y a todo el equipo de limpieza y al de administración, por los ratos agradables que nos hacen pasar y su asistencia prestada.

Gracias a los técnicos del Servicio de Microscopía Electrónica de la UV por su apoyo en este trabajo de investigación. Gracias al magnífico equipo de profesionales y que tan buena disposición a la colaboración han mostrado.

A mis compañeros y amigos de despacho, o aunque ya no estén físicamente, su alma pulula por estos lares: a Rafa, por sus inagotables chistes y ratos de buen humor; a Humberto, por su simpatía y gracia extremeña; a Ana, por sus preguntas, por aguantar todas mis quejas y hacerme sacar esa sonrisa en los malos momentos; a Dores, por su paciencia y sus sabios consejos, y por su eterna sonrisa, incluso en los malos momentos, y al igual que Ana las considero mis guías espirituales (vale, no creo en espíritus, pero ya me entendéis); a Arturo por su inigualable risa y su chispa divertida; a Esther, por sus magníficos postres y su estómago de hobbit que nos recuerda puntualmente (y cada día antes) la hora de comer; y casi por último y no menos importante a Samuel, que hubiera sido de mí sin él... mi compañero de tesis y de mesa, el cual hemos compartido buenos y

malos momentos, hemos reído y casi (más de una vez) hemos llorado de rabia e impotencia, el cual considero mi tercer director de tesis; y a todos los pupilos, alumnos de TFG y TFM que han pasado por este despacho, que son muchos, y han aportado su granito de diversidad.

A mis compañeros y amigos paleontólogos, o que estuvieron en el mundillo, pero debido a la injusta carrera que es esta, lo tuvieron que dejar, entre ellos destaco, de los muchos que son, por su paciencia, apoyo y consejos: a Maite, por haber creído en mí; a María, por estar ahí, aunque sea a distancia; al Feo y a Efrén, ¿cuándo volvemos a comer a Venta?; a mis compis de máster y de quejas Coca y Javi; a Albita, por su eterna sonrisa; a Oscar, Paco y Vicky, empezamos juntos en este mundillo, y aunque no hablamos todo lo que me gustaría, os tengo en gran estima; a Mar, que aunque hace mucho tiempo que no nos vemos, me ayudaste mucho en su día; Ana García-Vázquez por ayudarme en esos momentos tan duros y estresantes; a todos aquellos con los que compartí experiencias y vivencias en todas las excavaciones donde estuve, en Venta del Moro, las campañas de lavado de Espadilla, Araia, Alpuente, Murero, Las Hoyas, etc. Así como a toda la gente que he conocido y disfrutado en la infinidad de congresos que he ido, entre ellos destaco a Alberto, Hontecillas, Amparo, Sole, Juanvi, Juan, Alex, Marcos “Soriano”, Ioannis, Lucia, Nacho, Jordi, Pablo, Erika, Sandra, Marta, Oier, David, Alicia, Ferran, María y Belén Lázaro, Adriana, Paloma y a todos os “ejiperos”. A Oscar Sanisidro por la magnífica ilustración de la portada, ¡eres un crack!

A mis compañeros y amigos de la carrera, a Adrià, se echa de menos las tarjetas; a Guille, por haber estado ahí, aunque sea en la lejanía; a Samuel, por los eternos momentos de estudio; a las Marondas (Marta y Ana), por haber estado ahí tanto en los buenos, como en los malos momentos, aunque no quedemos tanto cómo me gustaría, se que siempre puedo confiar en vosotras; a Pau por sus chistes, malos con avaricia; también quiero agradecer a Sergio, Mariam, Ernesto, Pau (alto), Vicky, Rafa, Rubén, Almu, Carmen, Hugo y un larguísimo etcétera.

A mis amigos del metal, a los Vicentes (Vicent y Vicente), y Jacky, mis compañeros de concis, ¿para cuando una barbacoa y unas birras? (también incluyo a Ana, pero

ya sabemos que no le gusta el metal); a Sergio (“Maño”) y toda la gente de Zaragoza, sí, lo sé, os debo una visita; a David y Ana, a ver si tengo pelus y os visito a Madrid; también quiero agradecerles su apoyo a Eto, Julio, Alex, y a todas las personas que he ido conociendo en este mundillo.

A mis amigos que, aunque no sean de la carrera o del metal, me han apoyado, Tayfun y Seher, mis Kankitos, sé que tengo un viaje pendiente con vosotros a Turquía; Noelia, por todo su apoyo moral en estos años; a mis amigos de Orpesa, especialmente a Álvaro, ¿cuando volvemos a La Abadía?, Alfredo, Sandra, Ximo, etc.; a todos mis ex compañeros de piso Juan Carlos, Radouanne, Andrea, Carlos, Pablo, Fava, Teo y un largo etcétera, ya que he convivido con mucha gente y han tenido que soportar mis manías en la convivencia.

Y para finalizar y en el lugar más especial para mí... a esa pequeña hadita de los bosques de pelo rojo, que es el ser vivo más especial del mundo, llamada Raquel, proveniente (en alma) de algún bosque nórdico, que me entiende y me apoya en estos momentos de la tesis y hace más soportable estos instantes de duro estrés.

Burjassot a 10 de mayo de 2017

Introducción

capítulo

I



1. Objetivos y estructura de la tesis
2. Historia de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora

1. Objetivos y estructura de la tesis

El propósito principal de esta tesis es el estudio taxonómico, paleoecológico y bioestratigráfico de los mamíferos fósiles del Neógeno continental de Araia d'Alcora, en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España), a partir de la prospección de diversas secciones y del muestreo de los yacimientos de mayor interés.

Los principales objetivos planteados en esta tesis han sido:

- La obtención de un registro lo más completo posible de las faunas de mamíferos del área de estudio, mediante la identificación de niveles fosilíferos y la toma de muestras suficientemente grandes para obtener colecciones de fósiles representativas.
- Determinación taxonómica de los grupos de mamíferos hallados en los yacimientos muestreados.
- Estudio de la distribución temporal de cada taxón y su evolución durante el lapso temporal en que se depositó la secuencia estratigráfica estudiada.
- Interpretación de las condiciones ambientales (humedad, temperatura y distribución de los ecosistemas) en el momento de formación de cada yacimiento, así como su evolución a lo largo de la secuencia estudiada, y la relación de las condiciones ambientales inferidas con el clima propuesto para la edad considerada.
- Datación relativa de los yacimientos y correlación con los de otras áreas de la Península Ibérica y de Europa.

- Revisión de los esquemas bioestratigráficos locales propuestos para el Este de la Península Ibérica y propuesta de zonas locales para la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

Para una mayor comprensión del área de estudio y del trabajo realizado, se ha dedicado un primer capítulo a la historia de los estudios geológicos y paleontológicos en la cuenca; el segundo capítulo versa sobre la geología, tanto regional como específica de la cuenca, y continua con un capítulo en el que se describen los métodos de campo, laboratorio y gabinete utilizados en esta tesis.

La mayor parte de la tesis se compone del capítulo de paleontología sistemática. Este se divide en subcapítulos, en los que se ha incluido una breve introducción, la nomenclatura descriptiva y métodos de medidas propios de cada orden, así como la descripción del material dentario y la discusión sistemática de cada taxón. Para cada elemento dentario se ha descrito la muestra más abundante, procedente de un determinado yacimiento, y posteriormente se ha comparado con los elementos procedentes de otros de los yacimientos estudiados, en el caso de que los hubiera. Para ilustrar el material dentario estudiado, se han realizado figuras con las fotografías y se han colocado a continuación de la descripción de cada elemento, con el fin de facilitar la comprensión del texto.

Los dos capítulos finales se han dedicado a la paleoecología y a la bioestratigrafía, siguiendo, en lo posible, el esquema de introducción, metodología, discusión y conclusión en el caso de la paleoecología e introducción, discusión y resultados en el caso del capítulo referente a la bioestratigrafía.

2. Historia de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora

2.1. La cuenca minera

La Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España), donde se centra la presente tesis, es conocida clásicamente por sus disodilas, un tipo de roca laminada bituminosa compuesta por lutitas y dolomicritas alternantes. Esta roca de color oscuro y característico olor fétido contiene hidrocarburos, explotados tradicionalmente, y es en ella donde se hallaron los primeros fósiles de la cuenca (Peñalver *et al.*, 2016).

Ya en 1788, en una Junta ordinaria de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, se cita por primera vez este recurso minero (Casanova-Honrubia, 2009; Peñalver *et al.*, 2016) y a partir de entonces comienzan a elaborarse informes para su posible explotación. El naturalista valenciano Antonio José Cavanilles, también menciona, en 1792, la presencia de este tipo de roca, aunque descarta su uso minero (Casanova-Honrubia, 2009). No es hasta la segunda mitad del s. XIX, cuando realmente se empieza a valorar su explotación real. La primera demarcación minera, fechada en 1865, se sitúa en las cercanías de la población de Ribesalbes. A partir de esta fecha, se establecen otras demarcaciones y concesiones en los alrededores de esta población. La primera demarcación en San Chils, ya en el municipio de l'Alcora, donde se hallaron, probablemente, los primeros fósiles citados de la cuenca (Peñalver *et al.*, 2016), data de 1872. Aunque la actividad minera llegó a ser importante, se redujo drásticamente a partir de la Primera Guerra Mundial y finalmente desapareció en 1926 (figura I.1; Peñalver *et al.*, 2016).



Figura I.1. a: Maquinaria para la subida de las disodilas en San Chils, Barranco de Araia d'Alcora. b: Aspecto de las disodilas de San Chils. c: Panorámica del yacimiento de La Rinconada en la actualidad. d: Respiradero de la mina de La Rinconada. Todas las fotografías menos la c, tomadas de Peñalver *et al.* (2016).

Otro recurso minero tradicional, particularmente en la zona de Araia d'Alcora, donde se hallan los yacimientos en estudio, son las arcillas. Estas son muy apreciadas ya desde la segunda mitad del siglo XVIII y forman parte de la famosa tierra de pipa, utilizada en la Real Fábrica de Loza de Alcora, para la fabricación de sus famosas lozas (Coll, 2009). Las arcillas han sido más o menos continuamente explotadas, a diferencia de las disodilas, sobretudo entre los años 1975 y 1985, más concretamente en la cantera conocida como Cantera de Bachero (figura I.2a; Bastida, 1977; com. pers.). Precisamente en los restos de esta cantera se hallan las secciones de Mas dels Coixos, Mas de Torner y Araia Cantera Sur, estudiadas en la presente tesis. Actualmente sigue existiendo una cantera en explotación en la parte norte de la zona de Araia d'Alcora (figura I.2b).



Figura 1.2. a: Cantera de arcilla de Mas de Bachero, en Araia d'Alcora, a finales de los 70 (fotografía tomada de Bastida, 1977). b: Cantera de arcilla, en explotación actual, en las cercanías del Mas del Rogle.

2.2. Antecedentes paleontológicos

El primer autor en destacar la importancia paleontológica de la cuenca fue Vilanova y Piera (1859), quien presentó un listado faunístico de gasterópodos de la zona de la Balsa de Fanzara (l'Alcora, Castelló). Asimismo, la presencia en la parte alta de La Rinconada de ostreidos y foraminíferos cretácicos llevó a este autor a considerar los depósitos de la cuenca como mesozoicos iniciando así la controvertida historia de los cambios de atribución de edad de estos materiales. En demarcaciones mineras posteriores, en 1865, se habla de terrenos triásicos (Rücker *vide* Peñalver *et al.* (2016)), aunque no está claro que se atribuyese esta edad a la roca bituminosa. De hecho, la primera cita de fósiles propios de la roca laminada (restos de plantas) no tendrá lugar hasta medio siglo más tarde, probablemente procedente de la localidad de San Chils (Calderón, 1910). Poco después Faura y Sans (1914) señaló la procedencia lacustre de los depósitos, mencionó la presencia en ellos de un “esqueleto fosilizado de reptil”; posiblemente un anfibio salamándrido, ya que no se han registrado reptiles en este yacimiento, y los asignó al Oligoceno (en coincidencia con Fernández Navarro, 1914) por afinidad litológica con las margas lacustres de Rubielos de Mora que contenían gasterópodos atribuidos a dicha época.

La primera cita de fósiles inequívocamente procedentes del yacimiento clásico de La Rinconada (Boscá-Seytre, 1918) se recogió en una reunión de la Real Sociedad Española de Historia Natural y demuestra cómo desde el principio los bien conservados fósiles de esta cuenca, donados mayoritariamente por los mineros, llamaron especialmente la atención de los científicos españoles. De todos modos, los primeros estudios específicos de los fósiles, no meros apuntes en informes mineros, tienen lugar en los años 20 y se deben al especial interés del geólogo y paleontólogo José Royo y Gómez y a sus estudios, ya con cierto detalle, sobre la presencia de diferentes grupos fosilizados, tales como insectos fósiles, anfibios y plantas. En estos trabajos se reflejan las incertidumbres de asignación cronológica ya que los materiales de la cuenca inicialmente se vuelven a atribuir al Cretácico (Royo y Gómez, 1920), al Cretácico o al “Terciario Inferior” (Royo y Gómez, 1921), al Mioceno Superior por afinidad con los fósiles del yacimiento de Libros (Royo y Gómez, 1922) y finalmente, por razones tectónicas, al Oligoceno (Royo y Gómez, 1926). Otros estudios destacables de este periodo son el de Gil Collado (1926), que publica el primer estudio de los insectos fósiles hallados hasta la fecha, describe tres nuevas especies y cita la presencia de seis órdenes registrados y el de Hernández Sampelayo y Cincúnegui (1926) que identifican distintas gimnospermas y angiospermas y, entre los vertebrados, citan restos de lacértidos, ranas, urodelos y una pluma de ave. Estos últimos autores también atribuyen el yacimiento de Ribesalbes al Oligoceno por razones tectónicas aunque señalan que la flora fósil recuperada no puede propiamente corroborar esa asignación.

Otra zona de esta cuenca donde se han hallado fósiles de origen lacustre, gasterópodos más concretamente, es en las inmediaciones del puente sobre La Rambla, en el camino de l'Alcora a LLucena. A este yacimiento, Hahne (1930) le asigna una edad Terciario superior (Sos Baynat, 1981).



Figura I.3. Placas de roca laminada procedentes de La Rinconada, con algunos de los fósiles más representativos del yacimiento (extraídos de Peñalver *et al.* (2016)). a: Placa con abundantes restos vegetales, algunos de ellos carbonizados. b: Placa con una de pluma de ave. c: Placa que contiene un registro en masa de mosquitos quironómidos de la especie *Nomochirus sampelayoi*, descrita en este yacimiento. d: Placa con un ejemplar completo y articulado de un salamándrido.

Aunque el yacimiento de Ribesalbes se convirtió en un referente nacional dentro de la paleontología y de la geología, la Guerra Civil y la posguerra marcaron un declive en la investigación científica y por tanto también en la paleontológica. No fue hasta los años 60-70 cuando se retoman las investigaciones en la localidad en buena parte gracias a nuevos materiales recolectados inicialmente por los Drs. Sixto Fernández-López y Borja Sanchiz. En los primeros estudios de este periodo los materiales de Ribesalbes se siguen atribuyendo al Oligoceno, como en el estudio de las gimnospermas de Fernández-Marrón y Álvarez-Ramis (1967). No obstante, poco después, una de estas autoras ya atribuye la flora fósil de Ribesalbes al Mioceno Inferior (Fernández-Marrón, 1971).

A partir de ese momento se suceden las publicaciones científicas sobre distintos grupos taxonómicos presentes en el yacimiento de conservación excepcional de La Rinconada o en otros de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura I.3). Entre ellos pueden destacarse el catálogo de anfibios fósiles de España de Sanchiz (1977) que reconoce la presencia en Ribesalbes de *Megalotriton filholi* von Zittel, 1890, "*Epipolysemia ogygia*" Goldfuss, 1831, *Triturus* sp. cf. y un anuro indet. Por su parte

Vigón (1980, 1980-1981) estudia la paleoecología del yacimiento, ampliando la lista de flora existente e identificando representantes de Talofitas, Briofitas, Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas, amplía un poco la lista paleoentomofaúnica y reafirma la asignación del yacimiento al Mioceno.

De este periodo datan también los primeros hallazgos de mamíferos en la cuenca, en los alrededores de la zona de Mas d'Antolino y Araia d'Alcora (Bastida, 1977; IGME, 1981). Los trabajos sobre las cuencas lacustres y los primeros estudios de mamíferos (Anadón, 1983; Agustí *et al.*, 1988; Anadón *et al.*, 1989a) sitúan definitivamente los materiales en el Aragoniense inferior. En la actualidad todos de los yacimientos de mamíferos se incluyen hoy en la zona MN4, algo más modernos que los yacimientos de insectos y plantas de San Chils y La Rinconada (datos aproximadamente en unos 19 millones de años), pero ambos ubicados en el Mioceno Inferior (Steininger, 1999).

Nuevos materiales recolectados en los años 90 posibilitan sucesivos estudios sobre la paleoentomofauna de Ribesalbes, con la descripción de varias especies nuevas (Peñalver, 1995; 1996a,b,c; 1998; 2002; Peñalver *et al.*, 1995; 1996; Peñalver y Martínez-Delclòs, 1996; 2000; 2004; Peñalver y Arillo, 2002; Saura-Vilar y García-Vives, 2014) a los que se añaden trabajos recientes sobre la paleoflora de la cuenca (Barrón y Postigo-Mijarra, 2011; Postigo-Mijarra y Barrón, 2013) o sobre la conservación de los vertebrados del yacimiento (McNamara, 2006; McNamara *et al.*, 2010). La relevancia científica del conjunto de yacimientos presentes en la cuenca queda patente en una reciente monografía (Peñalver *et al.*, 2016).

La etapa más reciente de estudios sobre los mamíferos de la cuenca se inicia hacia 2008, en la misma zona que fue objeto de estudio de Agustí *et al.* (1988), por parte de los Drs. Plini Montoya Belló y Francisco Javier Ruiz-Sánchez, junto al autor de la presente tesis doctoral. En las primeras prospecciones se localizaron las series de Mas d'Antolino B (del 1 al 6), Mas de Torner y Barranc de Campisano. Consecutivamente, el grupo de paleontología de vertebrados cenozoicos del Departament de Geologia de la Universitat de València llevó a cabo tres campañas

de lavado (2011-2013). En ellas, además, se muestreó el resto de secciones presentes y se completó la de Mas d'Antolino B. Asimismo, se excavaron aquellos yacimientos más relevantes por su riqueza fosilífera o importancia estratigráfica. Posteriormente, en 2014, con la ayuda del Dr. Xabier Murelaga y Oier Suárez-Hernando de la Universidad del País Vasco, se realizaron las columnas estratigráficas presentes en esta tesis (ver Capítulo II.3).

Algunos de los primeros resultados de estas últimas campañas han sido ya publicados. Es el caso del estudio preliminar de los yacimientos MAB5 (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2010a), BC1 (Crespo *et al.*, 2012a), CBR0B (Crespo *et al.*, 2015). Una visión general de los yacimientos de esta tesis puede encontrarse en Ruiz-Sánchez *et al.* (2010b) y Crespo *et al.* (2013a;2016). También se han publicado trabajos más específicos centrados en grupos concretos, como *Amphiperatherium* (Furió *et al.*, 2010a; 2012), *Altomiramys* (Crespo *et al.*, 2012b), *Melissiodon* (Crespo *et al.*, 2014), *Plesiodimylus* (Furió *et al.*, 2010a,b; Crespo *et al.*, 2017a), *Eumyarion* (Crespo *et al.*, 2013b) e incluso fósiles de rayas cretácicas reelaborados (Manzanares *et al.*, 2016). Además el material extraído ha servido para la realización de dos trabajos de fin de grado (Checa, 2014; Guijarro, 2015), dos trabajos de fin de máster (Crespo, 2011; Ríos, 2013) y la presente tesis.

Contexto Geológico

capítulo

II



1. La Cordillera Ibérica
2. La Cuenca de Ribesalbes-Alcora
3. El sector de Araia d'Alcora y el Barranc de Campisano

1. La Cordillera Ibérica

La Cuenca de Ribesalbes-Alcora se sitúa en el sector levantino de la Península Ibérica, particularmente en el extremo este de la Cordillera Ibérica en la prolongación sudoeste de la cuenca provenzal (Fontboté *et al.*, 1990). Esta cordillera, es consecuencia del choque de las placas africana y euroasiática. Estas placas empezaron a converger en el Cretácico Superior, desarrollándose en el Mediterráneo occidental cabalgamientos mayoritariamente dispuestos en arco que presentan, frecuentemente, en sus zonas internas, cuencas de tipo extensivo (Anadón *et al.*, 1989a). Dentro de este acercamiento se pueden diferenciar dos etapas, una primera hasta el final del Oligoceno Inferior, donde las placas de Iberia y África se acercan, y una segunda etapa donde ambas placas chocan. Esta segunda etapa dura hasta la actualidad y empieza con la soldadura de la microplaca ibérica con Eurasia, trasladando los esfuerzos al margen meridional de la Península Ibérica. De esta forma, la placa africana empezó a subducir debajo de la euroasiática (Anadón *et al.*, 1989a). Este hecho provocó un conjunto de fuerzas comprensivas y distensivas coetáneas, que provocaron la formación de toda una serie de cuencas (Guimerà, 1996). Particularmente, en la parte meridional y oriental de la Península Ibérica se desarrollaron sincrónicamente cuencas de antepaís y *piggy-back* ligadas a la edificación del orógeno bético-rifeño, cuencas de retro-arco relacionadas con el desplazamiento en rotación del bloque corso-sardo y cuencas resultantes de la interacción de ambos procesos; a este último tipo pertenecería la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura II.1; Anadón *et al.*, 1989a).



Figura II.1. Reconstrucción paleogeográfica de la Península Ibérica durante el Mioceno Inferior. El asterisco señala la posición de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (extraído de Peñalver *et al.* (2016)).

Por ello, se pueden diferenciar tres tipos de cuencas cenozoicas en la Cordillera Ibérica: cuencas del ciclo “paleógeno”, del Paleógeno al Mioceno Inferior, que son surcos sedimentarios ligados a “sinclinales” de alineación ibérica; y cuencas del ciclo “neógeno”, que pueden tener una estructura contractiva “ibérica”, o no tener ninguna relación con estas. Asimismo, existen sucesiones Oligo-Miocénicas, que son estructuras sobreimpuestas a las direcciones ibéricas o relacionadas con áreas diapíricas (Anadón *et al.*, 2004). En general, los depósitos de las cuencas continentales suelen estar constituidos por facies detríticas rojas aluviales en las zonas marginales y sucesiones lacustres (principalmente carbonatadas y/o evaporíticas en las zonas centrales) (Anadón *et al.*, 2004). En estas facies de carbonatos lacustres son abundantes las calizas y margas de medios someros o pantanosos e incluso de origen fluvio-lacustre, así como de ambientes sublitorales y profundos, con desarrollo de fondos anóxicos (Anadón *et al.*, 2004). En este último ambiente se acumularon sedimentos ricos en materia orgánica (Anadón *et*

al., 1989a; de las Heras *et al.*, 2004), que han dado lugar a la formación de yacimientos paleontológicos de conservación excepcional de los restos orgánicos (Peñalver, 2002; Anadón *et al.*, 2003; McNamara *et al.*, 2010). También cabe destacar la riqueza de yacimientos de vertebrados en estas cuencas (Anadón *et al.*, 2004). Entre estas fosas generadas se encuentra la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a las cuencas del Vallès-Penedès, Calatayud-Montalbán o Rubielos de Mora y, en general, gran parte de las cuencas cenozoicas ibéricas. Posteriormente, estas fuerzas tectónicas continuaron actuando hasta el presente, dando como resultado la actual conformación de la Península Ibérica (Anadón *et al.*, 1989a; Calvo *et al.*, 1993).

2. La Cuenca de Ribesalbes-Alcora

Las localidades en estudio se localizan en el Cenozoico de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Sudeste de la Cordillera Ibérica) (figura II.2). Esta cuenca es un complejo de grabens neógenos con dos direcciones preferentes, ENE-OSO y NNE-SSO, con tendencia a formar fallas normales y cubriendo aproximadamente 150 km² (Anadón *et al.*, 1989b; Barrón y Postigo-Mijarra, 2011). El depósito de sedimentos en esta cuenca comienza durante el Ramblense, al igual que en la Cuenca de Rubielos de Mora (Anadón *et al.*, 2004).

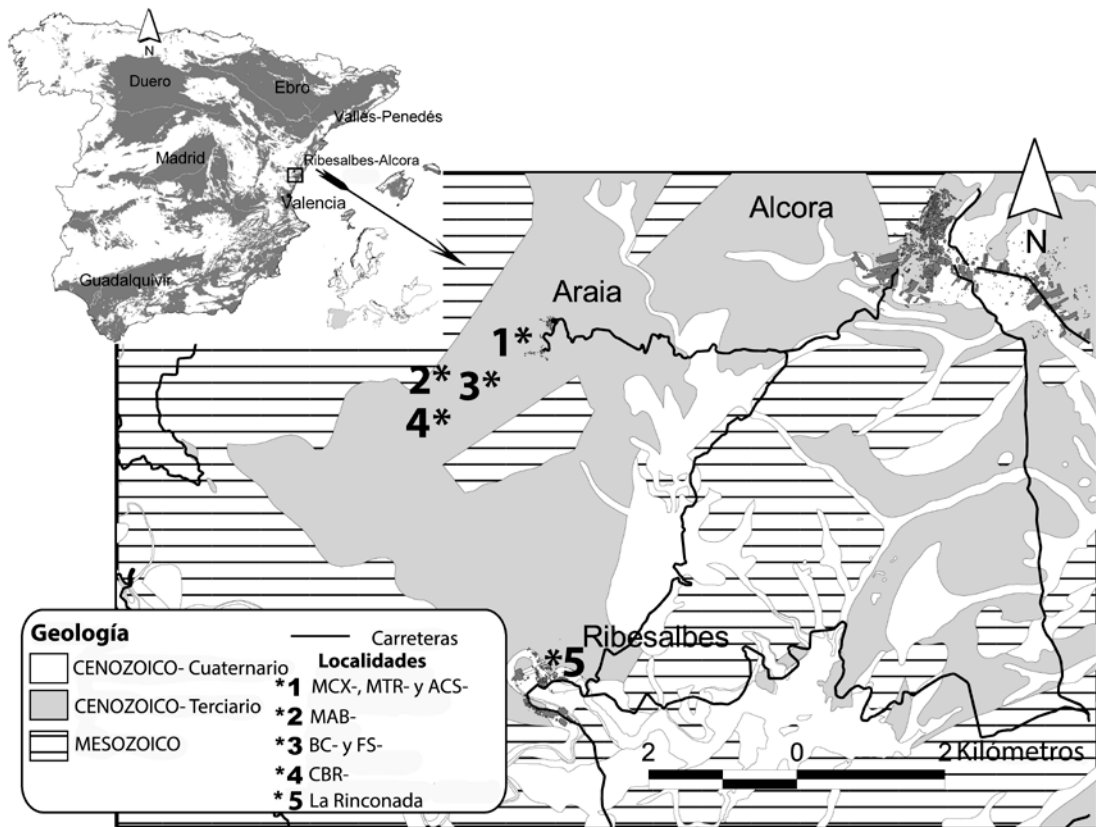


Figura II.2. Situación de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora en la Península Ibérica, junto a un esquema de los depósitos de la misma y la situación de las diferentes secciones en estudio (modificado de Crespo *et al.* (2017a)).

Los sedimentos neógenos de esta cuenca se componen de materiales detríticos y carbonatados, depositados en ambientes aluviales y palustres (figura II.3). Estos sedimentos se dividen en dos grandes secuencias (Agustí *et al.*, 1988; Anadón, 1994; Anadón *et al.*, 2004): la secuencia de Ribesalbes (con más de 600 metros de potencia), donde se encontrarían las secciones en estudio; y la secuencia del Mioceno Superior de l'Alcora (con más de 200 metros de potencia).

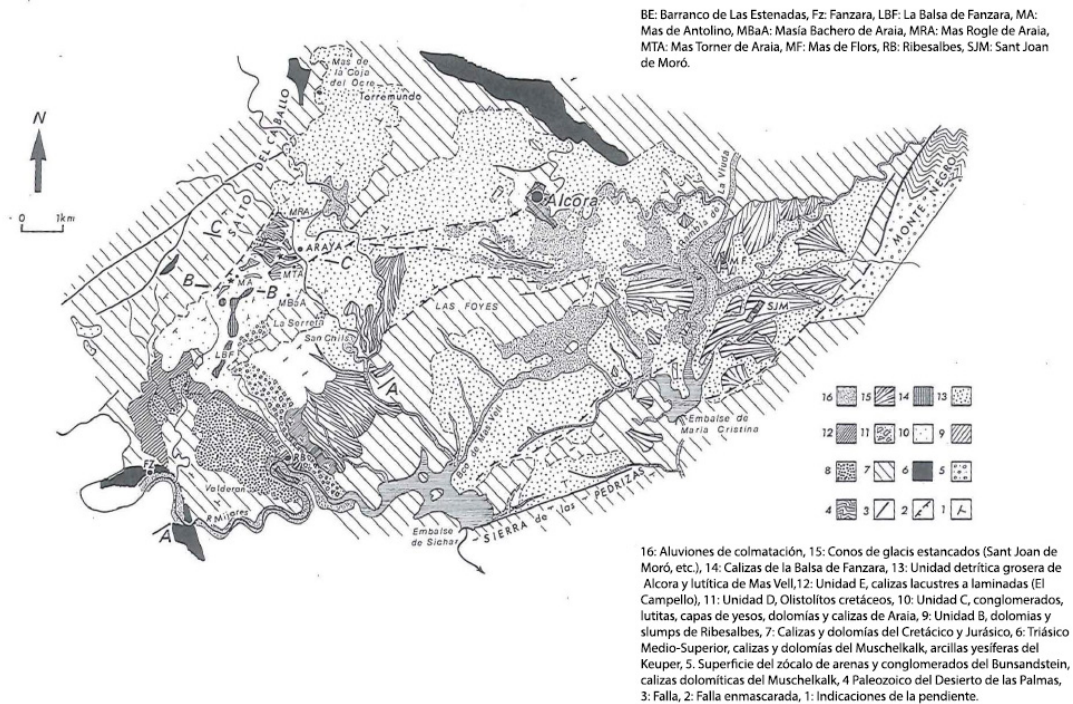


Figura II.3. Las formaciones sedimentológicas de la Cuenca de Ribesalbes-Alcóra y alrededores (modificado de Agustí *et al.* (1988)).

Por lo que se refiere a la secuencia de Ribesalbes, Anadón (1983) define en dicho sector cinco unidades deposicionales (figura II.4), cuya secuencia es la siguiente:

Unidad A: 300 metros de potencia de brechas formadas por cantos de las calizas cretácicas circundantes.

Unidad B: 100 metros de dolomías laminadas, calizas y margas de Ribesalbes. Esta unidad representa un ambiente palustre y contiene abundantes restos de plantas, insectos y anfibios. Aquí se sitúa el yacimiento clásico de conservación excepcional de La Rinconada.

Unidad C: 90 metros de materiales detríticos, con un intercalaciones de niveles calizos y dolomíticos. El componente detrítico contiene areniscas de potencia variable, entre 15 centímetros y 1,5 metros, con estratificaciones cruzadas y laminadas, y gruesos tramos lutíticos. Estos sedimentos se interpretan como facies deltaicas distales y ambientes lacustres poco profundos. En esta unidad se incluyen los depósitos objeto de estudio de la presente tesis.

Unidad D: 70 metros de olistolitos cretácicos.

Unidad E: con 20 metros de potencia, representa el último tramo de la serie y se compone principalmente de calizas laminadas lacustres.

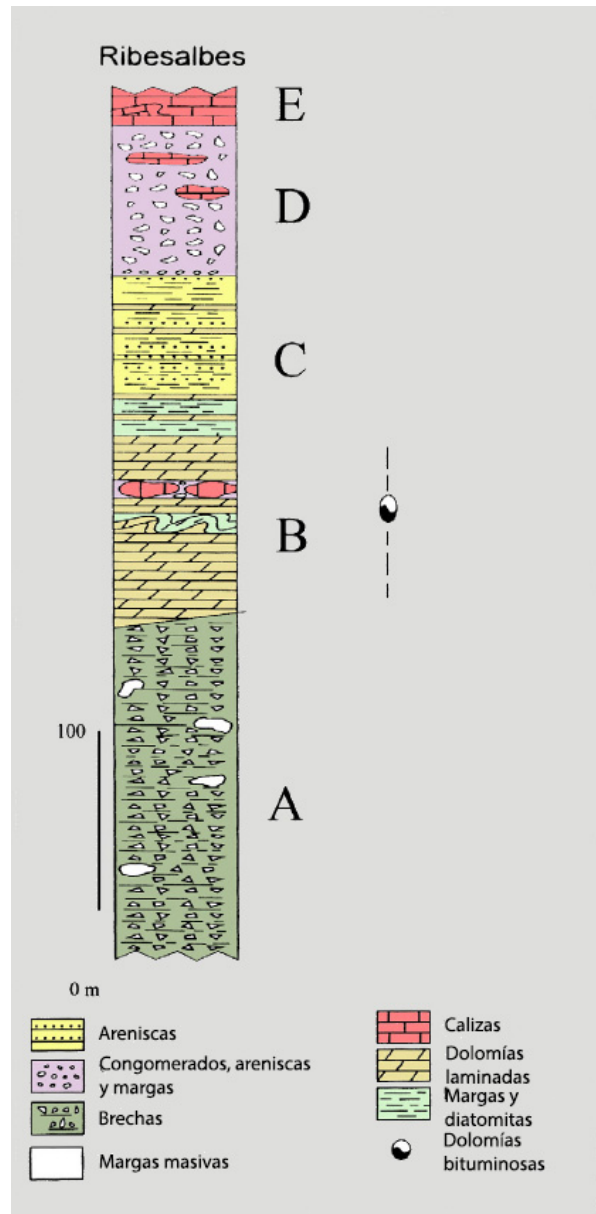


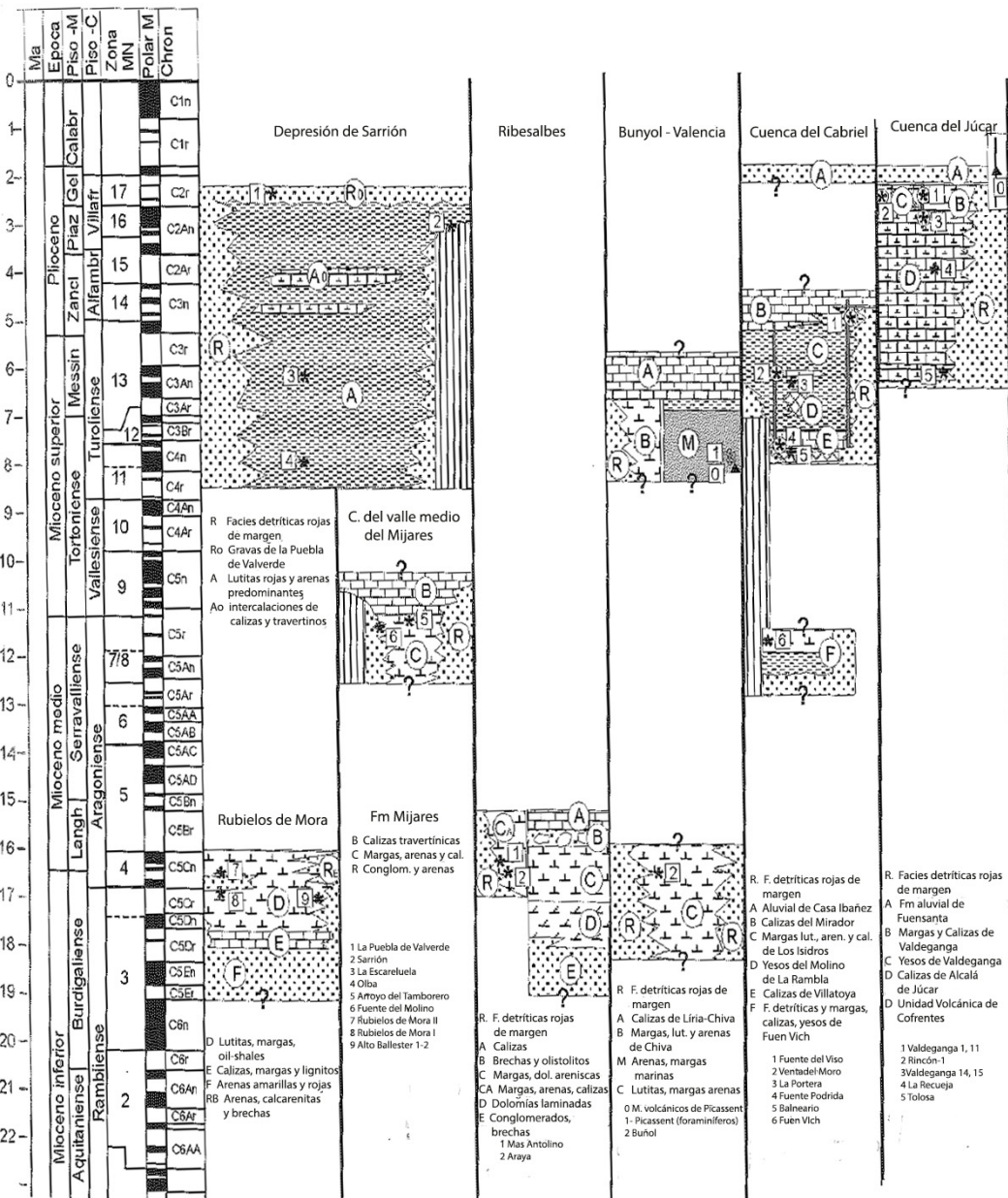
Figura II.4. Columna estratigráfica sintética con las principales unidades de la secuencia de Ribesalbes en la mina de La Rinconada, modificada de Barrón y Postigo-Mijarra (2011).

Por otro lado, la secuencia de l'Alcora está constituida por 200 metros de conglomerados con intercalaciones de areniscas y lutitas rojas de origen aluvial de edad Mioceno Medio-Superior?, que hacia el sudeste pasan a ser predominantemente lutíticas. En la zona de Araia d'Alcora se disponen en aparente

concordancia sobre la Unidad C de Ribesalbes (Agustí *et al.*, 1988; Anadón *et al.*, 1990; Anadón *et al.*, 2004).

3. El sector de Araia d'Alcora y el Barranc de Campisano

La secuencia de Araia d'Alcora, más concretamente el sector del Barranc de Campisano, está formada principalmente por materiales detríticos que se pueden correlacionar con la Unidad C de la secuencia de Ribesalbes (Agustí *et al.*, 1988). Cabe destacar que la columna de la figura II.4 se levantó en el área de Ribesalbes, ya que en la zona de Araia d'Alcora solo aparece representada la unidad C, con una mayor potencia, y una formación detrítica roja de margen (figura II.5) (Anadón *et al.*, 2004).



Según lo comentado, los yacimientos estudiados en esta tesis se hallan en depósitos pertenecientes a la Unidad C. El área del Barranc de Campisano está fuertemente cubierta por vegetación, dificultando el estudio estratigráfico (figuras II.6 y II.7). Así, el establecimiento de las relaciones estratigráficas entre las diferentes localidades fosilíferas se ha tenido que realizar levantando varias columnas estratigráficas en las escasas zonas existentes con poca vegetación.

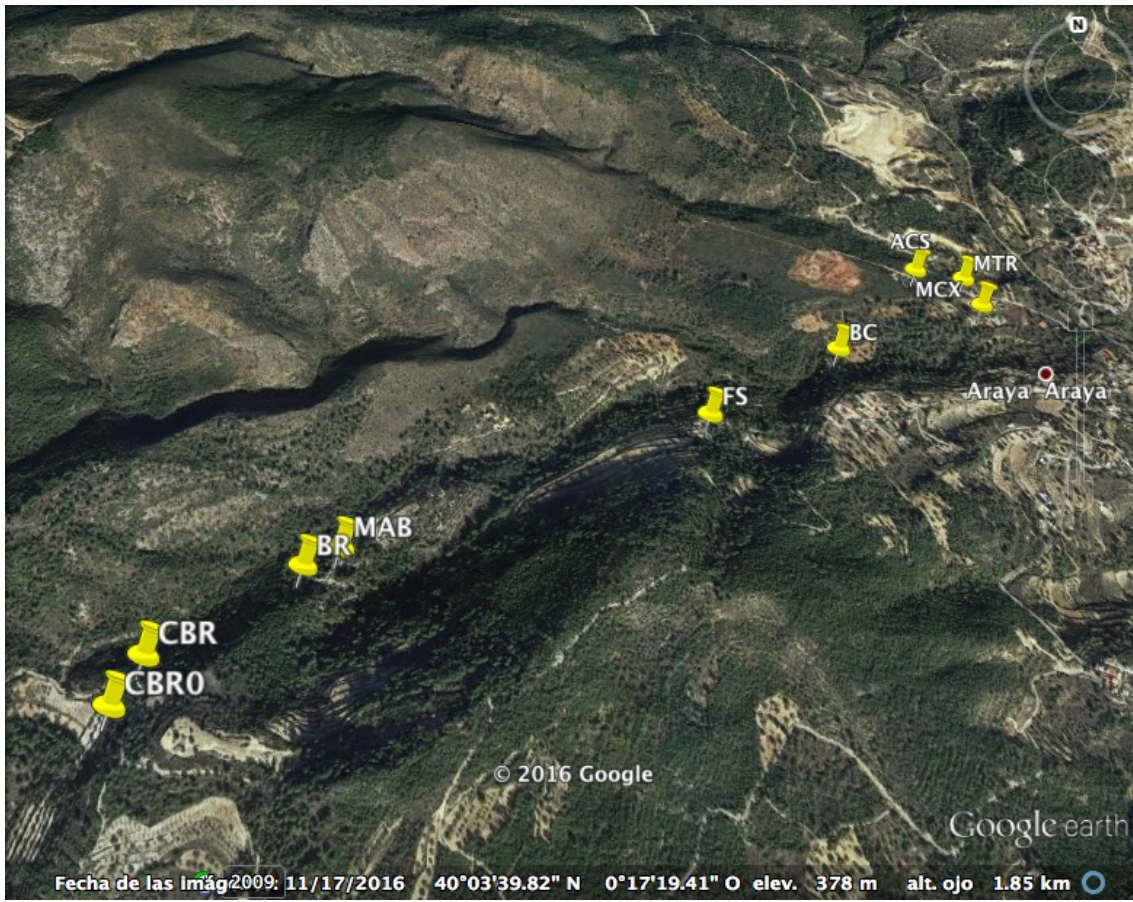


Figura II.6. Situación mediante Google Earth® de las series estudiadas en esta tesis, a lo largo del Barranc de Campisano. MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; ACS: Araia Cantera Sur; BC: Barranc de Campisano; FS: Foieta la Sarra; MAB: Mas d'Antolino B; CBR: Corral de Brisca; CBR0: Corral de Brisca 0.

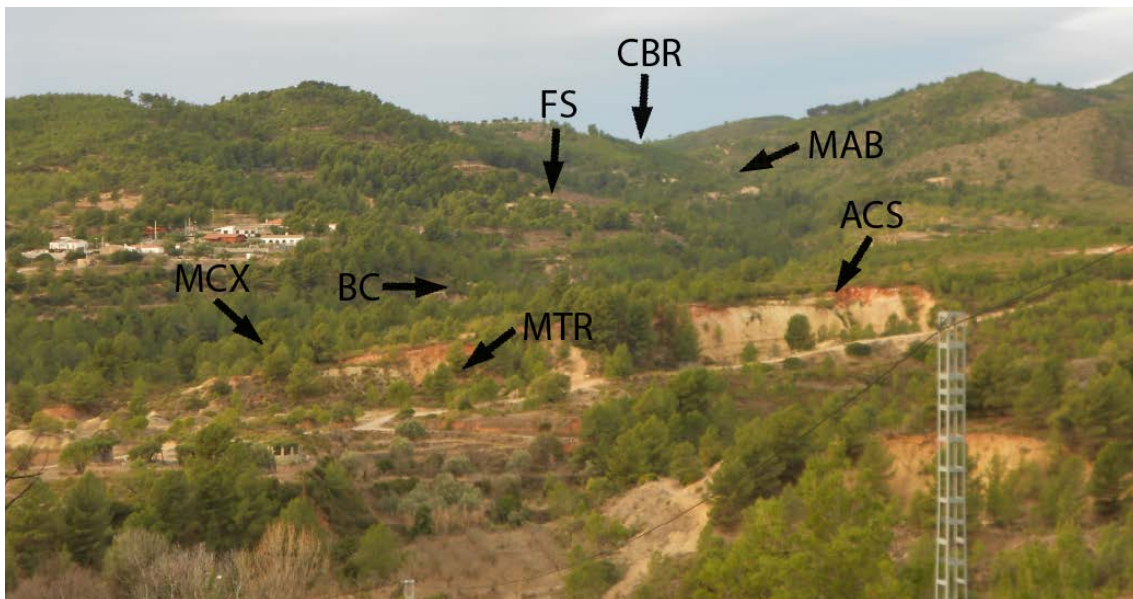


Figura II.7. Panorámica del sector del Barranc de Campisano, donde se pueden apreciar todas las secciones en estudio. MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; ACS: Araia Cantera Sur; BC: Barranc de Campisano; FS: Foieta la Sarra; MAB: Mas d'Antolino B; CBR: Corral de Brisca.

De esta manera, los yacimientos estudiados en esta tesis se han podido situar en columnas, en las que la potencia de los tramos cubiertos se ha estimado a partir de medidas directas y de su posición topográfica. Así, la columna sintética (figura II.8) representa las series estratigráficas y la distancia entre las localidades fósiles. Esta columna tiene una potencia de 140 metros, y está principalmente formada por lutitas, margas y calizas, con algunas capas de areniscas y microconglomerados. La columna sintética está compuesta por diez secciones aisladas, que se correlacionan entre ellas, mediante litologías y topografía, como se describe a continuación (figura II.9).

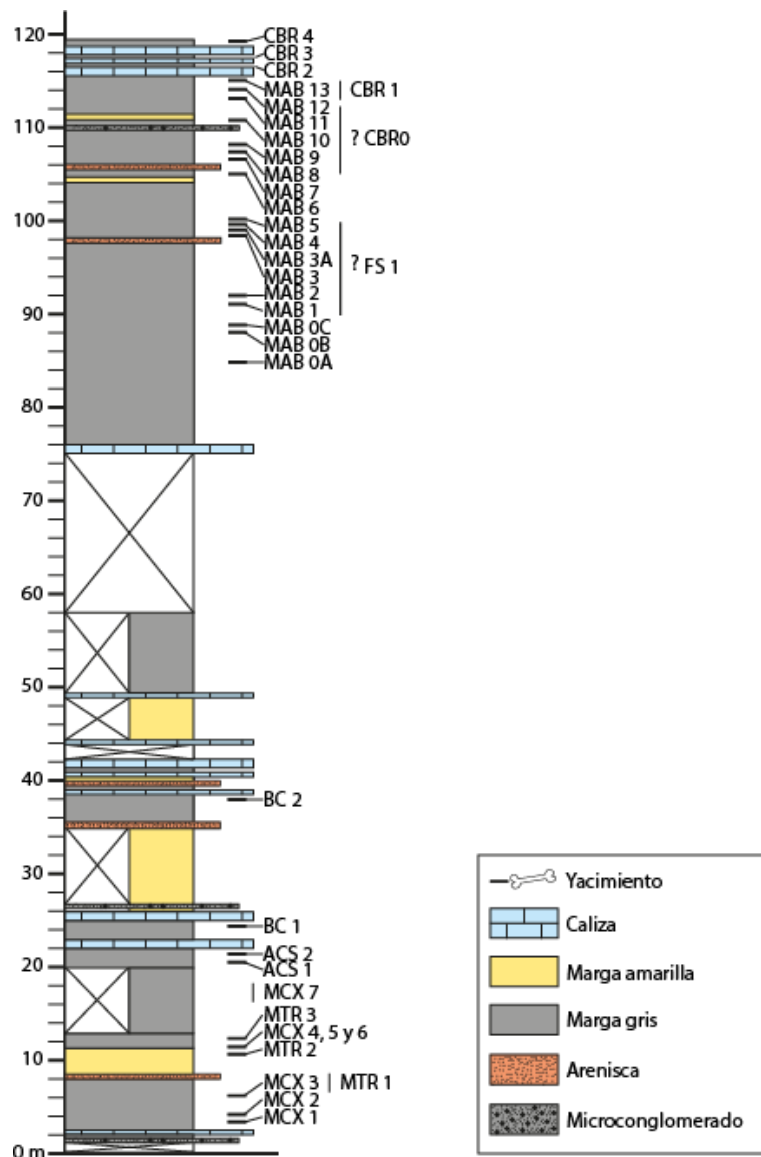


Figura II.8. Columna sintética del sector del Barranc de Campisano, en Araia d'Alcora, con la situación de los yacimientos estudiados en esta tesis. MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; ACS: Araia Cantera Sur; BC: Barranc de Campisano; FS: Foieta la Sarra; MAB: Mas d'Antolino B; CBR: Corral de Brisca.

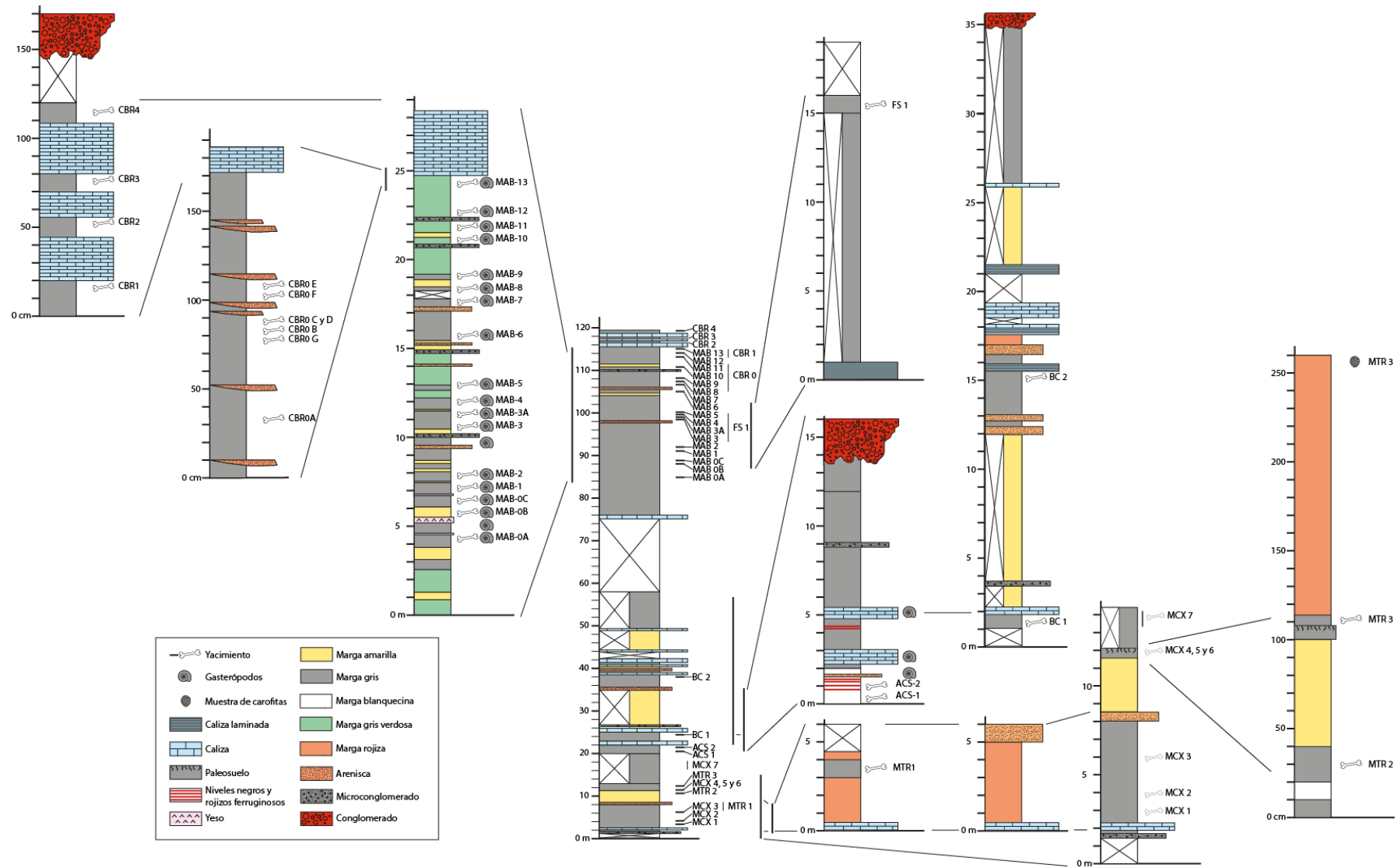


Figura II.9. Todas las columnas en estudio y sus correlaciones con la columna sintética del Barranc de Campisano. MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; ACS: Araia Cantera Sur; BC: Barranc de Campisano; FS: Foieta la Sarra; MAB: Mas d'Antolino B; CBR: Corral de Brisca.

3.1. Mas dels Coixos

La sección inferior es Mas dels Coixos (MCX), con 15 metros de espesor (figura II.10). Esta consta mayormente de margas amarillas y grises, con algún lentejón más oscuro (MCX3; figura II.11). La base y la parte más alta están parcialmente cubiertas y aunque el color no se puede apreciar, se pueden reconocer como margas. Como hitos destacables de la sección, se puede mencionar que en la base aparece un nivel calcáreo de 30 centímetros, en el octavo metro de la sección hay una arenisca tabulada de 50 centímetros, y al final de la serie se reconoce un paleosuelo. En esta sección se han muestreado siete puntos fosilíferos, habiendo sido excavado más intensamente el tercero de ellos (MCX3; tabla II.1). Este yacimiento se engloba en un lentejón de margas oscuras que desaparece lateralmente. En la parte más alta, justo en el paleosuelo, se concentran tres muestreos (MCX4-6), y el último yacimiento (MCX7) está por encima del paleosuelo, en una posición indeterminada, cerca de la sección de Mas de Torner.

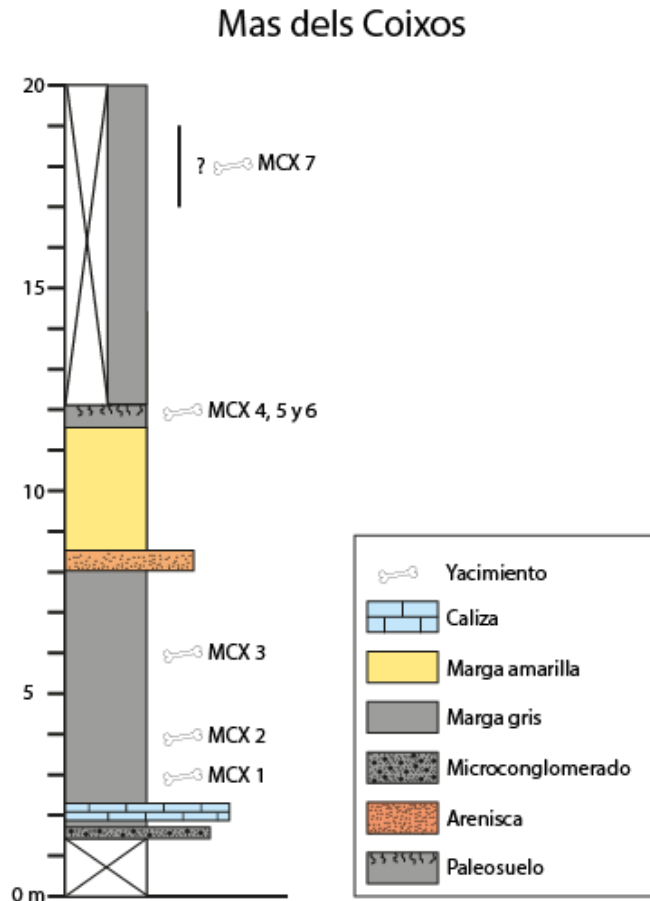


Figura II.10. Columna estratigráfica de la sección Mas dels Coixos (MCX).



Figura II.12. Fotografías de la serie de Mas dels Coixos (MCX), indicando la posición de cada yacimiento. a: MCX1-3 y MCX5; b: MCX3-5; c: posición relativa de MCX1-2 y MCX6; d: MCX7 y la posición relativa de MTR2, con un detalle de MCX7.

Tabla II.1. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de MCX, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna "Dientes", se contabilizan los ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	Dientes x Saco	Dientes x Kg.
MCX1	30	3	7	2,33	0,23
MCX2	30	3	5	1,67	0,17
MCX3	360	36	133	3,69	0,37
MCX4	30	3	6	2	0,2
MCX5	30	3	5	1,67	0,17
MCX6	30	3	4	1,33	0,13
MCX7	20	2	10	5	2

3.2. Mas de Torner

En la zona de Mas de Torner (MTR) se han hecho tres pequeñas columnas (figura II.13) que posicionan y relacionan los yacimientos con la sección de MCX, que se encuentra a unos pocos metros de distancia lateral. MTR se correlaciona con MCX mediante la caliza, la arenisca y el paleosuelo descritos anteriormente. En esta sección se han hallado tres yacimientos con restos de vertebrados y un cuarto con carofitas (figura II.14). En esta sección, el yacimiento más intensamente excavado es MTR2 (tabla II.2), que consta de unas margas grises, con algunas intercalaciones amarillas y blancas, con fragmentos de huesos de grandes vertebrados.

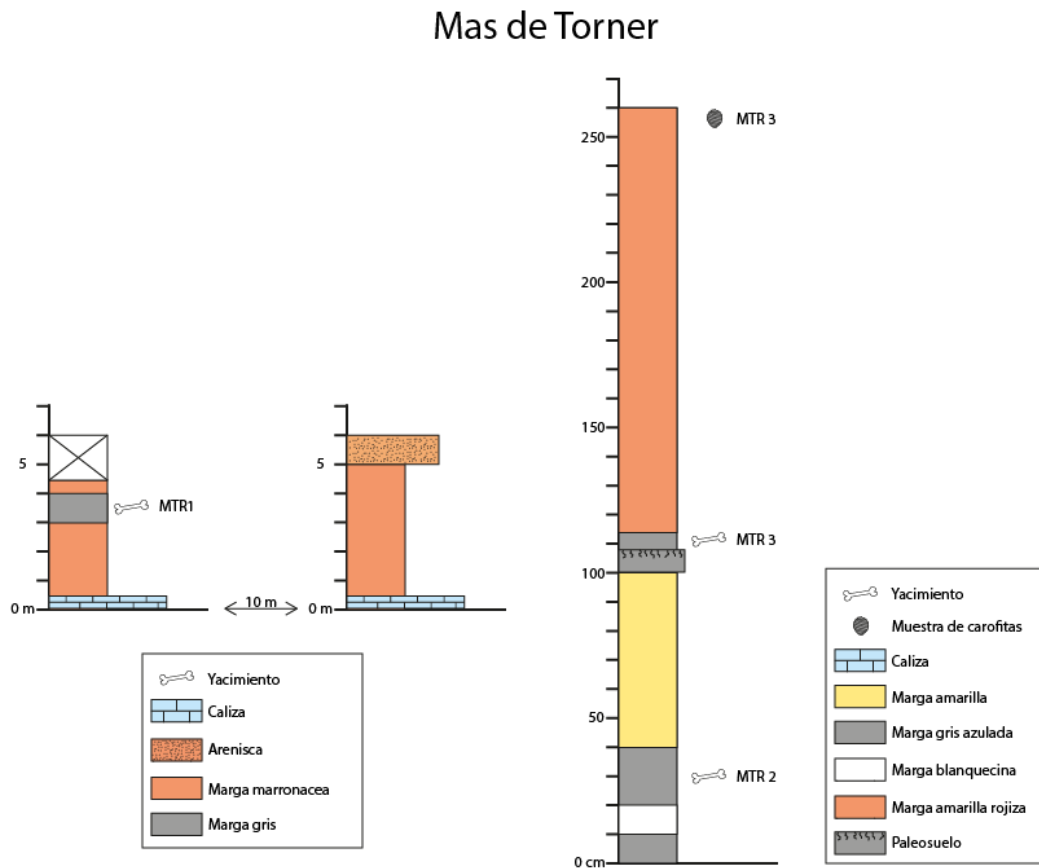


Figura II.13. Columnas estratigráficas de la sección de Mas de Torner (MTR).



Figura II.14. Fotografías de la serie de Mas de Torner (MTR), indicando la posición de cada yacimiento. a: MTR1, con un detalle del mismo; b: MTR2-3 y MTR3 donde se muestreó para carofitas.

Tabla II.2. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de MTR, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna “Dientes”, se contabilizan aquellos ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	Dientes x Saco	Dientes x Kg.
MTR1	120	12	10	0,83	0,08
MTR2	430	43	201	4,67	0,47
MTR3	20	2	5	2,5	0,25

3.3. Araia Cantera Sur

La sección Araia Cantera Sur (ACS; figura II.15) se encuentra topográficamente 15 metros por encima y hacia el noroeste de MTR. El área que separa ambas secciones se halla cubierta por vegetación, y en las escasas zonas no cubiertas se ha podido observar la presencia de margas. La sección de ACS se compone de 16 metros de margas grises, con algunos niveles rojos y niveles ferruginosos finos de color negro, con algunos canales terrígenos y dos niveles de calizas, de un metro de espesor cada una, con abundantes conchas de gasterópodos. La sección culmina con un conglomerado con base erosiva. Los dos niveles fosilíferos están en la base de la sección, ACS1 en margas grises blanquecinas, mientras que ACS2 tiene además intercalaciones ferruginosas y niveles con restos de plantas. Ambos yacimientos han proporcionado restos de serpientes y otros vertebrados, pero no se han hallado dientes de mamíferos (figura II.16).

Araia Cantera Sur

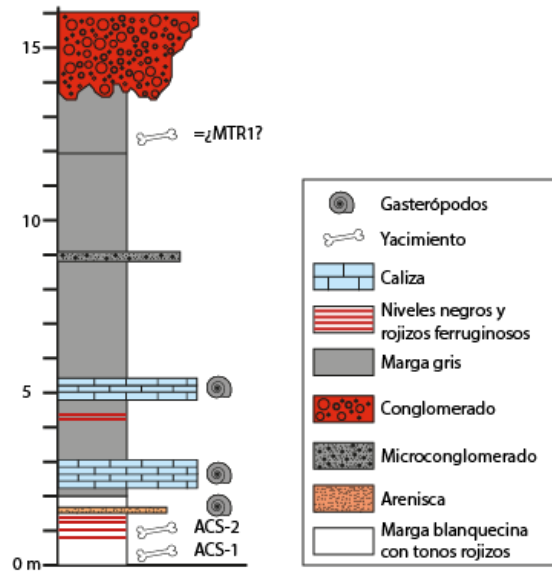


Figura II.15. Columna estratigráfica de la sección de Araia Cantera Sur (ACS). MTR: Mas de Torner.

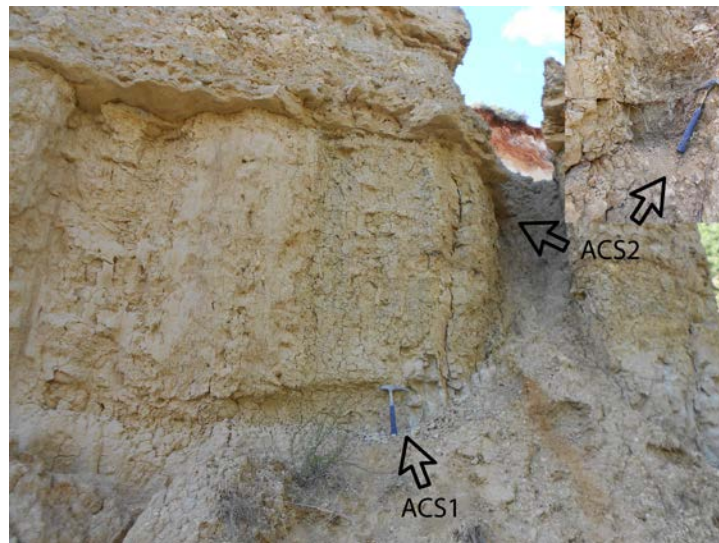


Figura II.16. Fotografía de la serie de Araia Cantera Sur (ACS), indicando la posición de cada yacimiento, con un detalle de ACS2.

3.4. Barranc de Campisano

La caliza superior de ACS se correlaciona lateralmente con la sección de Barranc de Campisano (BC; figura II.17), concretamente con la caliza inferior. La columna de BC está formada por 36 metros de margas grises y amarillas, con intercalaciones de areniscas y calizas. Se han hallado dos yacimientos, ambos en margas grises

debajo de diferentes niveles de calizas (figura II.18). El yacimiento más intensamente muestreado es el nivel inferior (BC1; tabla II.3), formado por margas grises oscuras, bastante cementadas, con abundantes restos de vertebrados y conchas de caracoles. En la parte más alta de la sección aparecen conglomerados con una base erosiva.

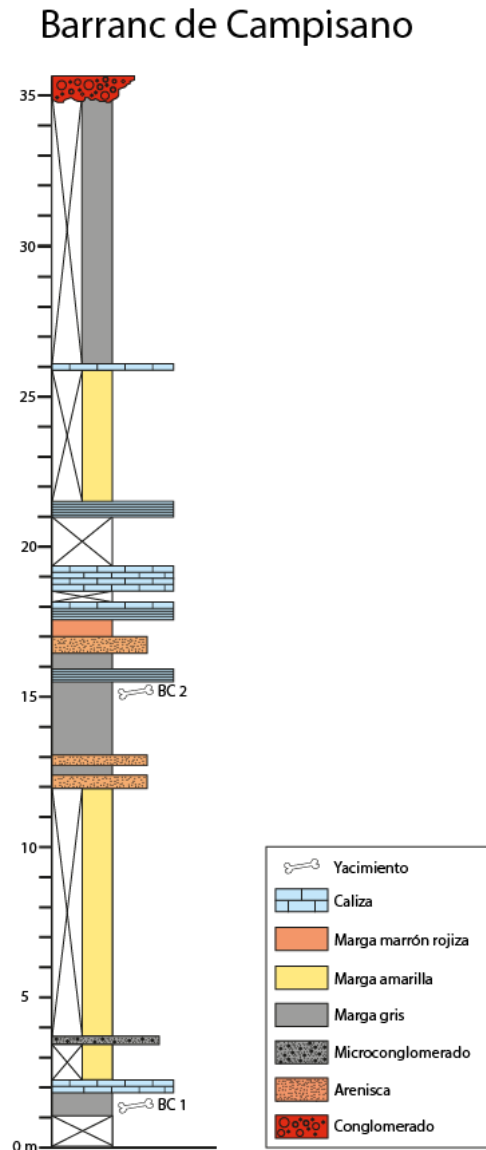


Figura II.17. Columna estratigráfica de la sección de Barranc de Campisano (BC).



Figura II.18. Fotografías de la serie de Barranc de Campisano (BC), indicando la posición de cada yacimiento. a: panorámica de la sección; b: detalle de BC1; c: detalle de BC2.

Tabla II.3. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de BC, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna “Dientes” se contabilizan los ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	Dientes x Saco	Dientes x Kg.
BC1	430	43	179	4,16	0,42
BC2	20	2	4	2	0,2

3.5. Foieta la Sarra

Entre BC y Foieta la Sarra (FS; figura II.19), hay una zona parcialmente cubierta de alrededor de 30 metros. La sección de Foieta la Sarra está compuesta por 19 metros de margas grises, en cuya parte inferior se hallan unas calizas laminadas de

un metro de espesor. El único yacimiento hallado (FS1; tabla II.4) se sitúa a los 16 metros, en unas margas grises de aspecto arenoso (figura II.20).

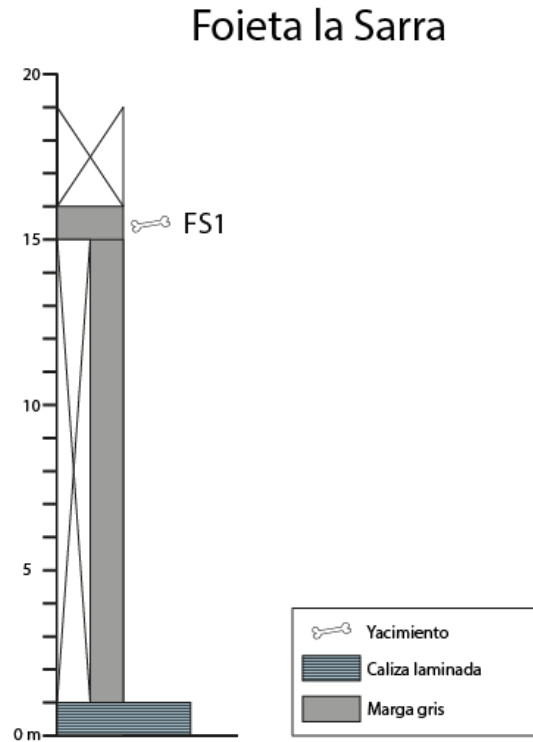


Figura II.19. Columna estratigráfica de la sección de Foieta la Sarra.



Figura II.20. Fotografías de la serie de Foieta la Sarra (FS), indicando la posición del yacimiento. a: detalle de las calizas laminadas; b: detalle de FS1.

Tabla II.4. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de FS, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna "Dientes", se contabilizan los ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	Dientes x Saco	Dientes x Kg.
FS1	430	43	70	1,63	0,16

3.6. Mas d'Antolino B

La sección de Mas d'Antolino B (MAB; figura II.21), que equivale lateralmente a parte de Foietta la Sarra, está formada por 28 metros de espesor de margas verdosas-grises, grises y amarillas, con intercalaciones de muchos canales terrígenos. En la parte inferior aparecen niveles de yesos, mientras en la serie finaliza con unas calizas de tres metros de espesor. En las margas se han identificado numerosos niveles fosilíferos, con gasterópodos, vertebrados y plantas, de los cuales se han muestreado 19 puntos (tabla II.5), todos con restos de vertebrados, y cinco de ellos han sido intensamente muestreados (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5 y MAB11). El sedimento de MAB0A lo forman unas margas grises oscuras, que se oscurecen hacia la parte superior, y que terminan con una capa de yesos. MAB0B, por su parte, tiene en la base una capa de yesos y está formado por unas margas de color ferruginoso. MAB3 se sitúa en una capa de gran espesor de margas grises, con abundantes restos de grandes vertebrados. MAB5, al contrario, lo forman multitud de pequeños niveles de margas, que van de color negro a gris o de color ferruginoso, con niveles de yesos intercalados, con restos de plantas y abundantes restos de grandes vertebrados. MAB11 está formado por una capa de unos 5 centímetros con una base ferruginosa, en este yacimiento se han encontrado restos de vertebrados de gran tamaño (figura II.22).

Mas d'Antolino B

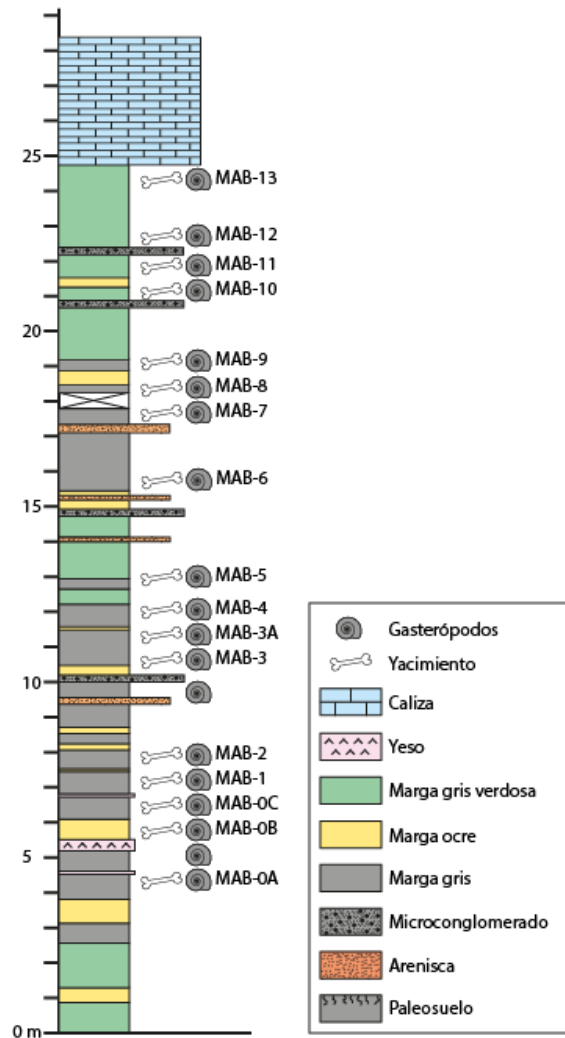


Figura II.21. Columna estratigráfica de la sección de Mas d'Antolino B (MAB; modificado de Crespo *et al.*, (2017a)).



Figura II.22. Fotografías de la serie de Mas d'Antolino B (MAB), indicando la posición de cada yacimiento. a: MAB0A-0B, con detalle de ambos yacimientos; b: MAB0B-0C, con una posición relativa del primero; c: MAB1-2, con detalle de la posición relativa de MAB0C con MAB1-2; d: MAB1-3; e: MAB3A-5, este último con una posición relativa; f: MAB5 y detalle del mismo; g: MAB6-7, con posición relativa de MAB7; h: MAB6-9, con una posición relativa de MAB6 y detalle de MAB7-9; i: MAB10-13, con detalle de MAB13; j: MAB11-11B.

Tabla II.5. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de MAB, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna "Dientes" se contabilizan los ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	DientesxSaco	DientesxKg.
MAB0A	330	33	82	2,48	0,25
MAB0B	510	51	78	1,53	0,15
MAB0C	20	2	2	1	0,1
MAB1	20	2	2	1	0,1
MAB2	20	2	9	4,5	0,45
MAB3	1020	102	845	8,28	0,83
MAB3A	20	2	4	2	0,2
MAB4	20	2	7	3,5	0,35
MAB5	790	79	885	11,2	1,12
MAB6	20	2	7	3,5	0,35
MAB7	20	2	4	2	0,2
MAB8	20	2	9	4,5	0,45
MAB9	20	2	8	4	0,4
MAB10	20	2	6	3	0,3
MAB11	510	51	150	2,94	0,29
MAB11A	30	3	1	0,33	0,03
MAB11B	30	3	13	4,33	0,43
MAB12	20	2	2	1	0,1
MAB13	20	2	7	3,5	0,35

3.7. Corral de Brisca

La caliza a techo de la sección MAB se correlaciona con la caliza que aflora en Corral de Brisca (CBR; figura II.23). La sección de Corral de Brisca está formada

por dos secciones más pequeñas, de no más de dos metros de espesor, de margas grises con intercalaciones de niveles terrígenos y calizas. La sección inferior CBR0, se puede correlacionar con la parte más alta de MAB, aunque no se puede saber su posición exacta. Por ello, en esta tesis se ha mantenido la hipótesis de que la parte alta de MAB es más antigua que CBR0, aunque con reservas, ya que se desconoce la relación exacta. La sección CBR0 está formada por capas de margas grises, negras y rojizas, con una caliza a techo. Se han muestreado siete niveles, todos ellos con restos de vertebrados y solo CBR0B ha sido intensamente muestreado (Tabla II.6). Este nivel está formado por unas margas grises que en la parte final termina con una capa negra (CBROC). La sección CBR está formada por intercalaciones de margas grises con calizas. Se han muestreado cuatro puntos que han librado todos ellos restos de vertebrados; CBR1, que ha sido el yacimiento más intensamente muestreado, se halla en unas margas grises de aspecto arenoso (figura II.24).

Corral de Brisca

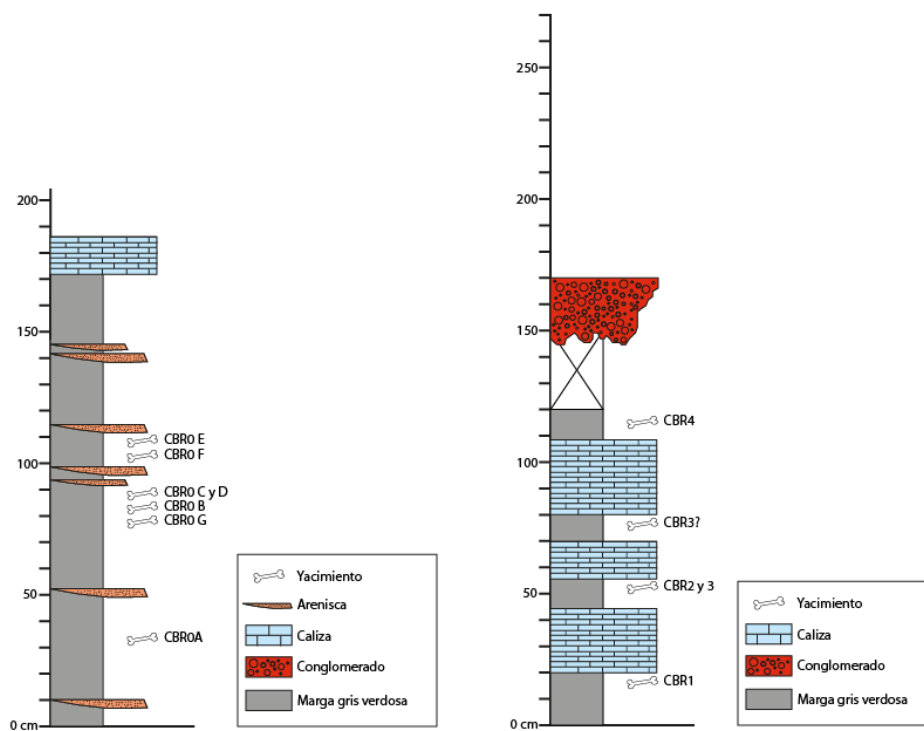


Figura II.23. Columnas estratigráficas de la sección de Corral de Brisca (CBR).



Figura II.24. Fotografías de la serie de Corral de Brisca (CBR), indicando la posición de cada yacimiento. a: CBR0A-0G; b: detalle de CBR0B-0C; c: CBR1-3, con detalles de los mismos; d: CBR4.

Tabla II.6. Riqueza relativa de los diferentes yacimientos de la sección de CBR, cada saco representa un peso de alrededor de 10 kg. En la columna “Dientes” se contabilizan los ejemplares estudiados en la presente tesis.

Localidad	Kg.	Sacos	Dientes	DientesxSaco	DientesxKg.
CBR0A	20	2	4	2	0,2
CBR0B	340	34	61	1,79	0,18
CBR0C	20	2	4	2	0,2
CBR0D	50	5	7	1,4	0,14
CBR0E	20	2	7	3,5	0,35
CBR0F	20	2	4	2	0,2
CBR0G	20	2	4	2	0,2
CBR1	290	29	48	1,66	0,17
CBR2	30	3	1	0,33	0,03
CBR3	30	3	0	0	0
CBR4	30	3	2	0,67	0,07

La serie continuaría por encima de la sección de CBR, hasta alcanzar las calizas de la Balsa de Fanzara, pero existe en toda la zona una gran cobertura vegetal que no ha permitido llevar a cabo un muestreo en condiciones ni el levantamiento de una columna estratigráfica.

3.8. Barranc Rinoceront

También se estudió otra sección denominada Barranc Rinoceront (figura II.25), que aún no ha sido muestreada. Esta sección se encuentra situada en una cárcava paralela a la que forma Mas d'Antolino B y parcialmente se podría correlacionar con la misma, aunque un muestreo podría confirmar este hecho. La forman casi 22 metros de espesor de margas grises, amarillas y marronáceas, con un nivel de microconglomerados, un paleosuelo y un nivel de calizas a techo. En estos afloramientos se halló un fragmento de una pelvis de gran tamaño, probablemente perteneciente a un rinoceronte (figura II.26).

Barranc Rinoceront

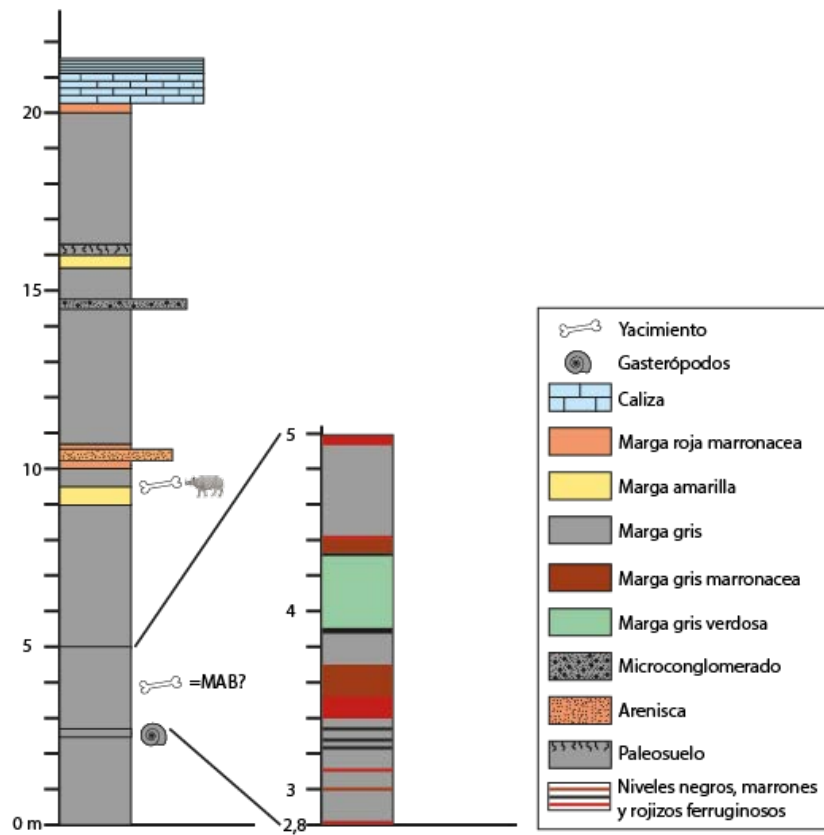


Figura II.25. Columna estratigráfica de la sección de Barranc Rinoceront. MAB: Mas d'Antolino B.

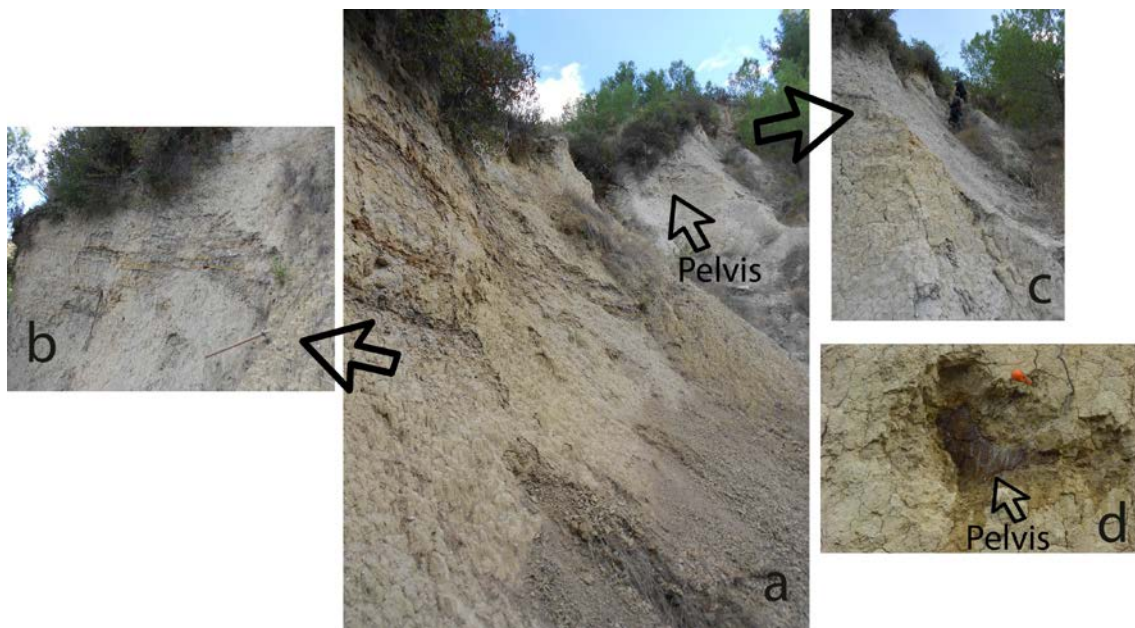


Figura II.26. Fotografías de la serie de Barranc Rinoceront (BR). a: parte central de la sección; b: detalle de la parte inferior; c: detalle de la parte superior; d: detalle de la pelvis hallada.

3.9. Yacimientos clásicos

Para finalizar, por lo que se refiere a los yacimientos clásicos de Araya y Mas de Antolino 1 y 2, estudiados por Agustí *et al.* (1988), podemos comentar que el primero de ellos se localizaría en las inmediaciones de la serie de Mas de Torner (figura II.27), mientras que los segundos se situarían por debajo de la masía conocida como Mas d'Antolino "Viejo" (Anadón, com. pers.), aunque aún no han sido relocalizados.

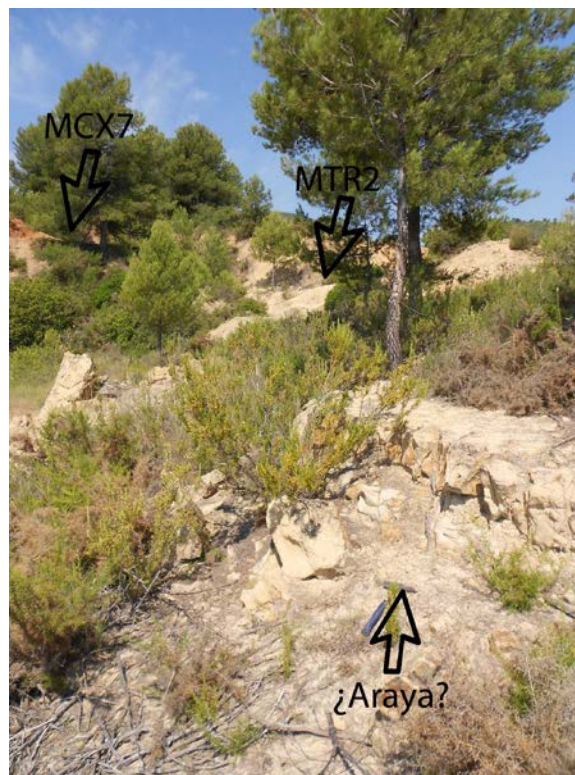


Figura II.27. Situación probable del yacimiento clásico de Araya (Anadón com. pers.), en las cercanías de MCX7 y MTR2. MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner.

Metodología

capítulo

III



1. Introducción
2. Técnicas de campo

3. Técnicas de laboratorio
4. Técnicas de gabinete

1. Introducción

En los yacimientos paleontológicos de origen fluvio-lacustre, como los estudiados en la presente tesis, no es frecuente la observación directa de restos de microvertebrados en el campo, debido no solo a su pequeño tamaño sino también a la baja frecuencia con que suelen aparecer. En cambio, en yacimientos de origen kárstico estos restos pueden llegar a ser muy abundantes y, en ocasiones, bien visibles ya que pueden incluso formar grandes concentraciones. Aunque a veces en los medios kársticos puede producirse mezcla de sedimentos de diferentes edades y, además, debido al diferente origen, es frecuente que las asociaciones fósiles difieran de las obtenidas en yacimientos fluvio-lacustres contemporáneos (Bolliger, 1997; Aguilar *et al.*, 1999). Por esta razón, aunque no sean los yacimientos más ricos, los yacimientos fluvio-lacustres permiten tener un mayor control estratigráfico.

Por tanto, para la obtención de los fósiles de pequeños mamíferos del área de Araia d'Alcora se ha hecho necesaria la utilización de toda una serie de técnicas específicas para ello. Así, ha sido necesario procesar una gran cantidad de material sedimentario para obtener un número suficiente de especímenes.

2. Técnicas de campo

En nuestro caso, el área de muestreo ha sido el Barranc de Campisano, en las cercanías de Araia d'Alcora (l'Alcora, Castelló). Un primer paso para identificar posibles zonas de muestreo es la observación de la litología, seleccionando preferentemente niveles lutíticos o margosos, y descartando otros a priori menos favorables, como calizas o areniscas, que conllevan problemas metodológicos debido a su alta compactación o a la generación de demasiado residuo en el lavado. Un segundo factor favorable al muestreo de una determinada capa sedimentaria es su color oscuro, que indican una gran cantidad de materia orgánica, así como la presencia in situ de conchas de gasterópodos, restos carbonosos y, especialmente,

fragmentos de hueso de grandes vertebrados. Este último caso solo se observó en BC1, MAB3, MAB5, MAB6, MAB11 y CBR0B.

Para evitar esfuerzos sobredimensionados, antes de excavar una capa sedimentaria de modo exhaustivo, se hace un pequeño muestreo de 20-30 kilogramos. De los yacimientos en los que se confirmó una relativa abundancia de pequeños mamíferos, se seleccionaron aquellos con una alta riqueza en fósiles y/o cuya posición estratigráfica revestía un especial interés. Finalmente, de aquellos yacimientos seleccionados se extrajeron entre 300 y 1000 kg de roca, en sacos de alrededor de 10 kg. Para la obtención de la muestra se elimina previamente la parte más superficial, que puede estar alterada, así como los niveles inmediatamente superior e inferior, con el fin de evitar posible contaminación. Una vez extraída la muestra, ésta se recoge en sacos marcados con su correspondiente sigla.

Se dispone de varios métodos para realizar la extracción de los fósiles de la matriz sedimentaria que los contiene: secado de las muestras y posterior sumergido en agua; congelación de las muestras y posterior sumergido en agua caliente; secado de las muestras y sumergido en diluciones de agua oxigenada o hexametáfosfato de sodio; empleo de detergentes, keroseno o ácidos (Ward, 1984). En nuestro caso, para la disgregar las muestras ha sido suficiente con utilizar el primero de estos métodos.

Posteriormente se procede al lavado de las muestras. En el desarrollo de esta tesis se ha utilizado, bien un lavado en el campo, como en la excavación de MAB3 o MAB11, o bien un lavado en el laboratorio, por ejemplo para los muestreos y también para la excavación de MAB0A o CBR0B, que no se pudieron procesar en el campo. Ambos métodos son similares, únicamente cambia la mesa donde se hace el primer lavado.

En el lavado de campo, es necesario elegir un lugar cercano a un río o embalse; en nuestro caso se eligió el río Pequeño, en las cercanías de la población de Espadilla (Castelló). El primer paso consistió en el secado de las muestras, para facilitar su

completa disgregación. Para ello se extendió la muestra de roca sobre plásticos y se dejó expuesta al sol durante un día. Posteriormente se vierte en cubetas de plástico, que se rellenan de agua dejando sumergida la muestra, hasta que se disgrega.

Acto seguido, las muestras disgregadas son vertidas en la mesa de tamices, conocida como “Mesa Freudenthal” (Daams y Freudenthal, 1988a), que consta de tres tamices de aluminio superpuestos, con luces de malla decrecientes, siendo el menor de 0,5 mm. Este último tamiz es similar al utilizado en el laboratorio para el lavado de los muestreos. Una vez eliminada la arcilla, el residuo obtenido se vuelve a dejar secar para facilitar su transporte al laboratorio. Este lavado en el campo tiene como resultado una reducción de las muestras de alrededor del 90% del volumen inicial, dependiendo del tipo de sedimento tratado.

3. Técnicas de laboratorio

El residuo obtenido en el campo aún no está lo suficientemente lavado para poder ser triado de manera eficiente. Para conseguirlo se ha desarrollado una serie de técnicas físico-químicas, cuya utilización varía dependiendo del tipo de muestra, que permiten reducir mucho más el concentrado.

Entre los métodos químicos se ha utilizado ácido acético a una concentración del 15%, para poder eliminar los carbonatos, tanto de la matriz sedimentaria como los restos de conchas y otros fósiles de carbonato cálcico que no son objeto de estudio, llegando a reducir la muestra, en un 80%. Normalmente se realiza un máximo de tres lavados, dejando actuar el ácido hasta 24 horas antes del lavado mediante un tamiz de 0,5 mm.

Una vez seco el concentrado resultante del lavado con ácido acético, se procedió al fraccionamiento de las muestras, que consiste en separar los granos en seco, al fin de homogeneizar el tamaño de grano y también facilitar el posterior proceso de triado. Para el fraccionamiento se utilizaron tamices de luz de malla decreciente de

5; 2,5; 1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,63; y 0,5 mm, guardando el residuo inferior a 0,5 mm ya que puede contener algunos dientes, o fragmentos significativos de dientes.

Por otro lado, el fraccionamiento también facilita la posible aplicación de técnicas de carácter físico destinadas a una mayor la reducción de las muestras. En las procedentes del Barranc de Campisano se han aplicado dos, la eliminación de yesos y la separación magnética.

En algunos de los yacimientos estudiados, como MAB0A, MAB0B y MAB5, se ha hallado una gran cantidad de yesos. Para su eliminación se introduce el concentrado en un horno a 180 °C durante cuatro horas, hasta conseguir la deshidratación completa. De esta forma se consigue que el yeso se transforme en anhidrita, mineral soluble en agua. Una vez enfriada la muestra, se procede a lavar mediante tamices de 0,5 mm y, en caso de que no se haya eliminado la suficiente cantidad de yeso, se puede repetir el proceso. Para el secado de la muestra resultante se utiliza también el horno, ya que si se deja secar al aire la anhidrita fragua y compacta todo el concentrado.

El otro método físico utilizado consiste en la separación magnética, en el caso de muestras con un gran contenido en minerales de hierro. Solo se ha hecho necesario el empleo de este método en las fracciones de tamaño pequeño de los yacimientos de MAB0B, MAB5 y MAB11. Consiste en el uso de un separador magnético Frantz Isodynamic® L-1, el cual tiene una canaleta que se divide en dos y un electroimán que separa la fracción férrica de la no férrica. El movimiento de la muestra para provocar su paso por la canaleta es producido mediante un golpeador, que conduce el residuo hasta desembocar finalmente en dos bolsas, En ocasiones es necesario hacer pasar varias veces las diferentes fracciones, ya que no suele conseguirse una separación perfecta en las primeras pasadas. Se ha evitado este método siempre que se ha podido, ya que la muestra sufre de un gran estrés, provocando roturas en los dientes.

4. Técnicas de gabinete

Dentro de este apartado se comentan aquellas técnicas destinadas a la obtención final de los fósiles, el montaje y la medición de los mismos.

El primer paso es el triado de las muestras. Este consiste en la separación de los restos fósiles de la fracción mineral, que constituye la mayor parte del concentrado. El triado de las fracciones más grandes (de 2,5 mm o mayores) se ha hecho a simple vista, extendiendo la muestra sobre una superficie plana. Para las fracciones menores se ha utilizado una lupa binocular Leica® MS5, depositando pequeñas cantidades de concentrado en una bandeja para su examen. Durante el triado se han extraído dientes, huesos, tanto enteros como fragmentados, y cualquier fósil que pueda ser significativo.

El siguiente paso es la puesta en colección, en este caso solo se han montado aquellos dientes y mandíbulas/maxilares completos o que tengan algún rasgo morfológico característico en el caso de que estuvieran rotos. Para el montaje se han utilizado piezas de Lego® como soporte físico, debidamente etiquetadas con su respectiva sigla de campo, y almacenadas en cajas transparentes de plástico. Para la sujeción de los fósiles se utilizó en un primer momento Blu-Tack®, pero posteriormente se usó Faber-Castell® Knetgummi Art Eraser 127020, por ser menos graso. Todas las colecciones extraídas han sido depositadas en el Museu de Geologia de la Universitat de València (MGUV).

Para la medición de los dientes se ha utilizado una lupa binocular Leica® MZ75, con una plataforma de desplazamiento manual, conectada a un equipo Sony® Magnescale que nos permite tomar las mediciones. Las mediciones tomadas y la nomenclatura empleada para cada grupo taxonómico se exponen en su correspondiente apartado y están siempre en milímetros.

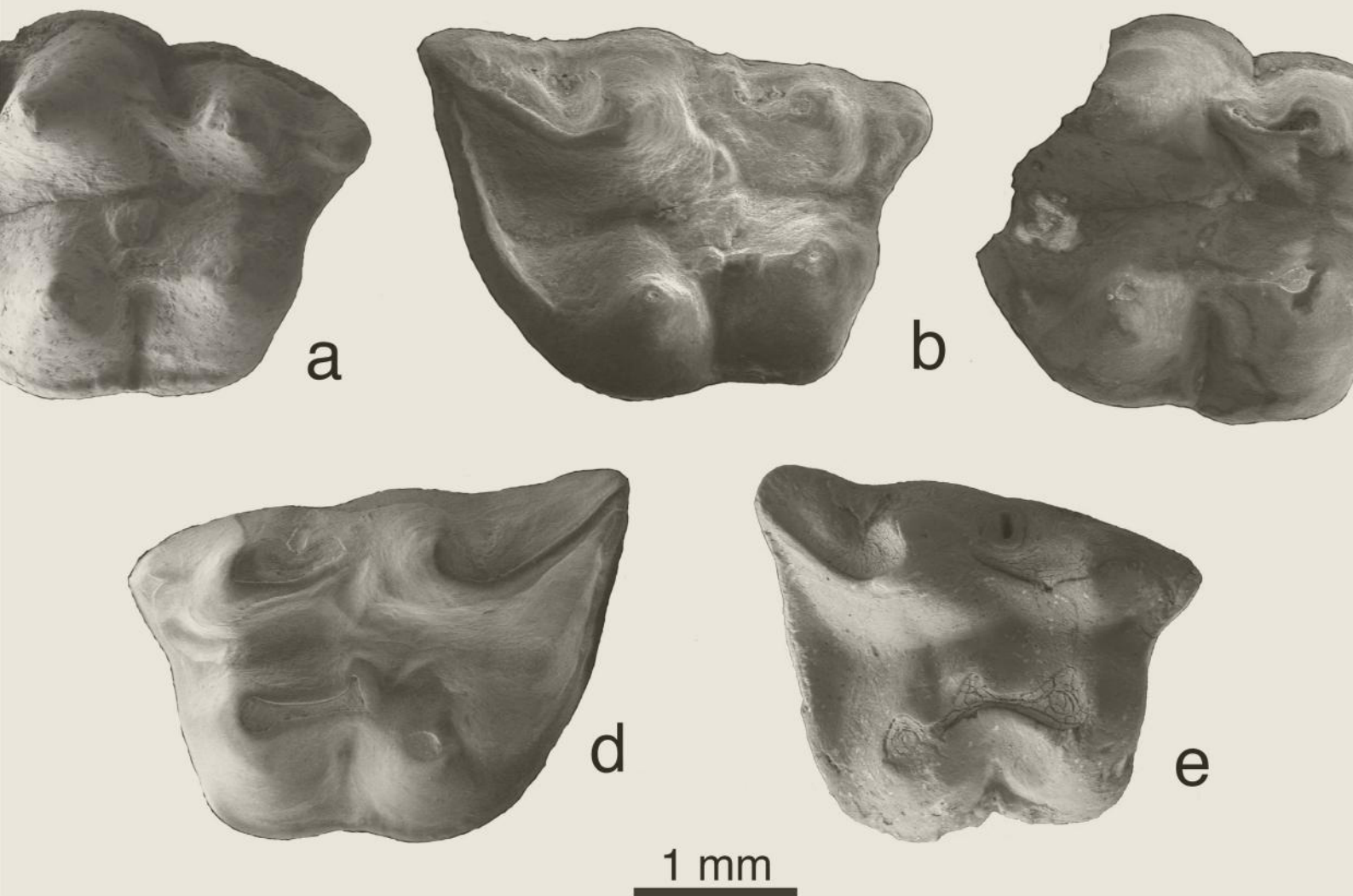
Para fotografiar los especímenes se ha utilizado un microscopio electrónico de barrido con cañón de emisión de campo (SEM) Hitachi® S-4800, perteneciente al Servei Central de Suport a la Investigació Experimental (SCSIE) de la Universitat de

València. Las ilustraciones se han realizado modificando fotografías hechas con un equipo Leica® DMS1000, mediante Adobe Photoshop® CC. El resto de fotografías se han modificado mediante el anterior programa y las láminas se han confeccionado con Adobe Illustrator® CC.

Paleontología Sistemática

capítulo

IV



1. Orden Notometaheria
2. Orden Lagomorpha
3. Orden Rodentia

4. Orden Eulipotyphla
5. Orden Chiroptera
6. Orden Cetoartiodactyla

1. Orden Notometatheria

1.1. Familia Herpetheriidae

1.1.1. Introducción

La familia Herpetheriidae ha sido considerado tradicionalmente como un grupo de marsupiales próximos a las zarigüeyas (Ziegler, 1999a). No es hasta la publicación de Horovitz *et al.* (2009), donde se considera un grupo basal de metaterios, relacionados con el origen de los marsupiales, diferenciándolos de los mismos. Esta primera relación con los marsupiales, sobre todo con los Didelphimorphia, se hizo a partir del estudio de los restos dentarios (Ladevèze *et al.*, 2012). Aunque no fue hasta el estudio de cráneos y esqueletos completos cuando se pudo separar de los mismos (Sánchez-Villagra *et al.*, 2007; Horovitz *et al.*, 2008).

El origen de los herpetotéridos es dudoso, el registro comprende desde el Cretácico Superior de Norte América, y probablemente Europa, hasta el Mioceno Medio de ambos continentes (Case *et al.*, 2004; Martin *et al.*, 2005). Probablemente, el primer representante del grupo es *Nortedelphys* del Campaniense-Maastrichtiense de Norteamérica (Case *et al.*, 2004). A su vez, aparecen esporádicamente en Asia (Oligoceno Inferior-Mioceno), África (Eoceno Inferior-Oligoceno Inferior) y quizás Sudamérica (Goin y Candela, 2004; Crochet *et al.*, 2007; Hooker *et al.*, 2008; Daxner-Höck *et al.*, 2010). Este orden muestra los diferentes contactos y migraciones entre los continentes durante el Paleógeno, sobre todo los intercambios entre Norteamérica y Europa (Martin *et al.*, 2005; Vullo *et al.*, 2009).

El género *Amphiperatherium* es exclusivo de Europa (Ladevèze *et al.*, 2012), y ha sido puesto en duda (von Koenigswald, 1970; Ladevèze *et al.*, 2012), debido a su gran parecido con el género *Peratherium*. Para resolver esta situación haría falta

una profunda revisión de ambos géneros, lo cual se escapa del objetivo de la presente tesis.

El registro de *Amphiperatherium* abarca desde el Eoceno Inferior hasta el Mioceno Medio (Crochet, 1980; Furió *et al.*, 2012; Prieto y Rummel, 2015). Este género alcanza su máximo de diversidad durante el Eoceno Inferior y ésta va descendiendo progresivamente hasta su extinción (Crochet, 1980; Furió *et al.*, 2012). La última especie conocida de este orden en Europa es *Amphiperatherium frequens* (Prieto y Rummel, 2015), aunque ello no significa que sea poco frecuente. Esta especie fue dividida en tres subespecies por von Koenigswald (1970), como subespecies de *Peratherium frequens*, siendo rechazadas por Crochet (1980) y posteriormente aceptadas como cronosubespecies por Ziegler (1990a), ya dentro del género *Amphiperatherium*.

Durante el Mioceno, el registro de este género en la Península Ibérica se restringe a una especie indeterminada en Montalvos 2 (Hordijk *et al.*, 2015), un didélfido indeterminado en Navarrete del Río (Crochet, 1980), material sin estudiar procedente del yacimiento de Buñol (Robles *et al.*, 1991) y al material de Araia d'Alcora aquí tratado, parte del cual ha sido publicado por Furió *et al.* (2012). Posteriormente a dicha publicación, se recuperaron nuevos restos procedentes de los yacimientos ya estudiados así como de nuevos yacimientos muestreados en la misma cuenca.

1.1.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.1) es la propuesta por von Koenigswald (1970). Los criterios de medida (figura IV.2) son los utilizados por Crochet (1980).

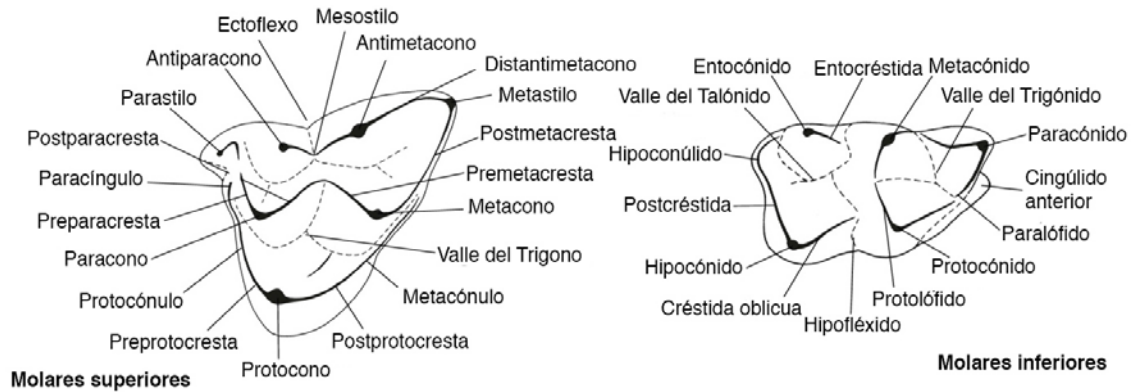


Figura IV.1. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Herpetheriidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

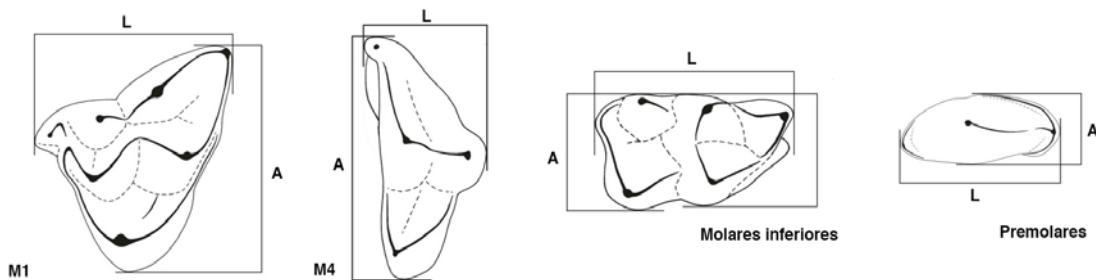


Figura IV.2. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Herpetheriidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

1.1.3. Paleontología sistemática

Clase Mammalia Linnaeus, 1758

Subclase Theria Parker y Haswell, 1897

Clado Methateria Huxley, 1880

Orden Notometatheria Kirsch, Lapointe y Springer, 1997

Familia Herpetheriidae Trouessart, 1879

Género *Amphiperatherium* Filhol, 1879

Amphiperatherium frequens (von Meyer 1846)

Amphiperatherium frequens erkertshofense (von Koenigswald 1970)

Localidad tipo: Wisenau bei Mainz, Alemania, MN1 (Mioceno Inferior).

Localidad tipo de la subespecie: Erkertshofen 1, Alemania, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Buñol (Cuenca del Río Magro, España; Robles *et al.*, 1991); Barranc de Campisano 1, Mas d'Antolino B 0B, 4 y 5 y Mas de Torner 1 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Furió *et al.*, 2012); Beaulieu y Vieux Collonges (Cuenca del Ródano, Francia; Crochet, 1980; Aguilar *et al.*, 2003); Bouzigues 1, Les Cévennes, Nouvelle Faculté Médecine, Paulhiac, Plaissan y St. Gérard le Puy (Languedoc-Rosellón, Francia; Crochet, 1980; Sigé *et al.*, 1997); Chavroches, Cluzel, Montaigne le Blin y Saulcet (Cuenca de Limagne, Francia; von Koenigswald, 1970; Hugueney, 1997); Balizac, Estrepouy, La Brète, La Paillade, La Romieu, Laugnac, Montreal du Gers, Pyrimont Challonges y St. Vincent de Lamontjoie (Cuenca de Aquitania, Francia; Crochet, 1980; Hugueney y Bulot, 2011); Selles sur Cher (Cuenca del Loira, Francia; Ginsburg y Hugueney, 1980); Collet Redon (Cuenca del Ródano, Francia; Crochet, 1980); Relais des Cathares (Cuenca de Narbona, Francia; Crochet, 1980); Port la Nouvelle y Serre de Verge (Meseta de Baixas, Francia; Crochet, 1980); Budenheim y Cantera de calizas de Laubenheim (Cuenca de Mainz, Alemania; Ziegler, 2006a; Furió *et al.*, 2012; Brinkötter y Martin, 2015); Altenstadt, Eitensheim, Forsthart, Gallenbach 2b, Gisseltshausen 1a, Hochstadt, Laimering 3, Langenmoosen, Langenau 1, Massendorf, Niederaichbach, Oggenhausen 2, Oggenhof, Petersbuch 8 y 28, Puttenhausen A, B y E, Rauscheröd, Rembach, Rothenstein 10/14 b, Sandelzhausen, Schnaitheim, Stubersheim 3, Unterzolling 1a, Weissenburg 6 y Wintershof West (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; von Koenigswald, 1970; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Heissig, 1989; Ziegler, 1990a; 2000a; Böttcher *et al.*, 2009; Klietmann *et al.*, 2014); Frankfurt Nordbassin y Ravolzhausen (Rhein Hessen, Alemania; von Koenigswald, 1970); Hambach 6C (Cuenca del Rin, Alemania; Ziegler y Mörs, 2000); Eggingen, Haslach, Lautern, Ulm Uniklinik y Ulm Westtangente (Molasa de Agua Dulce Inferior, Alemania; Ziegler, 1990a; Ziegler y Werner, 1994; Costeur *et al.*, 2012); Oberdorf 3 y 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Ziegler, 1998); Obergänserndorf 2 y Teiritzberg 1 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998); Maigen (Cuenca de Viena, Austria; Mein, 1989); Affalterbach, Chatzloch, Eiboden, Ergeten, Greuterschberg, Hubertingen, Münchsmünster, Rümikon, Sagentobel, Schaffhausen,

Schwamendingen, Uzwil Nutzenbuech, Vermes 1 y Zeglingen (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Crochet, 1980; Kälin y Kempf, 2009); Bierkeller, Glovelier, Goldinger Tobel 8, La Chaux 7 y La Mèbre 698 (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997); Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa, von Koenigswald, 1970); Dolnice (Cuenca de Cheb, República Checa; von Koenigswald, 1970).

Edad: MN1-MN6.

Localidades: Mas dels Coixos 4 (MCX4), Mas de Torner 1 y 2 (MTR1 y MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0B, 3, 4, 5, 11 y 11B (MAB0B, MAB3, MAB4, MAB5, MAB11 y MAB11B), Corral de Brisca 0B, 0F y 1 (CBR0B, CBR0F y CBR1).

Material estudiado: MCX4: 1 m1/m2/m3; MTR1: 1 dp3; MTR2: 1 M1; BC1: 1 dp3; FS1: 1 m1, 1 m2/m3; MAB0B: 1 i, 2 c/C, 1 dp3, 1 p3, 1 m1/m2/m3/m4, 1 m1/m2/m3, 1 m1, 2 m2/m3, 2 m4, 2 dp3, 1 P3, 9 M1/M2/M3, 2 M4; MAB3: 1 dp2, 1 dp3, 1 p1, 1 p2, 1 m1/m2/m3, 1 m2/m3, 2 m4, 1 C, 3 dp3, 2 P1, 5 M1/M2/M3, 2 M4; MAB4: 1 M1; MAB5: 1 p1, 1 p2, 4 m1/m2/m3, 3 m2/m3, 4 dp3, 1 P3, 1 M2, 1 M3, 2 M4; MAB11: 1 M1, 1 M2/M3; MAB11B: 1 dp3; CBR0B: 1 dp3, 1 m2/m3, 1 dp3, 1 M1/M2; CBR0F: 1 m1/m2/m3/m4; CBR1: 1 dp3.

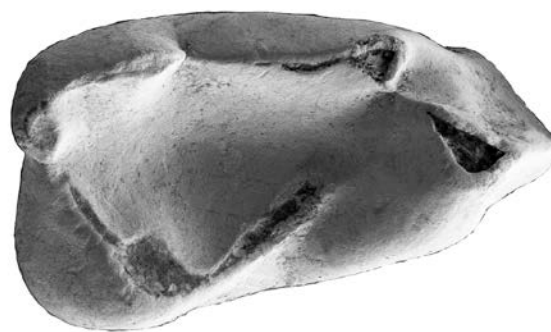
Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
dp2	MAB3	1		1,29		1		0,76	
dp3	MAB3	1		1,38		1		0,67	
	MAB0B	0		-		1		0,68	
p1	MAB3	1		1,41		1		0,67	
	MAB5	1		1,20		1		0,65	
p2	MAB5	1		1,87		1		0,83	
p3	MAB0B	1		1,90		1		0,93	
m1	FS1	1		2,04		1		1,07	
	MAB0B	1		2,12		1		1,14	
m2/m3	CBR0B	1		2,06		1		1,24	
m4	MAB3	0		-		1		0,96	
m ind.	MAB0B	0		-		1		1,19	
	MAB3	0		-		1		1,29	
	MAB5	0		-		2	1,08	1,16	1,23

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
dP3	MTR1	1		1,31				1,68	
	BC1	1		1,42		1		1,74	
	MAB3	2	1,26	1,36	1,45	3	1,45	1,49	1,53
	MAB5	2	1,34	1,38	1,41	2	1,65	1,72	1,78
P1	MAB3	2	1,06	1,08	1,10	2	0,41	0,45	0,49
P2	MAB0B	1		1,21		1		0,65	
P3	MAB5	1		2,44		1		1,29	
M2	MAB5	1		1,78		0		-	
M3	MAB5	1		1,93		1		2,62	
M4	MAB5	1		1,08		0		-	

Descripción del material

dp2 (MAB3; figura IV.3): el diente tiene un contorno subrectangular, sin paracónido. El trigónido se compone solo de metacónido y protocónido, siendo la segunda cúspide más grande que la primera, y ambas están unidas por una cresta. El talónido se encuentra bien desarrollado. La entocréstida está bien marcada y se une a la cima de un bajo metacónido. El entocónido y el hipoconúlido son fuertes y se unen formando una cresta. La créstida oblicua es larga. El hipocono es fuerte, y el hipofléxido estrecho.



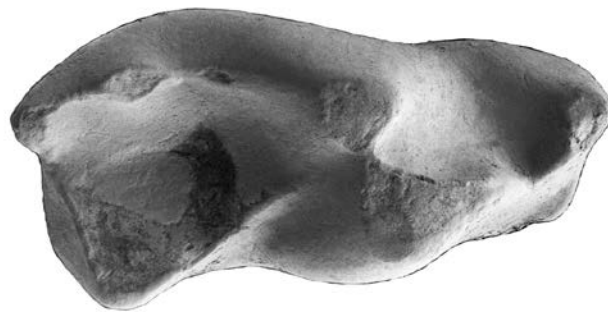
500 um

Figura IV.3. dp2 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-729).

dp3 (MAB3; figura IV.4): el talónido es más ancho que el trigónido. El trigónido es estrecho, con un valle pequeño. El paracónido y su cingúlido están pobremente desarrollados. El metacónido y el protocónido son similares en tamaño, siendo el

último ligeramente más grande, aunque ambos están unidos. La entocréstida es corta, el entocónido y el hipoconúlido están poco desarrollados, la segunda cúspide sobresale en la parte posterior del diente. El hipocónido y la créstida oblicua están bien desarrollados. El valle del talónido es profundo y ancho.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB0B no se aprecian diferencias destacables.



500 um

Figura IV.4. dp3 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-778).

i (MAB0B; figura IV.5): diente pequeño con un estrecha y larga raíz. El contorno es subtriangular, y circular en vista anterior. Solo hay una gran cúspide principal, que tiene en la parte posterior una pequeña plataforma.



1 mm

Figura IV.5. **i** de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0B-55).

c/C (MAB3; figura IV.6): los caninos superiores e inferiores son muy similares y bastante simples; la corona sigue la misma forma de la raíz. Las caras oclusales y basales están curvadas y divergen en la parte posterior; las caras linguales y labiales están engrosadas. Solo hay una cúspide.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB0B y MAB5 no se observan diferencias.

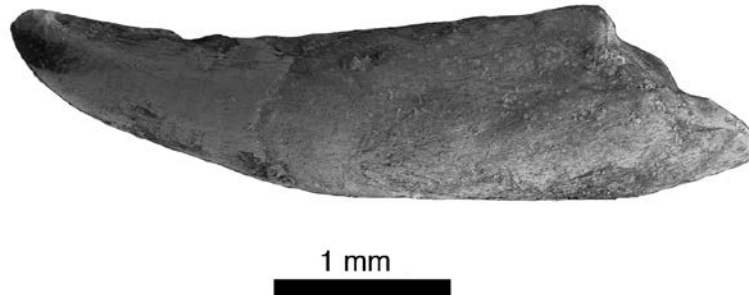


Figura IV.6. c/C de *Amhiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-808).

p1 (MAB3; figura IV.7): diente elíptico con dos raíces. El protocónido es la única cúspide, que está alargada antero-posteriormente, estando la parte más elevada en la parte anterior del mismo. Hay una pequeña cresta que baja anteriormente y otra posterior, que descende hacia el lado lingual. En la parte posterolabial, se observa una cúspula accesoria, que divide el cingúlido posterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB5 la anchura de este diente es mayor.

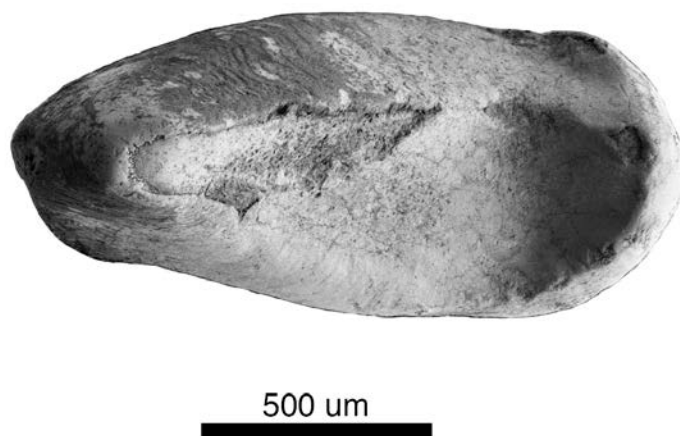


Figura IV.7. p1 izquierdo de *Amhiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-866).

p2 (MAB3; figura IV.8): diente elíptico de dos raíces. El protocónido es muy alto y está alargado a lo largo del eje central, estando la parte más alta en el centro del

diente. La cresta anterior es pequeña, hay una segunda cresta que va hacia la parte posterior y ligeramente hacia la parte lingual, curvándose ligeramente hacia la parte posterior, esta cresta crea un valle lingual entre ella y una pequeña cúspula, cerrado por el cingúlido posterior. El valle posterior está dividido por la cresta posterior del protocónido en una parte lingual bien desarrollada y una parte labial pequeña.



500 um

Figura IV.8. p2 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-36).

p3 (MAB0B; figura IV.9): diente elíptico de dos raíces. El protocónido es muy alto y alargado en dirección antero-posterior. La cresta anterior se dirige antero lingualmente; en la parte anterior del protocónido hay una pequeña cúspula y en la parte posterior hay dos crestas, una más desarrollada curvada hacia la parte labial y otra más pequeña que no llega a contactar con el cingúlido posterior. Este cingúlido va de la parte lingual a la labial del protocónido, y forma una cúspula posterior cónica. Esta cúspula muestra una pequeña cresta que conecta con la cresta posterior del protocónido y que divide el valle posterior en un gran valle lingual y otro labial pequeño.

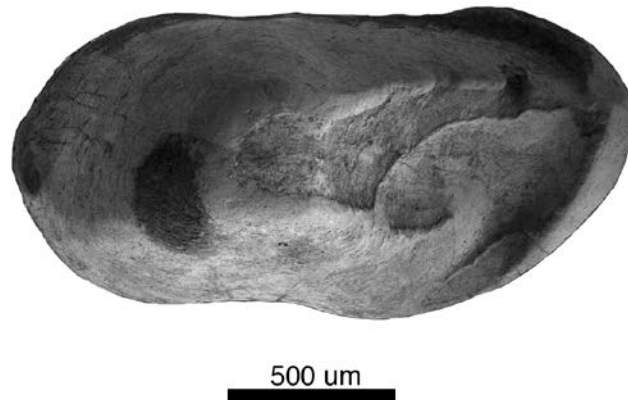


Figura IV.9. p3 izquierdo de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0B-43).

m1 (MAB0B; figura IV.10a): diente biradiculado. El paracónido es la cúspide más pequeña, estando en posición ligeramente más labial que el metacónido. El paralófidio es recto y tiene forma de V en vista lateral. El protocónido es la cúspide más desarrollada, con forma de pirámide de tres caras. El protolófidio es corto y forma un pequeño ángulo entre las cúspides. El metacónido está cerca del protocónido. El valle del trigónido es pequeño y abierto. El talónido es más ancho y corto que el trigónido y sus cúspides son más bajas. El entocónido está bien desarrollado. La entocréstida se dirige hacia delante y termina antes del metacónido. El hipocónido es más pequeño que el protocónido, está en una posición más labial y su parte lingual es cóncava. La créstida oblicua termina en la parte posterior del protocónido. La postcréstida va en dirección lingual al hipoconúlido. Esta última cúspide es la más pequeña, siendo posterior al entocónido y sobresaliendo hacia detrás. El hipofléxido es pequeño. El valle del talónido es profundo y cerrado. Solo hay un cingúlido que está bien desarrollado y recorre el lado anterior, cerca del paralófidio.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de FS1 (figura IV.10b) se observa un entocónido más bajo y existe un segundo pequeño cingúlido en la base del hipofléxido.

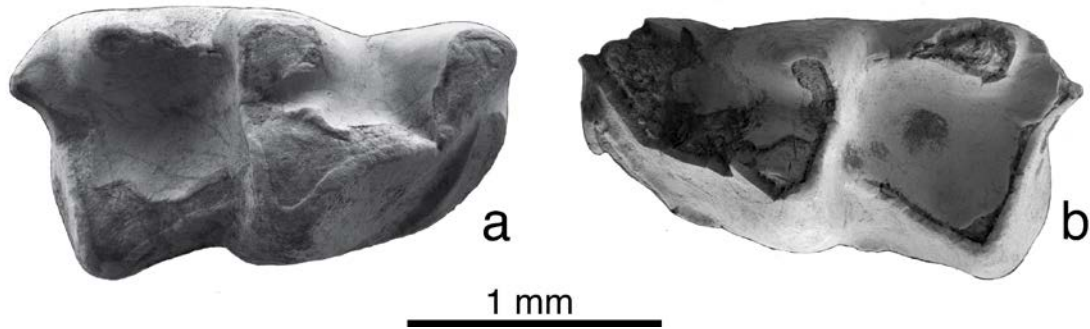


Figura IV.10. m1 de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-57 (der.); b: FS1-70 (izq.)).

m2/m3 (CBR0B; figura IV.11b): diente biradiculado. Posee un trigónido menos alargado que en el m1. El paracónido es la cúspide más pequeña. El paralófidio tiene forma de V en vista lateral. El protocónido es la cúspide mayor del trigónido. El cingúlido anterior es ancho y bien desarrollado, terminando en la parte antero lingual del protocónido. El valle del trigónido es ancho y abierto. El talónido es más ancho que el del m1. El entocónido es pequeño, del mismo tamaño que el hipocónido. La entocréstida termina cerca del metacónido. La créstida oblicua termina en el margen posterior del protocónido. La postcréstida conecta con el hipoconúlido. Esta última es la cúspide más pequeña, muestra una posición posterior y se encuentra separada del entocónido. El hipofléxido es pequeño y el talónido posee un valle profundo, ancho y cerrado. Hay un pequeño cingúlido en la base del hipofléxido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de FS1, MAB0B, MAB3 y MAB5 (figura IV.11a) no se observan diferencias respecto a la descripción aquí expuesta.

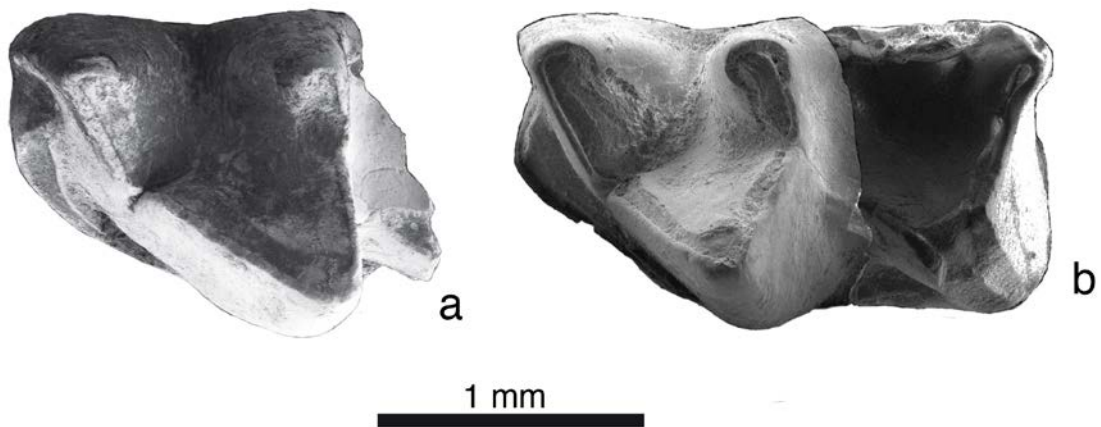


Figura IV.11. m2/m3 de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-741 (izq.); b: CBR0B-60-61 (izq.)).

m4 (MAB3; figura IV.12): el trigónido tiene un protocónido muy desarrollado; el protolófidio tiene forma de V en vista lateral; el talónido es alargado, pero más pequeño que en el resto de molares. La entocréstida y la créstida oblicua son rectas. El entocónido y el hipoconúlido están unidos; esta segunda cúspide está bien desarrollada, al igual que el hipocónido. El cingúlido posterior está presente y hay otro al inicio del hipofléxido.

Comparación con el material anteriormente descrito: de entre los ejemplares procedentes de MAB0B se ha observado un individuo sin cingúlido posterior.

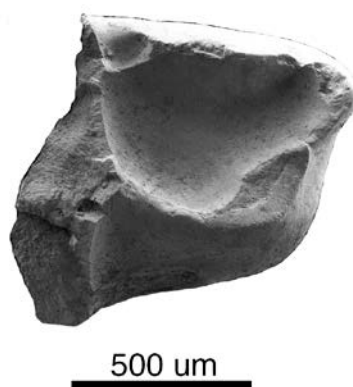


Figura IV.12. m4 izquierdo de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-759).

dP3 (MAB5; figuras IV.13c y IV.13d): diente de contorno subtriangular. El metacono y el paracono son las cúspides más altas. El paracono es ligeramente más bajo que el metacono. El parastilo es largo. El ectoflexo es bastante recto y tiene

una cúspide estilar (1 de 2), o bien una pequeña elevación situada en el borde labial (1 de 2). El antiparacono es solo una expansión del paracono. El anticono (mesostilo) y el antimetacono están bien desarrollados. El protocono es mucho más bajo que el metacono. La postparacrista y la premetacrista son menos dilambdodontas (menos rectas) que en los molares definitivos. El protocono es mucho más bajo que el metacono. El paracónulo y el metacónulo están pobremente desarrollados, y empiezan con una pequeña cresta lingual. La preprotocresta se une al parastilo. La postprotocresta es corta y termina en la base del metacono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de BC1 (figura IV.13b) el parastilo es una cúspide mediana, con tres pequeñas cúspulas. En MAB0B el parastilo es corto. En 2 de 3 individuos de MAB3 el anticono (mesostilo) es pequeño. En el resto de material el anticono suele estar menos desarrollado que en MAB5. En MTR1 (figura IV.13a) y en MAB3 el antimetacono está más desarrollado. En MTR1 hay un pequeño cingulo en la parte posterolingual del protocono. En MCX4, MAB11B, CBR0B y CBR1 no hay diferencias apreciables con MAB5.

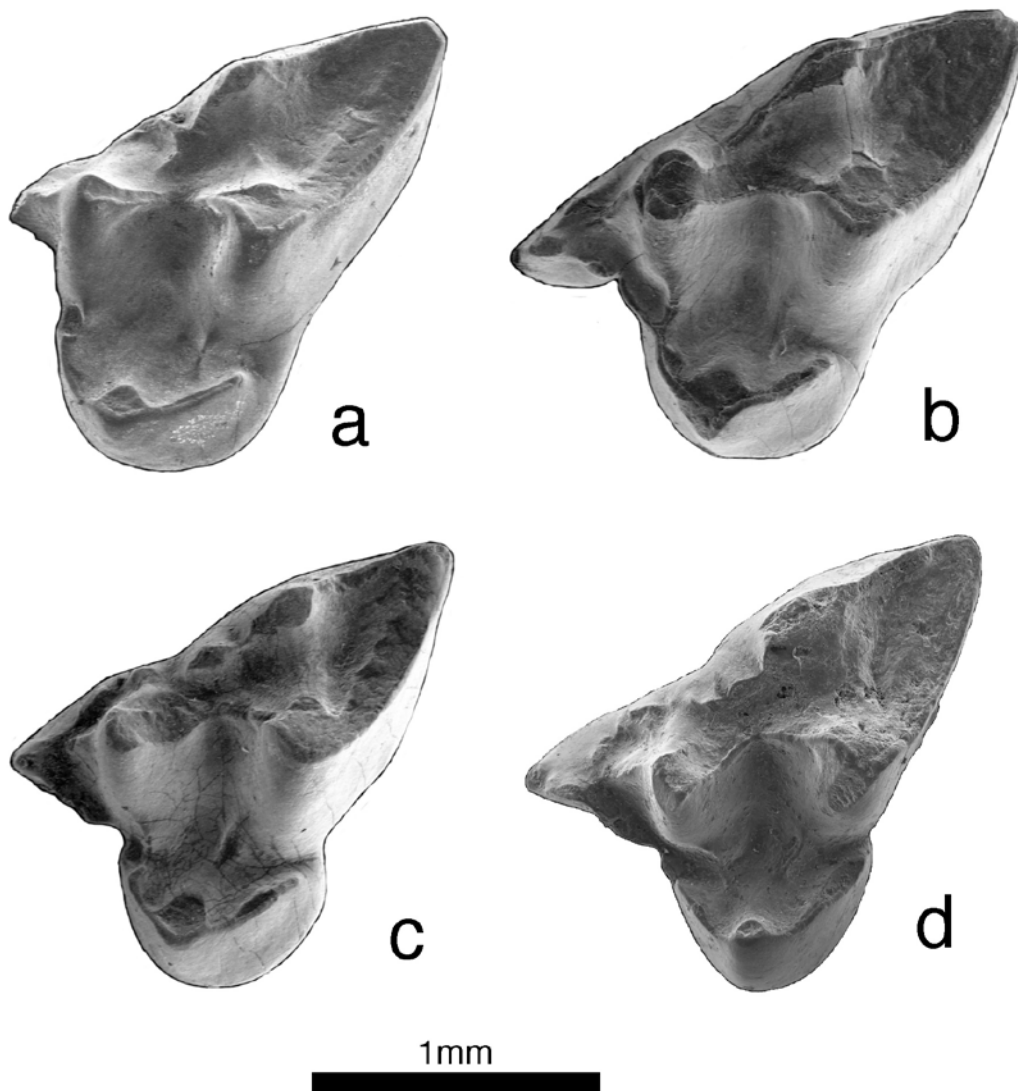


Figura IV.13. DP3 de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR1-4 (izq.); b: BC1-30 (izq.); c: MAB5-400 (izq.); d: MAB5-447 (izq.)).

P1 (MAB3; figura IV.14): diente birradiculado de forma subelíptica. Solo hay una cúspide, el paracono, en forma de cono alargado antero-posteriormente. Hay dos crestas, una anterior y una posterior que terminan ambas en una pequeña cúspula. La cresta posterior baja hacia la parte labial, curvándose en la parte media y dividiendo el valle posterior en una parte pequeña labial y otra más grande lingual. Existe un pequeño cingulo rodeando el valle posterior.

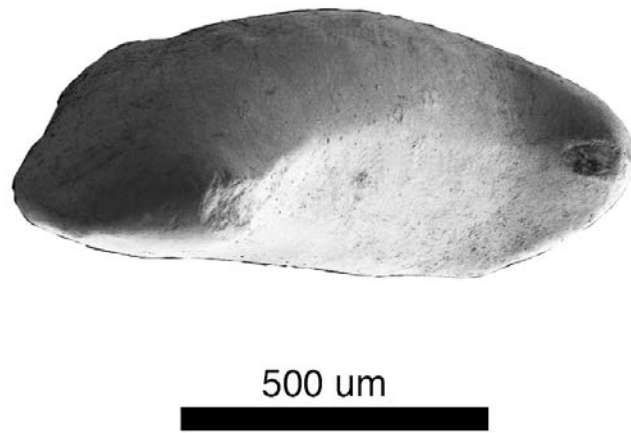


Figura IV.14. P1 izquierdo de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-791).

P2 (MAB0B): diente también birradicado subelíptico, aunque más grande que el P1. Solo posee el paracono, que es una cúspide fuertemente alargada en dirección antero-posterior. Hay una cresta anterior, que se une a una pequeña cúspula anterior, y otra posterior que se une a otra cúspula mayor, que divide en dos el valle posterior.

P3 (MAB5; figura IV.15): diente subelíptico, más grande que los anteriores premolares. La principal cúspide es el paracono, que está alargado en dirección antero-posterior. Hay dos crestas, una anterior que termina en una pequeña cúspula, y otra posterior que baja a la cara labial, curvándose en mitad del recorrido, dividiendo el valle posterior y terminando en una cúspula. Este valle se divide en una parte labial reducida y una lingual más desarrollada. Existe un cingulo alrededor del valle posterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB3 no hay diferencias apreciables.

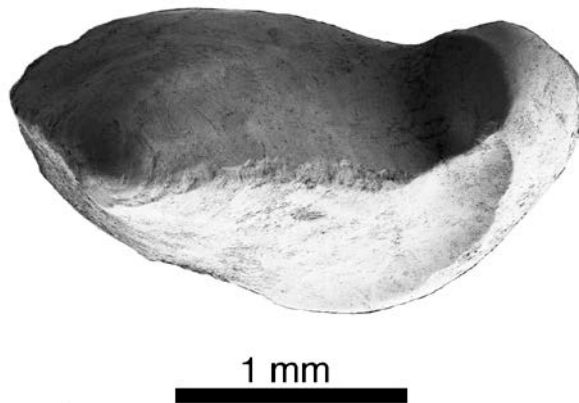


Figura IV.15. P3 izquierdo de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-776).

M1 (MAB4; figura IV.16): el metacono es la cúspide más alta, el paracono y la parte labial están rotas. El protocono es mucho menor que las anteriores cúspides. El protocónulo y el metacónulo están pobremente desarrollados. La preparacresta y la postparacresta están aisladas labialmente. En el valle del triángulo salen dos crestas desde el metacono y el paracono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB11 no hay diferencias apreciables.

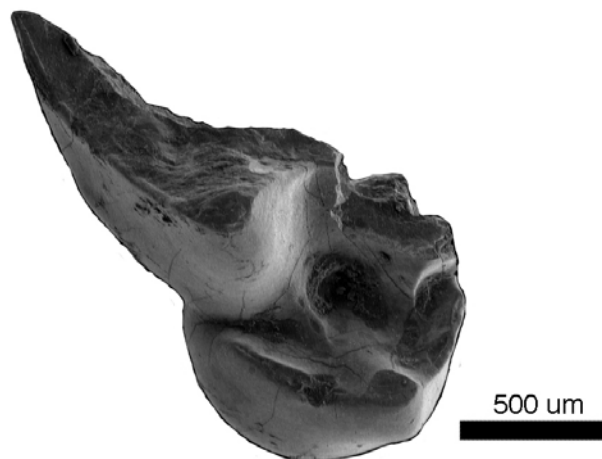


Figura IV.16. M1 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB4-5).

M2 (MAB5; figura IV.17): Solo se conserva la parte labial. La forma más aguda de la parte labial sugiere que se trata de un M2. El diente está muy desgastado, las cúspides estilares (parastilo, antiparacono y antimetacono) solo se reconocen como pequeñas elevaciones cónicas. El metacono es la cúspide mayor.

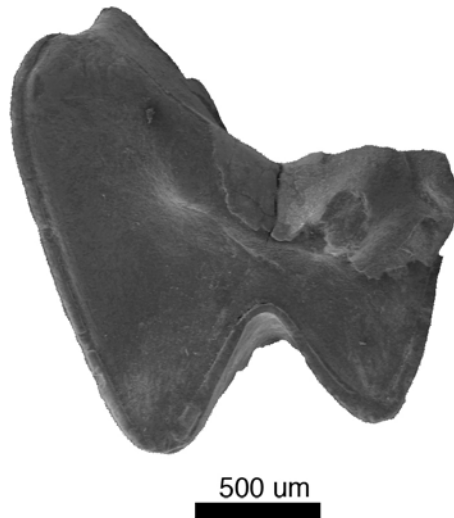


Figura IV.17. M2 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-395).

M3 (MAB5; figura IV.18): el metacono es la cúspide más desarrollada. El protocono y el paracono tienen una altura similar. El metacónulo es una pequeña elevación del borde posterior de la postprotocresta. El antiparacono es la cúspide más alta del ectoflexo. No presenta anticono ni cresta que conecte el parastilo con el antiparacono.

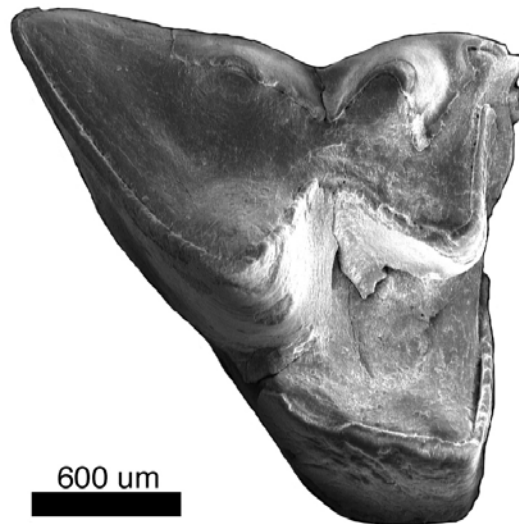


Figura IV.18. M3 derecho de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-394).

M4 (MAB5; figura IV.19b): diente de contorno subtriangular, el parastilo es grande y se une al cíngulo anterior. El paracono está bien desarrollado, el metacono está reducido, ambos se unen por la paracresta. El paralofio está presente. El

protocónulo no se une al paracono. El protocono está bien desarrollado. El metacónulo no se une al pequeño metacono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB3 (figura IV.19a) no hay diferencias apreciables.

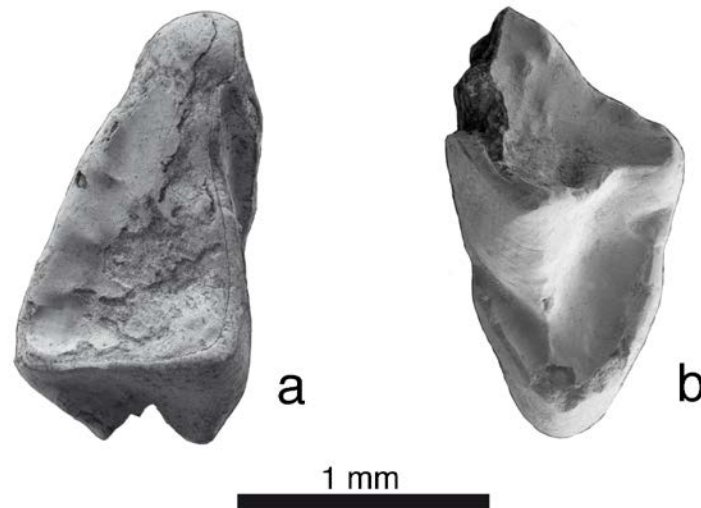


Figura IV.19. M4 de *Amphiperatherium frequens erkertshofense* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-722 (der.); b: MAB5-730 (izq.)).

Discusión

La presencia de cuatro molares en cada maxilar/hemimandíbula, típico de los metaterios, es un carácter diferenciador del resto de pequeños mamíferos del Mioceno europeo (Ziegler, 1999a). El material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se caracteriza por la ausencia de una conexión entre el parastilo y el antiparacono en los molares superiores, hecho que justifica la adscripción de este material al género *Amphiperatherium*. Aunque hay que decir que Ladevèze *et al.* (2012) cuestionan la validez de este género, ya que las diferencias con *Peratherium* son muy variables y por lo tanto no diagnósticas, hecho ya mencionado por von Koenigswald (1970). A nivel específico, la gran reducción del anticono en los molares superiores apoyan la adscripción a la especie *A. frequens* (Furió *et al.*, 2012).

Esta especie se divide en tres subespecies: *A. f. frequens*, que es la subespecie más antigua (von Koenigswald, 1970; Klietmann, 2013); *A. f. wintershofense*, que es una

subespecie típica de la MN3 (von Koenigswald, 1970; Ziegler, 1990a; Mein, 1989); y *A. f. erkertshofense*, la subespecie más moderna (von Koenigswald, 1970; Ziegler, 1990a; 1999a).

El material aquí estudiado muestra un tamaño pequeño, el M3 es similar a *A. f. erkertshofense*, y más pequeño que en el resto de subespecies. La morfología de la dentición superior es primitiva; así, por ejemplo, todos los deciduales superiores tienen anticono, carácter observado en las poblaciones centroeuropeas más antiguas. Este hecho es variable, como por ejemplo en la población primitiva de *A. f. erkertshofense* de Petersbuch 28, pero la falta de este carácter en los molares definitivos es similar a la de *Araia d'Alcora* (Klietmann *et al.*, 2014a). La ausencia de este carácter difiere de la subespecie *A. f. frequens*. La presencia de un protocono redondeado en MAB4 es similar a la subespecie *A. f. wintershofense* y difiere del material de Petersbuch 28.

En los molares inferiores, la presencia en los m1-4 de cingúlido posterior es típico de *A. f. frequens*, mientras que su presencia ocasional en los m4 es un carácter derivado (Prieto y Rummel, 2015). En el resto de subespecies este carácter es variable, y a partir del Mioceno Medio se hace raro, o completamente ausente (Klietmann *et al.*, 2014a; Prieto y Rummel, 2015). El material en estudio difiere de *A. f. wintershofense* por la ausencia de una cresta que cierra el valle entre el parastilo y el antiparacono en los molares superiores, cresta típica de la subespecie descrita en Wintershof-West (von Koenigswald, 1970).

Por ello, los especímenes de *Araia d'Alcora* concuerdan con la subespecie *A. f. erkertshofense*, debido a su similar morfología y tamaño. Aún así, en los restos en estudio se puede observar una evolución en mosaico, mostrando diferentes estadios de evolución en cada carácter, similar al caso observado en Petersbuch 28 (Klietmann *et al.*, 2014a).

2. Orden Lagomorpha

2.1. Familia Ochotonidae

2.1.1. Introducción

Los lagomorfos son un grupo diverso, sobre todo por lo que se refiere al registro fósil. En la actualidad se conocen 12 géneros y 75 especies, y en el registro fósil se han descrito más de 75 géneros con más de 230 especies (López-Martínez, 2008).

Al parecer, el origen del grupo habría que situarlo entre cerca del límite K-T (Asher *et al.*, 2005) y los 45 Ma, en el Eoceno, aunque estas formas fósiles antiguas son de atribución incierta. Por otro lado, los relojes moleculares arrojan una cifra en torno a 71 (81-28) Ma (Meng *et al.*, 2005; Dawson, 2008; López-Martínez, 2008; Rose *et al.*, 2008). Es muy probable que el origen de los lagomorfos se produjera en Asia, ya que el género más antiguo conocido es *Lushilagus*, del Eoceno Medio de China; además, el grupo más basal de este orden tiene la máxima biodiversidad en dicho continente, de donde también es endémico el orden Mixodontia, muy emparentado con los lagomorfos (López-Martínez, 2008). Poco después, durante el Eoceno Superior, el grupo coloniza Norteamérica, donde experimenta una gran diversificación hasta el Oligoceno Inferior, siendo ésta la “época dorada” del orden Lagomorpha, con ocho géneros en Asia y cuatro en Norteamérica, en simpatria (López-Martínez, 2008). Durante este último periodo se produce una primera migración a Europa, pero con escaso éxito, ya que solo se registran dos taxones. Finalmente, en el Oligoceno Superior tuvo lugar una segunda oleada migratoria que permitió el establecimiento definitivo de los lagomorfos en Europa (López-Martínez, 2008).

De las dos familias con representación actual (Leporidae y Ochotonidae), la primera tiene un origen claramente norteamericano, mientras que la segunda es asiática (Kraatz y Barnosky, 2004; Dawson, 2008; López-Martínez, 2008). Las pikas (familia Ochotonidae) hacen su entrada en Europa durante el Oligoceno

Superior, diversificándose rápidamente, y durante el Mioceno Inferior migran a Norteamérica, África e India (López-Martínez, 2008). En particular, las formas con dientes sin raíces se expanden durante el Mioceno Inferior-Medio, llegando a dominar entre las pikas de la Península Ibérica (Hordijk, 2010; Erbajeva *et al.*, 2015).

Durante el final del Mioceno Inferior hay dos géneros que predominan en las faunas de la Península Ibérica, *Prolagus*, que evoluciona del inmigrante *Piezodus*, y *Lagopsis*, que descende de *Marcuinomys* y está relacionado con *Titanomys* y *Albertona* (López-Martínez, 1974; 1986; 1989; López-Martínez y Thaler, 1975; Tobien, 1963; 1974; 1975; 1978; Hordijk, 2010).

Todos los restos fósiles de lagomorfos recuperados en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora pertenecen al género *Lagopsis*, ampliamente distribuido en Europa Occidental, aunque no tanto como *Prolagus*, que llegó a colonizar hasta el Norte de África (Hordijk, 2010). El rango stratigráfico de *Lagopsis* abarca el Mioceno Inferior y Medio, aunque es probablemente quedara alguna población relicta en Italia durante el Mioceno Superior, ya que *Paludotona* se ha interpretado como una forma insular descendiente de *Lagopsis* (López-Martínez, 1986; 1989; Dawson, 2008). El género *Lagopsis* se extingue como consecuencia de la aridificación y enfriamiento del Mioceno Medio (Erbajeva *et al.*, 2015).

En referencia a la sistemática del grupo, se ha decidido seguir a McKenna y Bell (1997), Angelone (2008; 2009) y Angelone y Sesé (2009), entre otros, quienes no dividen a los Ochotonidae en distintas subfamilias. A diferencia de Averianov (2000), que incluye el género *Lagopsis* dentro en la subfamilia Lagopsinae, o Erbajeva *et al.* (2006), dentro de la subfamilia Ochotoninae.

2.1.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.20) es la propuesta por López-Martínez (1974; 1989), con modificaciones de Hordijk (2010). Los criterios para medir la longitud y anchura son los propuestos por Hordijk (2010; figura IV.21).

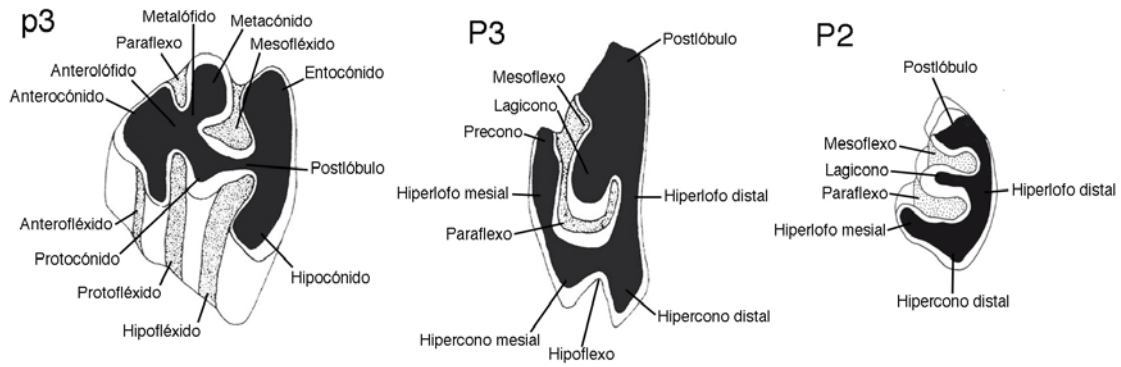


Figura IV.20. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Ochotonidae (figura modificada de Hordijk (2010)).

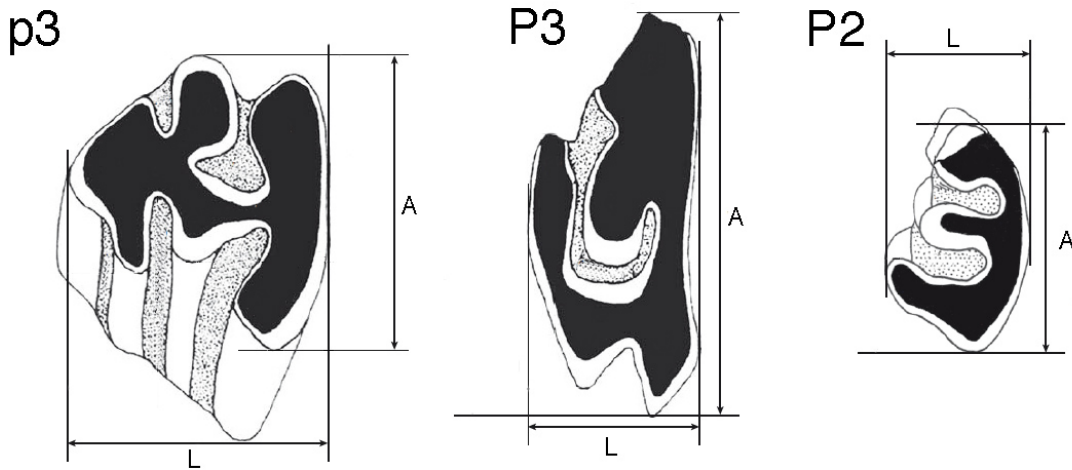


Figura IV.21. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Ochotonidae (figura modificada de Hordijk (2010)).

2.1.3. Paleontología sistemática

Clado Eutheria Gill, 1872; Huxley, 1880

Infraclase Placentalia Owen, 1837

Orden Lagomorpha Brandt, 1855

Familia Ochotonidae Thomas, 1897

Género *Lagopsis* Schlosser, 1884

Lagopsis penai (Royo 1928)

Localidad tipo: Barranco de los Mártires, España, Aragoniense (Mioceno Inferior-Medio).

Otras localidades: Armantes 1 y 3, Artesilla, Ateca 1 y 3, Bañón 2 y 11, Fuente Sierra 1, 2 y 3, La Col A, B, C y D, Las Umbrias 1, 2, 3, 4, 5 y 8, Moratilla 1, Munébrega 1 y 3, Navarrete del Rio, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 8 y 9, Ramblar 1, 3, 4, 5 y 7, San Marco, San Roque 1, 2, 3, 4A y 5, Torralba 1, Torralba de Ribota 8, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 3E, 3F, 6A, 6B, 7G, 8A, 8B, 8C y 11, Valhondo 1, Valtorres, Vargas 1A, 2A, 2B, 3, 4A, 4B, 4BB, 5, 6, 7, 8B, 8C y 11, Villafeliche 2A, 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Daams *et al.*, 1977; López-Martínez, 1984; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen *et al.*, 2012); Arroyo del Olivar, Casa Montero, Cerro de Almodovar 1, Ciudad Pegaso, Cocheras, Estación Imperial, Gasometro 6, Henares 2, Los Nogales, Moratines, O'Donnell, Paseo de la Esperanza 7, Paseo de las Acacias, San Isidro 2 y Somosaguas Sur (Cuenca de Madrid, España; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003; López-Guerrero *et al.*, 2007); Barranco Tudela 3, Cabezo de la Junta 1, Nasa 2, Rincón del Bu 1, Tarazona y Villanueva de Huerva 1 (Cuenca del Ebro, España; Cuenca *et al.*, 1992; Murelaga *et al.*, 2004a,b; Larrasoña *et al.*, 2006); Buñol (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976); Córcoles (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); Costa Blanca2, El Canyet, Moli Calopa y Sant Mamet (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Mira (Cuenca de Mira, España; Agustí *et al.*, 1988); Rubielos de Mora 1 y 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017); Quinta da Farinheira, Quinta das Pedreiras y Universidade Católica (Cuenca del Bajo Tajo, Portugal; Antunes, 1984); Aérotrain, Artenay, Chevilly, Contres MN5, Esvres Marine Faluns y Pontigné MN5 (Cuenca del Loira, Francia; Bucher, 1982; Ginsburg y Bonneau, 1995; Augé *et al.*, 2002); Bézian, Castelnau d'Arbieu, Chêne de Navère, Crastes, La Romieu, La Romieu superior, Montreal du Gers, Pellecahus, Richevoltes y Sérido (Cuenca de Aquitania, Francia; Baudelot y Collier, 1982; Bulot, 1986; Bulot *et al.*, 1992; Ginsburg y Bulot, 2000); Chavaignes MN5, Lasse MN5 y Noyant sous le Lude MN5 (Cuenca de Savigne su Lathan, Francia; Ginsburg, 2001); Marsolan (Meseta de Baixas, Francia; Bucher, 1982); Vieux Collonges (Cuenca del Ródano, Francia; Daams y Freudenthal, 1981); Buchberg Erlistrasse 88, Les Ponts de Martel y Vermes 1 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Franzensbad (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar, 1989); Langenau 1, Rothenstein 1 y Sandelzhausen (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Fahlbusch *et al.*, 1972; Heissig, 1989;

Sach y Heizmann, 2000); Oggenhausen 2 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania; Böttcher *et al.*, 2009).

Edad: MN2-MN6.

Localidades: Mas dels Coixos 2, 3, 5 y 6 (MCX2, MCX3, MCX5 y MCX6), Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5, 6, 11, 11B y 13 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5, MAB6, MAB11, MAB11B y MAB13), Corral de Brisca 0A, 0B y 1 (CBR0A, CBR0B y CBR1).

Material estudiado: MCX2: 1 p3; MCX3: 2 p3, 1 P3, 5 P4/M1/M2; MCX5: 1 DP4, 1 P3, 1 P4/M1/M2; MCX6: 1 P4/M1/M2; MTR2: 2 dp3, 2 dp4, 7 p3, 10 p4/m1/m2, 2 m3, 4 DP4, 3 P2, 6 P3, 9 P4/M1/M2; BC1: 1 dp4, 1DP4, 2 P3, 3 P4/M1/M2; MAB0A: 1 P4/M1/M2; MAB0B: 1 dp3, 1 P3; MAB3: 1 dp3, 1 dp4, 3 p4/m1/m2, 1 P2, 4 P3, 5 P4/M1/M2; MAB5: 1 p3, 1 I, 3 P3, 4 P4/M1/M2; MAB6: 1 P3, 1 P4/M1/M2; MAB11: 1 P4/M1/M2; MAB11B: 1 p3; MAB13: 1 p4/m1/m2; CBR0A: 1 P3, 1 P4/M1/M2; CBR0B: 2 p4/m1/m2, 1 P4/M1/M2; CBR1: 1 p3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
dp3	MTR2	1		1,55		1		1,16	
dp4	MTR2	1		1,37		1		1,36	
p3	MCX3	0		-		1		1,43	
	MTR2	6	1,64	1,78	1,88	5	1,43	1,60	1,76
	MAB5	0		-		1		1,46	
	MAB11B	1		1,66		1		1,64	
p4-m2	MTR2	6	1,42	1,60	1,69	6	1,37	1,67	1,87
	MAB3	1		1,43		1		1,39	
	CBR0B	1		1,48		1		1,68	
m3	MTR2	2	0,67	0,75	0,82	2	1,05	1,09	1,13
DP4	MCX5	1		0,94		0		-	
	MTR2	4	0,98	1,04	1,14	4	1,74	1,98	2,29
P2	MTR2	2	0,79	0,82	0,84	2	1,69	1,70	1,70
	MAB3	1		0,91		1		1,45	
P3	MCX3	1		1,31		0		-	
	MTR2	5	1,19	1,24	1,29	2	2,45	2,52	2,59
	BC1	2	1,20	1,26	1,32	0		-	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
P3 (cont.)	MAB3	3	1,14	1,27	1,46	3	2,14	2,30	2,38
	MAB5	2	1,14	1,19	1,23	2	2,13	2,19	2,24
	MAB6	1		1,20		1		2,69	
P4-M2	MCX3	4	1,30	1,34	1,38	1		2,63	
	MCX5	1		0,96		1		1,82	
	MCX6	1		1,36		0		-	
	MTR2	6	1,08	1,19	1,39	3	1,87	2,30	2,56
	MAB0A	1		1,23		0		-	
	MAB3	5	1,19	1,23	1,24	4	2,00	2,30	2,48
	MAB5	4	1,07	1,17	1,27	2	2,33	2,50	2,67
	MAB11	1		1,25		1		2,10	
	CBR0A	1		1,05		1		1,99	
	CBR0B	1		1,29		0		-	

Descripción del material

dp3 (MTR2; figura IV.22): diente de contorno subrectangular, formado por tres lóbulos. El anterocónido está bien desarrollado. El anterofléxido es profundo y poco cementado. El parafléxido es estrecho, largo y cementado. El protofléxido es ancho, en forma de V y sin cemento. El metacónido es pequeño, pero de mayor tamaño que el protocónido. El mesofléxido y el hipofléxido son anchos, en forma de V y sin cemento. El entocónido y el hipocónido son de pequeño tamaño, siendo mayor la primera de las dos cúspides.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB3 y MAB0B no se aprecian diferencias destacables.

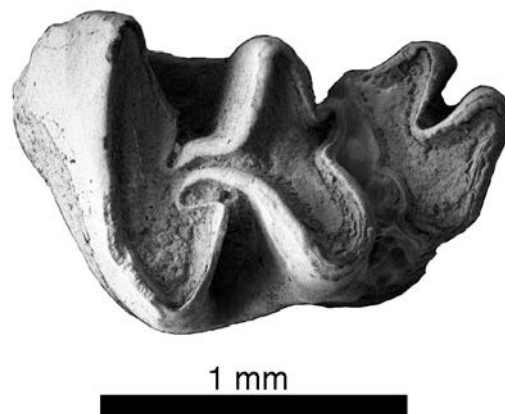


Figura IV.22. dp3 izquierdo de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-173).

dp4 (MTR2; figura IV.23): diente formado por dos lóbulos de anchura similar, con el trigónido más largo, con forma de diamante, y el talónido más estrecho y ovalado, unidos por la parte central. La base del diente es ancha y conecta ambos lóbulos.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de BC1 y MAB3 no se aprecian diferencias destacables.

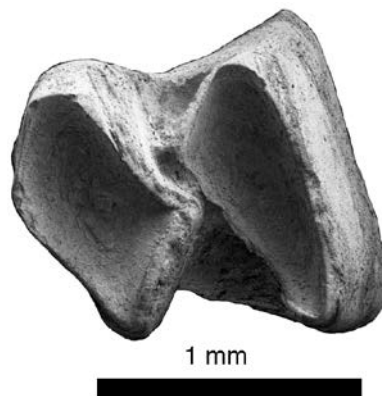


Figura IV.23. dp4 izquierdo de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-179).

p3 (MTR2; figuras IV.24a y IV.24b): diente de contorno subtriangular. El anterocónido es mediano (2 de 7) o bien desarrollado (5 de 7), de similar tamaño al metacónido (2 de 7) o mayor (5 de 7), en forma de diamante a triangular. El anterofléxido está poco desarrollado (6 de 7) o medianamente desarrollado (1 de 7), y sin cemento (6 de 7) o con él (1 de 7). El parafléxido está poco desarrollado (6 de 7) o casi ausente (1 de 7), y sin cemento (3 de 7) o con él (4 de 7). El protofléxido está poco (2 de 7) o medianamente desarrollado (5 de 7), y sin cemento (5 de 7) o con él (2 de 7). El metacónido es lobular y está bien desarrollado. El protocónido es triangular y poco desarrollado, protoconúlido ausente. El mesofléxido tiene forma triangular y está completamente cementado. El hipofléxido es estrecho (2 de 7) o más ancho (5 de 7) y cementado. El postlóbulo es medio (3 de 7) o largo (4 de 7). El hipocónido y el entocónido están poco desarrollados (4 de 7) o bien desarrollados (3 de 7), con menor desarrollo que el metacónido (6 de 7) o mayores (1 de 7), siendo la primera cúspide ligeramente mayor (1 de 7) o similares (6 de 7). La parte posterior es ligeramente redondeada. No posee raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX2, MCX3, MAB5, MAB11B (figura IV.24c) y CBR1 no se aprecian diferencias destacables.

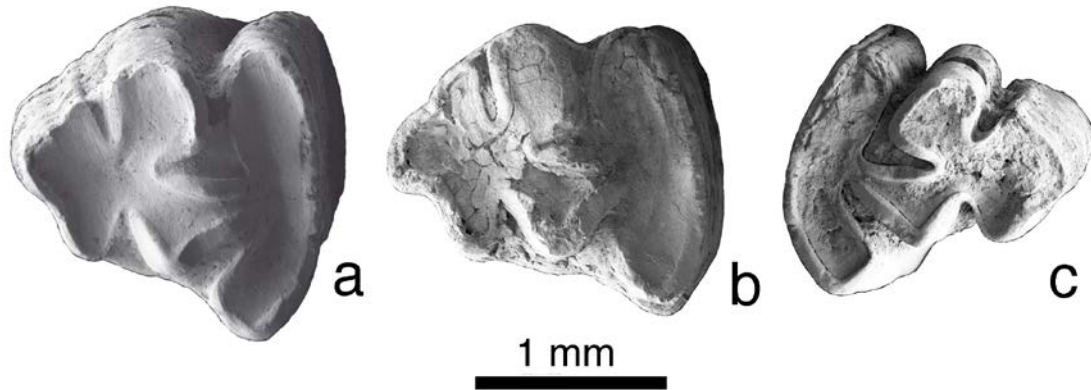


Figura IV.24. p3 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-20 (izq.); b: MTR2-22 (izq.); c: MAB11B-5 (der.)).

p4/m1/m2 (MTR2; figura IV.25a): diente formado por dos lóbulos de anchura similar, con el trigónido más largo, con forma de diamante, y el talónido más estrecho y ovalado, unidos por la parte central. La parte posterior de los lóbulos tiene el esmalte más grueso. Desde el p4 hasta el m2 los dientes se van curvando progresivamente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB3, MAB13 y CBR0B (figura IV.25b) no se aprecian diferencias destacables.

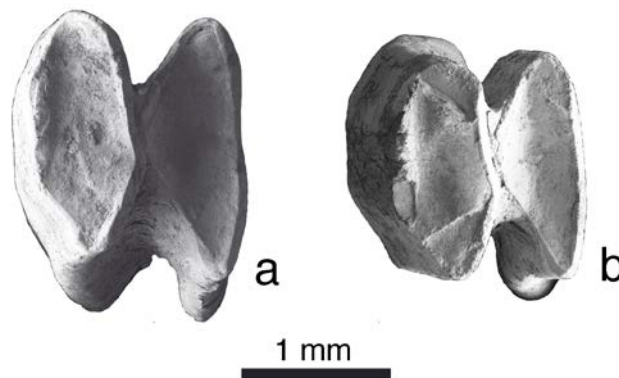


Figura IV.25. p4/m1/m2 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-21 (izq.); b: CBR0B-43 (izq.)).

m3 (MTR2; figura IV.26): diente formado solo por un lóbulo redondeado.



Figura IV.26. m3 derecho de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-33).

DP4 (MTR2; figura IV.27): diente de contorno subrectangular, formado por dos lóbulos, con las partes anterior y posterior ligeramente redondeadas, y con la base más ancha que la corona. El mesoflexo y el paraflexo están presentes y desarrollados en el lóbulo anterior. El hipoflexo es profundo, llegando a la mitad del diente, o un poco más cerca de la cara labial. El hipercono mesial es más ancho que el distal. Posee dos raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX5 y BC1 no se aprecian diferencias destacables.

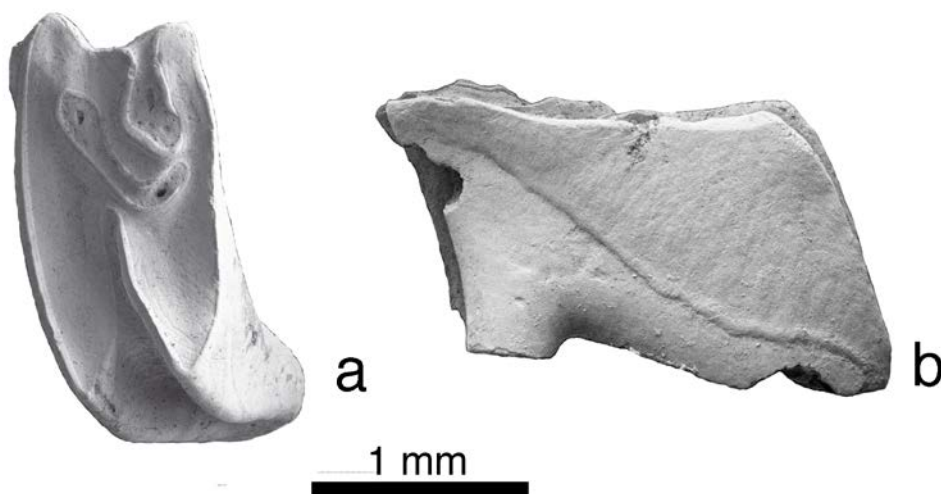


Figura IV.27. DP4 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-160 (izq.); b: MTR2-163 (izq.), vista lateral).

P2 (MTR2; figura IV.28a): diente de contorno subcuadrado. El postlóbulo es estrecho y desciende en la parte anterior hacia el lado lingual, al igual que el lagicono, pero este está más desarrollado. El mesoflexo y el paraflexo son largos, estrechos, curvados hacia la parte labial y cementados, siendo el segundo flexo más largo. El hiperlofo mesial y el hipercono distal forman un triángulo. El hiperlofo distal es recto.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el ejemplar de MAB3 (figura IV.28b), al ser juvenil y no tener desgaste, se observan los tres lóbulos independientes.

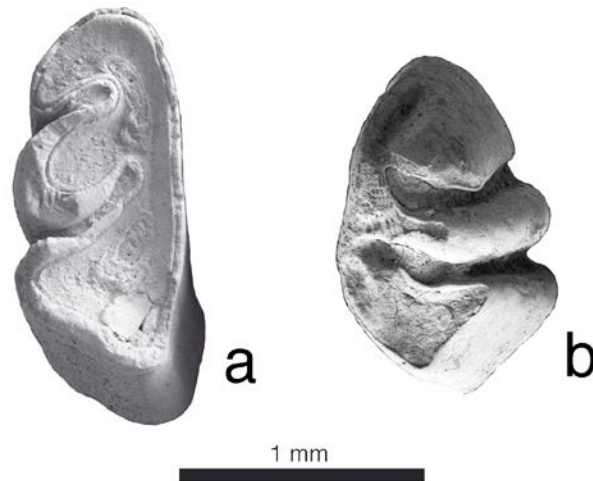


Figura IV.28. P2 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-174 (izq.); b: MAB3-692 (der.)).

P3 (MTR2; figura IV.29a): diente de contorno subtrapezoidal a subrectangular. El preconio es estrecho. El hiperlofo mesial es aún más estrecho que el preconio. El mesoflexo es muy pequeño. El paraflexo es largo, cementado y tiene forma de gancho. El hipercono mesial y el hipercono distal son pequeños, siendo el primero corto y ancho y el segundo más estrecho y largo. El hipoflexo es pequeño. El lagicono está bien desarrollado. El postlóbulo es triangular. El hiperlofo distal es estrecho, pero más ancho que el hiperlofo mesial.

Comparación con el material anteriormente descrito: el mesoflexo está bien desarrollado en dos de tres ejemplares de MAB5 (figura IV.29b), en dos de cuatro

de MAB3 y en uno de dos de BC1. En los individuos procedentes de MCX3, MCX5, MAB0B, MAB6 (figura IV.29c) y CBR0A no se aprecian diferencias destacables.

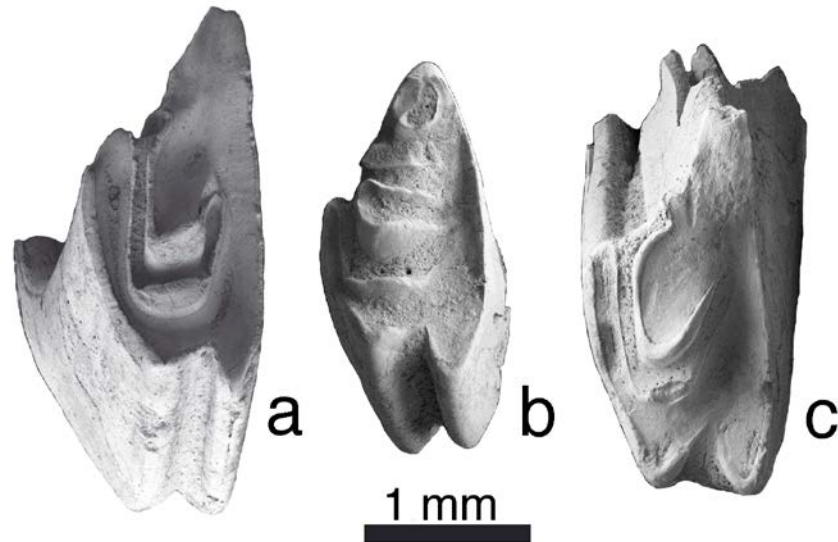


Figura IV.29. P3 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-155 (izq.); b: MAB5-886 (izq.); c: MAB6-3 (izq.)).

P4/M1/M2 (MTR2; figura IV.30): diente de contorno subrectangular, formado por dos lóbulos, con las partes anteriores y posterior ligeramente redondeadas. El mesoflexo y el paraflexo están ausentes, y solo se pueden observar débilmente en un ejemplar con poco desgaste. El hipoflexo es profundo, llegando a la mitad del diente, o un poco más cerca de la cara labial. El hipercono mesial es más ancho que el distal.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MCX3, MCX6, BC1, MAB0A, MAB5, MAB6, MAB11 y CBR0A no se aprecian diferencias destacables. En dos ejemplares de MAB3 aún se aprecian el mesoflexo y el paraflexo. En un individuo de MCX5, también se pueden observar ambas estructuras.

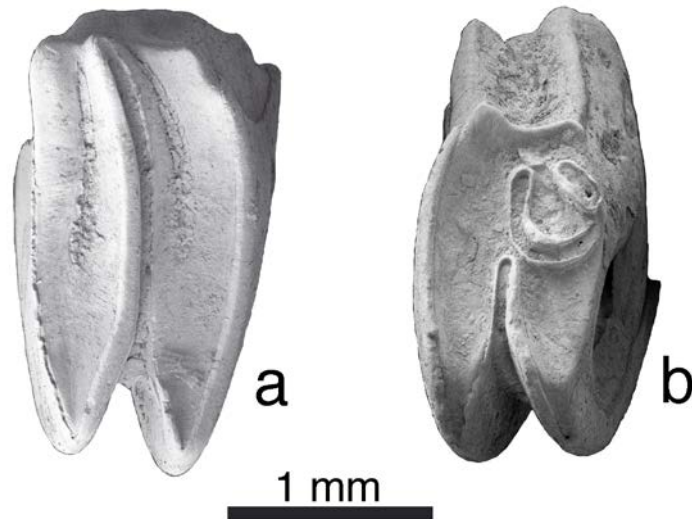


Figura IV.30. P4/M1/M2 de *Lagopsis penai* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-156 (der.); b: MTR2-164 (izq.)).

Discusión

El ochotónido *Lagopsis* es un género muy común en las faunas europeas del Mioceno Inferior, no teniendo eventos de especiación cladogenética como el género similar *Prolagus* (Hordijk, 2010). Se diferencia de su supuesto antepasado, *Marcuinomys*, por carecer de raíces en los dientes definitivos y la falta de fosetas rudimentarias en el esmalte de los dientes molarizados superiores. La morfología del centrofléxico del p3 lo diferencia de los géneros *Alloptox* y *Albertona*. Se diferencia de *Paludotona* por tener un mesoflexo muy débil o carecer de él en el P2, y por la presencia de un p3 sin parafléxico. Se diferencia de *Prolagus* por la ausencia de un anterocónido aislado en el p3, un m2 bilobulado y la presencia del m3, además de que los molares superiores son más rectos y no suelen tener fosetas en el esmalte. Con respecto a *Ptychoprolagus* se diferencia por los mismos caracteres que *Prolagus*, además de que posee crenulaciones en sus dientes. De los géneros *Titanomys*, *Piezodus*, *Eurolagus* y *Gimnesicolagus*, se diferencia por no tener raíces en los dientes y la ausencia de fosetas de esmalte en los molariformes superiores (Hordijk, 2010).

El material aquí descrito se puede adscribir bien a la especie *Lagopsis penai*, mientras que *L. aff. penai* del Ramblense muestra un menor anterocónido en el p3 (López-Martínez, 1984). Por otro lado, *Lagopsis verus* (Hensel 1856) posee un

anterocónido del p3 diferente, además de un anterofléxido en este elemento con cemento más frecuente que la falta de este fléxido y unos dientes en general más robustos (Hordijk, 2010).

La morfología del material en estudio entra dentro de la categoría C descrita para *L. penai* por López-Martínez (1984), caracterizada por más de un 50% de ejemplares con anterocónido algo comprimido anteriormente y mayor que el metacónido. Igualmente, el resto de caracteres concuerdan con los descritos por López-Martínez (1984) y Hordijk (2010) para las poblaciones de esta especie presentes en los yacimientos de edades similares de la Cuenca de Calatayud-Montalbán. En cuanto a su forma, Hordijk (2010) señala la gran variabilidad que presenta esta especie en una misma población, así como la estabilidad morfométrica a lo largo del tiempo, hecho constatado en el material en estudio. Además, la longitud del p3 se sitúa dentro de lo descrito por López-Martínez (1989) y Angelone (2009) para las especies *L. penai* y *L. cf. penai* de Europa, con un rango estratigráfico desde la MN3 a la MN5.

3. Orden Rodentia

3.1. Familia Sciuridae

3.1.1. Introducción

La familia Sciuridae es un grupo con representación actual, con más de 273 especies y 50 géneros, distribuidos en todos los continentes, excepto Australia y Antártida. Junto con los castores de montaña (Aplodontiidae) integran el suborden Sciurida (McKenna y Bell, 1997; Churakov *et al.*, 2010).

El origen de la familia puede estar probablemente relacionado con algún taxón de la familia Ischyromyidae (Heissig, 2003). Las primeras formas claramente asignables a la familia Sciuridae son los géneros *Douglassciurus* y *Protosciurus*, del Eoceno Superior de Norteamérica (Emry y Thorington, 1982; Emry y Korth, 1996; Thorington y Santana, 2007), con una morfología similar a las actuales ardillas arborícolas (Thorington *et al.*, 2012). Aunque Heissig (2003) propone el Norte de Europa como posible origen de la familia, con una posterior migración a Norteamérica. Un dato que parece claro es que tras la *Grande Coupure*, a inicios del Oligoceno Inferior, el grupo migra a Europa junto con los aplodóntidos, siendo *Palaeosciurus* el primer género hallado en nuestro continente, procedente del yacimiento de Quercy (Vianey-Liaud, 1974; Heissig, 2003).

Se ha discutido largamente sobre si las ardillas voladoras (Pteromynae) y el resto de ardillas (Sciurinae) pertenecen o no a la misma familia (Emry y Korth, 2007; y referencias). Thorington *et al.* (2005) argumentan que las crenulaciones en el esmalte, aspecto fundamental hasta la fecha para separar ambos grupos, no es un carácter suficiente para realizar la discriminación, y que solo se pueden diferenciar mediante el esqueleto postcraneal. Por otro lado, con ayuda de relojes moleculares, Mercer y Roth (2003) y Steppan *et al.* (2004) defienden que las ardillas voladoras son un grupo monofilético, hermano del resto de ardillas, produciéndose la divergencia en el Mioceno Inferior. Así, antes de este periodo no habría ardillas voladoras propiamente dichas.

Durante el Mioceno, el grupo muestra una gran expansión, con la diversificación de los tres morfotipos ecológicos (formas terrestres, arbóreas y voladoras), así como con un aumento sustancial en la diversidad, coexistiendo en algunos yacimientos hasta seis especies. Finalmente, en el tránsito Plio-Pleistoceno, el grupo atraviesa una crisis de la que solo sobreviven tres géneros en Europa (de Bruijn, 1999). En la Península Ibérica, el grupo ecológico más común durante el Mioceno Inferior es el de las ardillas terrestres, con representación conjunta en muchos yacimientos de los géneros *Heteroxerus* y la ardilla moruna *Atlantoxerus*; en menor medida, aparece la ardilla terrestre *Aragoxerus*, la ardilla listada *Spermophilinus* y la marmota *Palaeosciurus* (Cuenca-Bescós, 1988; Aldana-Carrasco, 1992a; van der Meulen *et al.*, 2012).

El registro de ardillas voladoras durante el Mioceno Inferior de la Península Ibérica se restringe a unos pocos hallazgos, asignados a diferentes géneros (Casanovas-Vilar *et al.*, 2015). El registro más antiguo corresponde a *Blackia miocaenica* Mein, 1970, en el Ramblense (MN3) de Rubielos de Mora 2 (Cuenca de Rubielos de Mora) (de Bruijn y Moltzer, 1974), taxón que aparece también en el Aragoniense inferior (MN4) de Morteral 22 (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003) y Buñol. En esta última localidad también se ha encontrado otra ardilla voladora, *Miopetaurista diescalidus* Daams, 1977 (Daams, 1977). Por último, se registra el género *Albanensia* en el yacimiento de Barranco de Candel (Cuenca del Magro; MN4) (Adrover *et al.*, 1987) y Montalvos 2, en este último yacimiento como *Albanensia* cf. *sansaniensis* (Lartet 1851) (Hordijk *et al.*, 2015).

3.1.2. Metodología

La terminología usada para la descripción de la dentición (figura IV.31) es la propuesta por Cuenca-Bescós (1988). Los criterios de medida (figura IV.32) son también los empleados por Cuenca-Bescós (1988).

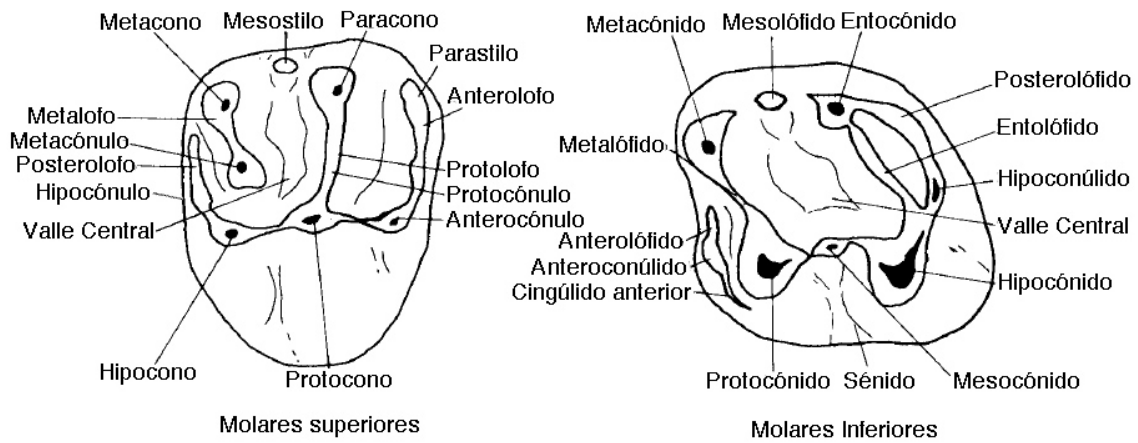


Figura IV.31. Terminología empleada en la descripción de los dientes de Sciuridae (figura modificada de Cuenca-Bescós, 1988).

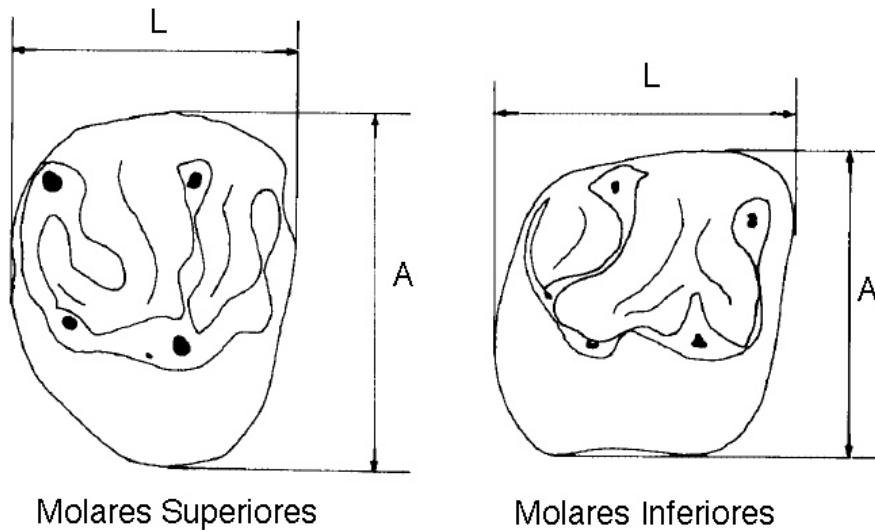


Figura IV.32. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Sciuridae (figura modificada de Cuenca-Bescós, 1988).

3.1.3 Paleontología sistemática

Orden Rodentia Bowdich, 1821

Suborden Sciuromorpha Brandt, 1855

Infraorden Sciurida Carus, 1868

Familia Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817

Subfamilia Sciurinae Fischer de Waldheim, 1817

Tribu Xerini Murray, 1866

Género *Heteroxerus* Schaub, 1951

Heteroxerus rubricati Crusafont, Villalta y Truyols, 1955

Localidad tipo: Molí Calopa, España, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Armantes 1 y 4, Artesilla, Ateca 1 y 3, Bañón, 2, 5 y 11, Casetón 1A y 1 B, Fuente Sierra 1 y 4, La Col D, La Dahesa, Las Planas 4A, 4B, 4C y 5B, Las Umbrias 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19 y 20, Montón, Moratilla 1, Munébrega 1 y 3, Navarrete del Río, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5, 8 y 9, Ramblar 1, 3, 4, 5 y 7, Regajo 2, San Marco, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Torralba 1, Torralba de Ribota 8, Valalto 1B, 2B y 2C, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 3E, 3F, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F, 7G, 8A, 8B, 8C y 11, Valhondo 1 y 3A, Valtorres, Vargas 1A, 2A, 3, 4A, 4B, 4BB, 5, 6, 7, 8B, 8C y 11, Villafeliche 2A, 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; de Bruijn, 1967; Daams *et al.*, 1977; Daams, 1977; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; Sesé, 2003; van der Meulen *et al.*, 2012); Alhambra-Túneles, Casa Montero, Estación Imperial, Gasometro 6, Henares 1, Los Nogales, Moratines, Paracuellos 3 y 5, Paseo de la Esperanza 7, Paseo de las Acacias y Somosaguas Sur (Cuenca de Madrid, España; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003; Herráez *et al.*, 2006; López-Guerrero *et al.*, 2007); Araya (Cuenca de Ribesalbes-Alcora; Agustí *et al.*, 1988); Ariza (Cuenca de Almazán; Cuenca-Bescós, 1991); Barranco del Candel, Buñol, Morteral 1, 5, 5C, 11, 16, 17/18, 19, 20A, 22, 31, 41 y 44 (Cuenca del Magro, España; Adrover *et al.*, 1987; Robles *et al.*, 1991; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Barranco Tudela 3, Cabezo de la Junta 1, Cabezo Vaquero, La Galocha 5, Nasa 1 y 2, Rincón del Bu 1, San Juan, Tarazona 2 y Villanueva de Huerva 1 (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Murelaga *et al.*, 2004a,b; Larrasoña *et al.*, 2006); Cabeza Rubia y Córcoles (Cuenca de Loranca, España; Morales *et al.*, 1999); Can Martí Vell I, Can Ponsic I, Els Casots, Hostalets de Pierola Superior y Sant Mamet (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí, 1990; Aldana-Carrasco, 1992a); La Retama (Cuenca del Tajo, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Mira (Cuenca de Mira, España; Agustí *et al.*, 1988); Montejo de la Vega (Cuenca del Duero, España; Mazo *et al.*, 1998); Baixas, Castelnou 6, Lo Fournas 1, 2, 8 y 10 (Meseta de Baixas, Francia; Aguilar, 2002); Bézian, Birose, Castelnau d'Arbieu, Chêne de Navère, La Romieu y La Romieu Superior, Marsolan, Montreal du Gers, Mounicot, Pellecahus, Sérido, Ste. Catherine 1, 8F y 8H (Cuenca de

Aquitania, Francia; Baudelot y Collier, 1978; Bulot *et al.*, 1992; Ginsburg *et al.*, 2000; Ginsburg y Bulot, 2000; Aguilar, 2002); La Grive L3 y L7 y Vieux Collonges (Cuenca del Ródano, Francia; Daams y Freudenthal, 1981; Mein y Ginsburg, 2002); Cristo Rei, Quinta da Farinheira y Quinta das Pedreiras (Cuenca del Bajo Tajo, Portugal; Antunes, 2000); Langenau 1, Puttenhausen A, B, D y E, Schellenfeld 2, 3 y 4 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler, 1995; Sach y Heizmann, 2000; Abdul Aziz *et al.*, 2008); Oggenhausen 2, UA 540 m, UA 565 m y Wannwaldtobel 2 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania; Sach, 1999; Prieto, 2008; Böttcher *et al.*, 2009).

Edad: MN2-MN9.

Localidades: Mas dels Coixos 3 (MCX3), Mas de Torner 2 y 3 (MTR2 y MTR3), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 3, 5, 8 y 11 (MAB3, MAB5, MAB8 y MAB11); Corral de Brisca 0B y 0C (CBR0B y CBR0C).

Material estudiado: MCX3: 1 m1, 1 M1; MTR2: 1 m1; MTR3: 1 m1; BC1: 1 d4, 1 p4, 1 m1, 2 m2, 1 D4; FS1: 2 m1, 1 D4, 1 M1; MAB3: 1 d4, 2 p4, 1 m1, 2 m2, 3 M1, 4 M2, 2 M1/M2; MAB5: 1 M1; MAB8: 1 m3; MAB11: 1 D4; CBR0B: 1 m1, 1 D4, 1 M1/M2; CBR0C: 1 D4.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
d4	BC1	1		1,25		1		1,32	
	MAB3	1		1,32		1		1,03	
p4	MAB3	2	1,15	1,16	1,16	2	1,04	1,10	1,15
m1	MTR3	1		1,41		1		1,42	
	BC1	1		1,68		1		1,59	
	FS1	2	1,44	1,44	1,44	2	1,29	1,35	1,41
	MAB3	1		1,54		1		1,34	
m2	BC1	2	1,68	1,75	1,81	2	1,59	1,73	1,86
	MAB3	2	1,57	1,59	1,61	2	1,49	1,58	1,67
m3	MAB8	1		1,51		0		-	
D4	BC1	1		1,25		1		1,21	
	FS1	0		-		1		1,33	
	MAB11	1		1,38		1		1,29	
	CBR0C	1		1,15		1		1,15	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
M1	MCX3	1		1,47		0		-	
	FS1	1		1,31		1		1,58	
	MAB3	2	1,44	1,47	1,51	1		1,87	
	MAB5	1		1,41		1		1,55	
M2	MAB3	3	1,40	1,44	1,49	2	1,66	1,67	1,68

Descripción del material

d4 (MAB3; figura IV.33b): diente de contorno subtriangular. El metacónido y el protocónido son las cúspides más altas y desarrolladas. El anteroconúlido es pequeño. El metacónido y el protocónido están juntos, y el metalófido no está presente. El mesolófido es una cresta que une el metacónido y el entocónido. El protocónido y el mesocónido también se encuentran unidos mediante una cresta. El entolófido es completo y une el hipocónido y el entocónido. El hipoconúlido está bien desarrollado y es incompleto. Las raíces son divergentes.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el d4 de BC1 (figura IV.33a), el entolófido muestra un adelgazamiento junto al entocónido.

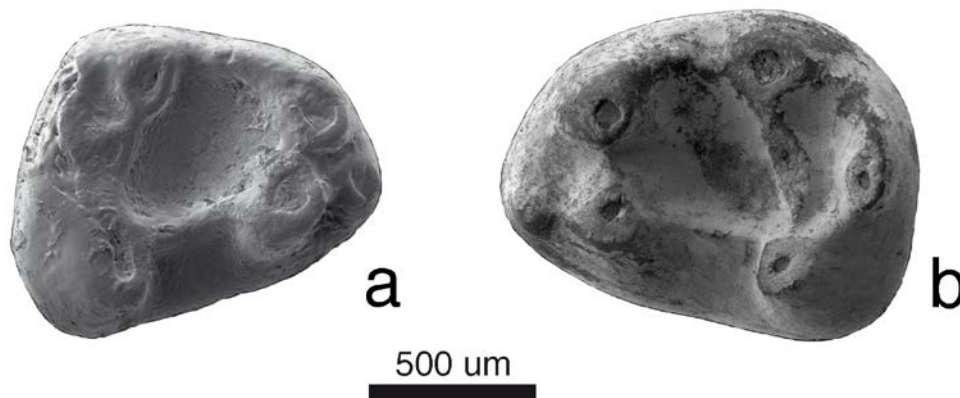


Figura IV.33. d4 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-18 (der.); b: MAB3-674 (izq.)).

p4 (MAB3; figura IV.34): diente de contorno subtriangular, más corto que el d4. El metacónido y el protocónido son las cúspides más altas y desarrolladas. El anteroconúlido muestra forma de espuela en uno de los ejemplares, mientras que en el otro individuo se encuentra reducido. El mesolófido es una cresta que une el metacónido y el entocónido (1 de 2) o solo es una espuela del metacónido (1 de 2).

Una cresta une el protocónido y el mesocónido. El entolófido es completo y une el hipoconúlido y el entocónido (1 de 2) o no llega a completarse (1 de 2). El posterolófido no está completo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el p4 de BC1 tiene el posterolófido dividido en dos y el entolófido es curvado y no llega a contactar con el posterolófido, mientras que el hipoconúlido no está presente.

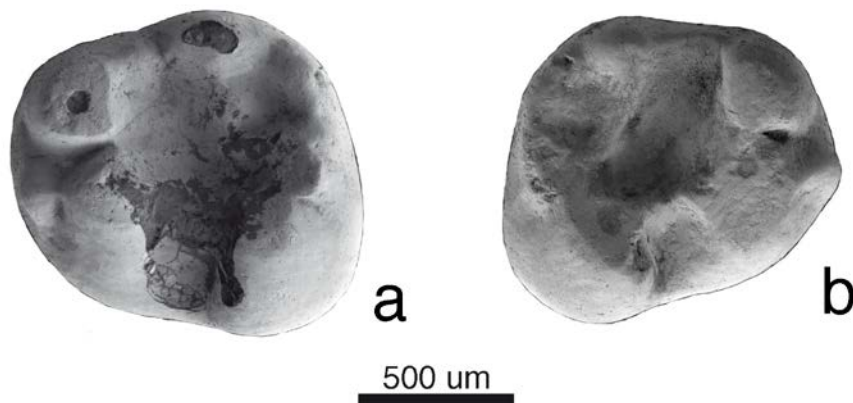


Figura IV.34. p4 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-672 (izq.); b: MAB3-675 (der.)).

m1 (MAB3; figura IV.35c): diente de contorno subrectangular. Las cuatro cúspides están bien desarrolladas, siendo el metacónido la mayor de ellas. El anteroconúlido está bien desarrollado. El anterolófido y el cingúlido anterior son cortos y aislados en sus partes distales. El metalófido es completo y curvado. El mesolófido es una espuela del entocónido. El mesocónido no está presente, pero hay una cresta que une el hipocónido y el protocónido. El entolófido es completo y sigmoidal, el posterolófido no contacta con el entocónido y el hipocónido no está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el m1 de MCX3 no se aprecian diferencias significativas, pero sí se observan algunas diferencias en los ejemplares procedentes de otros de los yacimientos estudiados. Así, en MTR2 este diente posee un metalófido corto y aislado, y no hay mesolófido. En MTR3 (figura IV.35a) el anteroconúlido está aislado, sin anterolófido y apenas cingúlido anterior, el metalófido es sigmoidal, el entolófido es curvado y se une a un pequeño hipoconúlido. En FS1 (figura IV.35b) el anteroconúlido puede ser pequeño, el

cingúlido anterior es largo y rodea al protocónido, el metalófidio es más corto, el mesolófidio es pequeño, la cresta que une el hipocónido y el protocónido se estrecha cerca de la primera cresta, el entolófidio es completo y recto, y el hipoconúlido es un engrosamiento de un posterolófidio completo. En CBR0B el anteroconúlido es casi independiente, con un anterolófidio muy corto, que se une al metacónido, y un cingúlido anterior muy corto que se une al protocónido; la cresta que une protocónido e hipocónido tiene un estrechamiento y el entolófidio es curvado.

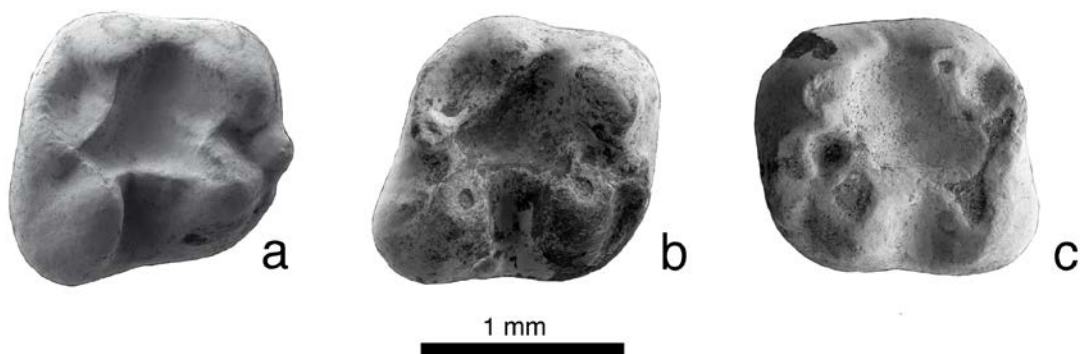


Figura IV.35. m1 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR3-2 (der.); b: FS1-64 (der.); c: MAB3-670 (izq.)).

m2 (MAB3; figura IV.36c): diente de contorno cuadrado. Las cuatro cúspides están bien desarrolladas, siendo el metacónido la mayor de ellas. El anteroconúlido está bien desarrollado. El anterolófidio es largo y unido al metacónido, y el cingúlido anterior es corto y descendente. El metalófidio es muy corto y aislado. No hay mesolófidio (1 de 2) o es un pequeño engrosamiento (1 de 2). El mesocónido es un ligero engrosamiento. La cresta que une el protocónido y el metacónido se estrecha en el lado del hipocónido (1 de 2) o es una cresta continua (1 de 2). El entolófidio es completo y curvado, unido a un posterolófidio completo, y el hipocónido no está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los m2 procedentes de BC1 (figuras IV.36a y IV.36b) el cingúlido anterior se une al protocónido y el metalófidio es completo. Además, uno de los ejemplares posee un tamaño claramente mayor.

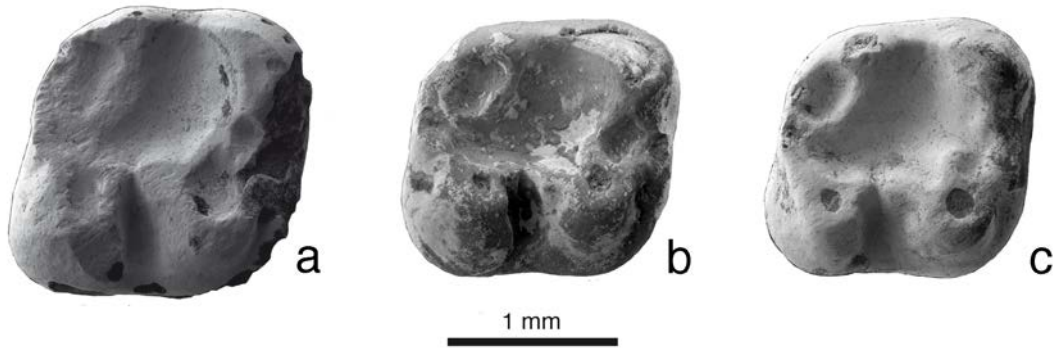


Figura IV.36. m2 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-150 (der.); b: BC1-151 (der.); c: MAB3-671 (der.)).

m3 (MAB8; figura IV.37): diente fragmentado que muestra la parte posterior redondeada. El cingúlido anterior se une al protocónido. El metalófido es corto y aislado. El mesocónido es un engrosamiento de la cresta que une el protocónido con el hipocónido, esta cresta tiene un estrechamiento cerca del hipocónido. El posterolófido se encuentra muy desarrollado.

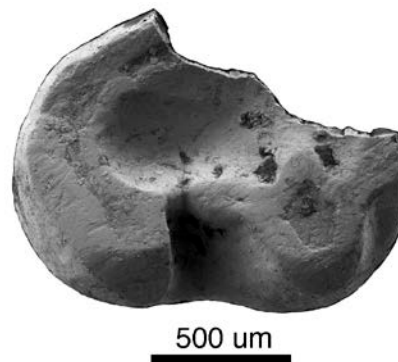


Figura IV.37. m3 derecho de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB8-6).

D4 (MAB11; figura IV.38a): diente de contorno subtriangular, con la parte anterior sobresaliente. El anterolofa está curvado, contacta débilmente con el protocono y no llega a contactar con el paracono. Esta última cúspide es débil. El protolofa es corto y se une a un gran protocono. El mesostilo es débil. El metacono está muy poco desarrollado. El metacónulo es más grande que el metacono y está casi aislado, conectando muy débilmente con el metacono y el posterolofa. Esta última cresta se encuentra bien desarrollada y une el hipocono con el metacono. El hipoconúlido no está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el D4 procedente de FS1 no se aprecian diferencias significativas. En cambio, en los ejemplares de CBR0C (figura IV.38b) y BC1 el protocono se encuentra más hacia el centro del diente, mientras que el posterolofo es débil y se une de forma directa al metacónulo. El ejemplar de CBR0B muestra un tamaño claramente mayor.

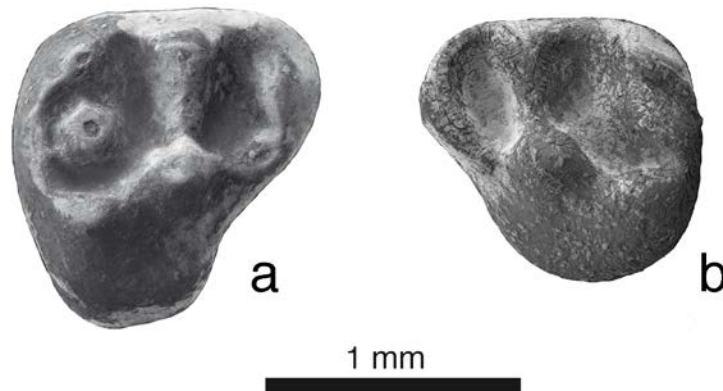


Figura IV.38. D4 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB11-13 (der.); b: CBR0C-1 (izq.)).

M1 (MAB3; figura IV.39a): diente de contorno cuadrado, con cuatro cúspides principales. El anterolofo es largo y recto y se une al paracono (1 de 2) o no (1 de 2), el anterocónulo es un pequeño engrosamiento. El protolofo es recto, descendiendo a mitad del diente, y une el paracono con el protocono. El mesostilo es débil. El protocono y el hipocono están unidos por una cresta fuerte. El metalofo es fuerte, recto y largo (1 de 2) o corto (1 de 2). El metacónulo es débil y se une de forma baja al posterolofo. El posterolofo es largo, fuerte y contacta con el metacono (1 de 2) o corto y sin contactar (1 de 2).

Comparación con el material anteriormente descrito: en los M1 procedentes de FS1 y MCX3 no se aprecian diferencias significativas. En el material de MAB5 (figura IV.39b) el metacónulo no se une al posterolofo y sí a la cresta que une el protocono con el hipocono.

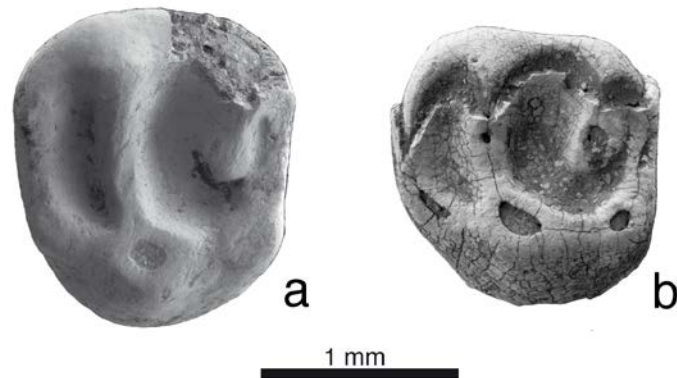


Figura IV.39. M1 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-666 (der.); b: MAB5-137 (der.)).

M2 (MAB3; figura IV.40): diente de contorno subcuadrado, con cuatro cúspides principales. El anterolofio es largo y recto, el anterocónulo está formado por un pequeño engrosamiento que se estrecha antes de contactar con el protocono. El protolofio es recto y bien desarrollado, y une el paracono con el protocono. El mesostilo no está presente (1 de 2) o es pequeño (1 de 2). El protocono y el hipocono están unidos por una cresta bien formada (2 de 4) o débil (2 de 4). El metacono está bien desarrollado. El metalofio es débil (1 de 3) o fuerte (2 de 3). El metacónulo está bien desarrollado (3 de 4) o es débil (1 de 4), y se une al posterolofio. El posterolofio es corto (1 de 4) o largo (3 de 4).

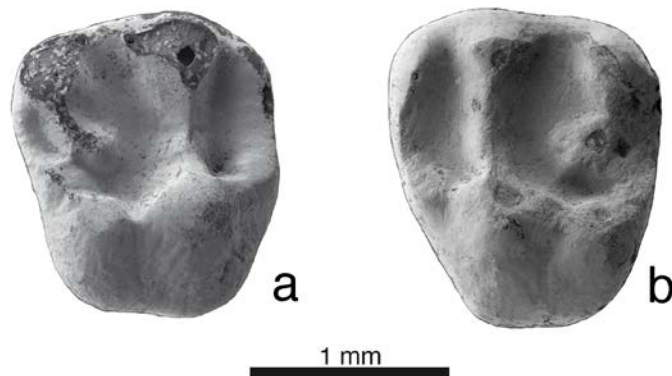


Figura IV.40. M2 de *Heteroxerus rubricati* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-668 (izq.); b: MAB3-678 (der.)).

Discusión

Esta especie de ardilla terrestre es citada por Agustí *et al.* (1988) en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, en la localidad clásica de Araya, aunque los autores no

describen el material y solo lo identifican de forma dudosa. El género *Heteroxerus*, muy abundante durante el Neógeno Europeo, es la ardilla mejor representada en los yacimientos estudiados en esta tesis. La especie *H. rubricati* se caracteriza por tener unos molares superiores con cuatro cúspides principales, un metalofo incompleto, reducido y aislado, o semi aislado, del protocono, y un metacónulo bien desarrollado (Cuenca-Bescós, 1988). En los molares inferiores las cuatro cúspides principales se encuentran bien desarrolladas, presentando además un entocónido bien diferenciado, un metalófidio reducido, anteroconúlido e hipoconúlido bien desarrollados y, en ocasiones, un cíngulo anterior (Cuenca-Bescós, 1988). Además, para la especie *Heteroxerus rubricati*, esta autora propone una diagnosis enmendada, en la cual resalta la presencia de un metalofo incompleto, que puede ser libre o unido al posterolofo, la posibilidad de aparición de un cingúlido anterior, un metalófidio completo o inexistente, y la escasa presencia de mesostílido. Todas estas características se han podido observar en el material aquí estudiado, con lo cual el material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, se ha podido asignar a esta especie. *H. rubricati* se diferencia de *Heteroxerus vireti* Black, 1965 porque esta especie tiene un entolófidio corto y bajo, sin conectar con el hipoconúlido, y no está presente el cingúlido anterior. Por otro lado, en *Heteroxerus grivensis* (Major 1893) tampoco aparece dicho cingúlido (Aldana-Carrasco, 1992a).

Cuenca-Bescós (1988) divide los molares superiores de *H. rubricati* en cuatro grupos, en función de las conexiones del metalofo. Todo el material estudiado en la presente tesis concuerda con las morfologías 2 y 3 para los M1 y M2, siendo ambas las más comunes en la Cuenca de Calatayud-Montalbán. Con respecto a los p4, en MAB3 hay un ejemplar con una morfología 5 de Cuenca-Bescós (1988), y otro individuo con un posterolófidio como el de la morfología 6, pero en este caso con el anteroconúlido independiente. En lo referente a los cingúlidos labiales de los molares inferiores, la mayoría del material estudiado se corresponde con la morfología 5, es decir, con una cresta apenas aparente, aunque en BC1 domina una cresta larga. En general, se puede decir que todos los caracteres morfológicos presentes en los dientes de Araia d'Alcora están dentro del rango de variabilidad observado en la Cuenca de Calatayud-Montalbán. Con respecto a la variabilidad

morfométrica, en general el material aquí estudiado suele situarse en la parte baja de la variabilidad presente en la Cuenca de Calatayud-Montalbán, excepto los ejemplares procedentes de BC1 y los molares superiores de MAB3, que se sitúan en la parte media-alta.

Género *Atlantoxerus* Forsyth, 1893

Atlantoxerus blacki de Bruijn, 1967

Localidad tipo: Valtorres, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Artesilla, La Col B, Moratilla 2 y 3, Muela Alta, Munébrega 1, Olmo Redondo 1, 2, 3 y 5, San Marco, San Roque 1, 2, 3 y 5, Valalto 2C, Valdemoros 3B, 8A y 11, Vargas 1A, 2A, 3, 4A, 4B, 4BB, 5 y 6, Villafeliche 2A y 4A (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen *et al.*, 2012); Els Casots (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Aldana-Carrasco, 1992a); Estación Imperial y Paseo de las Acacias (Cuenca de Madrid, España; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003); Morteral 5 (Cuenca del Magro, España; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Villanueva de Huerva 1 y 2 (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992).

Edad: MN4-MN6.

Localidades: Mas dels Coixos 1 y 3 (MCX1 y MCX3), Mas d'Antolino B 3 y 5 (MAB3 y MAB5).

Material estudiado: MCX1: 1 M1; MCX3: 1 M1/M2; MAB3: 1 d4, 1 p4, 1 D4; MAB5: 1 m1, 1 M1, 1 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	MAB3	1		1,74		1		1,37	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura		
		N	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.
p4	MAB3	1		1,43		1		1,32
m1	MAB5	1		2,44		1		2,07
M2	MAB5	0		-		1		2,44

Descripción del material

d4 (MAB3; figura IV.41): diente de contorno subtriangular. El anterocónido es pequeño e independiente. El metacónido y el protocónido están bien desarrollados y se unen por un corto metalófido. El mesolófido y el mesocónido en forma de crestas. El entolófido está bien desarrollado y se une al protocónido. El posterolófido es largo y completo.

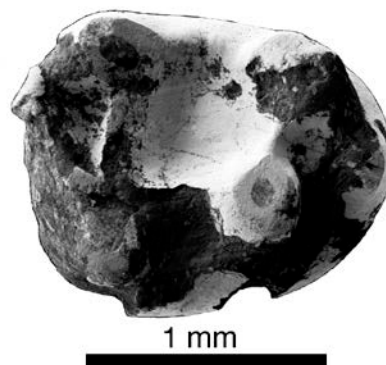


Figura IV.41. d4 derecho de *Atlantoxerus blacki* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-673).

p4 (MAB3; figura IV.42): diente de contorno subtriangular. El anteroconúlido no está presente. El metacónido y el protocónido están desarrollados y se unen mediante un corto metalófido. El mesolófido no está presente. El mesocónido es solo una cresta. El entocónido está poco desarrollado, del cual sale un entolófido curvo que se une al hipoconúlido. El posterolófido es corto y no llega a contactar con al entocónido.

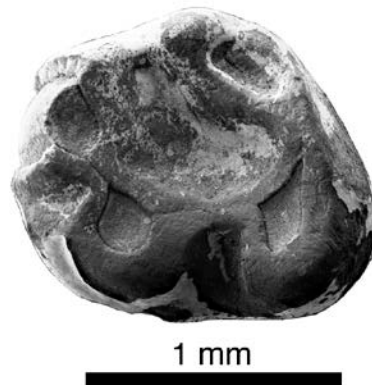


Figura IV.42. p4 izquierdo de *Atlantoxerus blacki* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-669).

m1 (MAB5; figura IV.43): diente de contorno subcuadrado. El anteroconúlido es pequeño. El anterolófido es también pequeño y se une al metacónido. El cingúlido anterior es aún más corto que el anterolófido y se une al protocónido. El metalófido es débil y prácticamente dividido por la mitad. No hay mesostilo y el mesocónido posee forma de cresta. El entocónido es la cúspide menos desarrollada de las cuatro principales. El entolófido es curvado y se une a un hipoconúlido bien desarrollado. El posterolófido es corto y completo.



Figura IV.43. m1 izquierdo de *Atlantoxerus blacki* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-717).

D4 (MAB3): diente roto y rodado con un contorno similar a una pirámide truncada. El protocono es la cúspide más desarrollada. El protolofo es recto y se une a un paracono bajo. El metacono es menor y se une a un metacónulo bien desarrollado, este se une a su vez al hipocónulo. El posterolofo es largo.

M1 (MAB5; figura IV.44b): diente roto y rodado de gran tamaño con un contorno redondeado. El protocono es la cúspide de mayor tamaño, con un hipocono claramente menor que el protocono. El protolofio es recto. En el fragmento de M1 de MCX1 (figura IV.44a) se observa un anterolofio recto, largo y sin cerrar, un anterocónulo desarrollado, un pequeño mesostilo, un paracono y metacono reducidos, y un protolofio largo y recto.

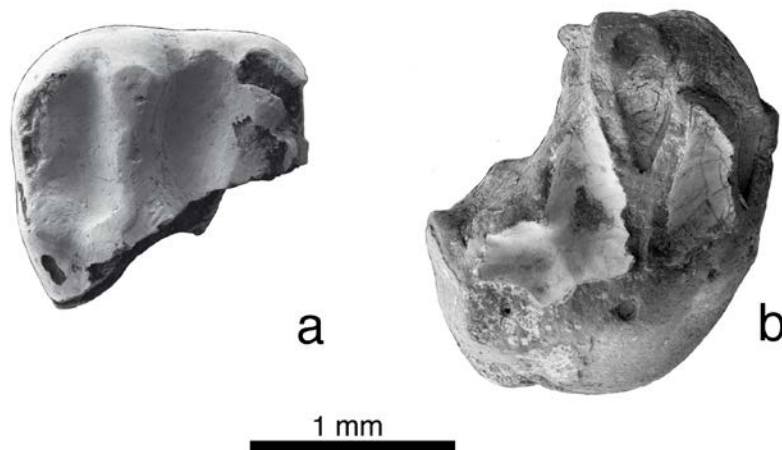


Figura IV.44. M1 de *Atlantoxerus blacki* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX1-5 (der.); b: MAB5-44 (izq.)).

M2 (MAB5; figura IV.45): diente roto de gran tamaño y de contorno redondeado. El anterolofio es curvado, con un parastilo pequeño que no llega a contactar con el paracono. El anterocónulo se encuentra desarrollado. El protocono es la mayor de las cúspides. El paracono es pequeño, unido a un recto protolofio que tiene un protocónulo reducido, que se estrecha al contactar con el protocono. El metalofio es largo, poco desarrollado y dividido en dos. El metacónulo está desarrollado y se une a un hipocónulo bien formado. El hipocono muestra poco desarrollo.

Figura IV.45. M2 izquierdo de *Atlantoxerus blacki* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-716).

Discusión

Este género de ardillas terrestres, conocidas como ardillas morunas, no había sido descrito hasta la fecha en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Se distingue fácilmente del género *Heteroxerus*, aunque sean similares morfológicamente, por su gran tamaño y su menor desarrollo del anterolófido (Cuenca-Bescós, 1988; Peláez-Campomanes, 2001). Además, tiene unas cúspides robustas y redondeadas, con un anterocónulo e hipocónulo muy desarrollados. El ejemplar estudiado presenta un anterolófido completo y el metalofo es bajo y está unido al posterolofo, carácter que también se observa en algunos yacimientos de la Cuenca de Calatayud-Montalbán (Cuenca-Bescós, 1988).

Peláez-Campomanes (2001) sinonimiza *Atlantoxerus idubedensis* Cuenca-Bescós, 1988 con *Atlantoxerus blacki*. Siguiendo la diagnosis enmendada propuesta por dicho autor para *A. blacki*, se puede observar que el material en estudio presenta un d4 con anterocónido y un entolófido conectado al hipocónido; un p4 sin anterocónido; en el m1 el entolófido se conecta al hipoconúlido; posee un metalófido casi interrumpido; los molares superiores muestran anterocónulo e hipocónulo diferenciados; el metacónulo se encuentra conectado al posterolofo y presenta un pequeño protocónulo. Todos estos caracteres están descritos como diagnósticos para esta especie y la separan del resto de especies del Mioceno Inferior. Además, se diferencia *A. blacki* de *Atlantoxerus martini* Aguilar, 2002 por tener esta primera especie un mayor desarrollo del cingúlido anterior y un mayor

tamaño, y de *Atlantoxerus vireti* (Black 1965) por la mayor talla de *A. blacki* (Aguilar, 2002).

Con respecto a la biometría, el d4 y el M2 se sitúan en el límite inferior del rango de tallas de *A. blacki* de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, el p4 es más pequeño, y el m1 se halla dentro de la media, aunque es estrecho. Todo esto es consecuente con la gran variabilidad biométrica descrita para la especie por Peláez-Campomanes (2001).

Género *Aragoxerus* Cuenca-Bescós, 1988

Aragoxerus sp.

Edad: MN4-MN11.

Localidades: Corral de Brisca 0B y 1 (CBR0B y CBR1).

Material estudiado: CBR0B: 1 p4; CBR1: 1 m1/m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p4	CBR0B	1		>1		1		>0,71	
m1/m2	CBR1	0		-		1		0,84	

Descripción del material

p4 (CBR0B; figura IV.46): diente rodado de contorno subelíptico. Solo se conservan las cuatro cúspides principales, sin ningún cónulo. El sénido está poco desarrollado.

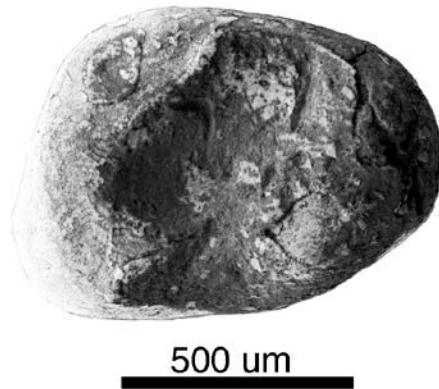


Figura IV.46. p4 derecho de *Aragoxerus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR0B-39).

m1/m2 (CBR1; figura IV.47): diente roto de muy pequeño tamaño. El anteroconúlido está desarrollado, el metalófido se une a esta cúspide. El mesocónido posee forma de cresta. El sénido no está presente.



Figura IV.47. m1/m2 derecho de *Aragoxerus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR1-44).

Discusión

De todos los representantes de la familia Sciuridae en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, el material adscrito a esta ardilla terrestre es el que muestra una menor talla. A pesar de que se trata de un material fragmentario, se pueden observar algunos caracteres típicos de este género, descritos por Cuenca-Bescós (1988). Destaca entre estos caracteres el pequeño tamaño de los dientes, la ausencia de sénido en el molar inferior y un anteroconúlido ausente o poco evidente, así como la falta de cingulo labial. El material aquí estudiado se diferencia de *Aragoxerus ignis* (Cuenca-Bescós, 1986), por tener un menor tamaño y unas cúspides más

desarrolladas (Cuenca-Bescós, 1988) y de *Aragoxerus* nov. sp. de Baixas y Saint Catherine 1 por su menor talla (Aguilar, 2002).

Tribu Marmotini Pocock, 1923

Género *Palaeosciurus* Pomel, 1853

Palaeosciurus cf. *sutteri* Ziegler y Falhbusch, 1986

Localidad tipo: Forshart, Alemania, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Antonios (Formación Antonios, Grecia; Vasileiadou y Koufos, 2005); Attenfeld (Cuenca Costera del Sur de Alemania, Alemania; Reinchebacher *et al.*, 2004); Engelswies, Engelswies 1, Puttenhausen A, B, D y E, Sandelzhausen, Schellenfeld 2, 3 y 4 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler, 1995, Ziegler y Fahlbusch, 1986; Abdul Aziz *et al.*, 2008); Hambach 6C (Cuenca del Rin, Alemania; Mörs, 2002); Litke 2 (Formación Samsonhaza, Hungría; Hír *et al.*, 2013); Merkur North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar, 1989; Fejfar *et al.*, 2003); Oberdorf 3 y 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck *et al.*, 1998); Obergänserndorf 2 y Teiritzberg 1 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998); Wiesholz (Molasa de Agua Dulce Superior, Suiza; Bolliger, 2000).

Edad: MN3-MN6.

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MAB3: 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
M1	MAB3	1		2,64		1		3,00	

Descripción del material

M1 (MAB3; figura IV.48): Se trata de un diente roto de contorno redondeado. El anterolofa está bien desarrollado. La única cúspide lingual es el protocono, muy desarrollado. El protolofa es más bajo que el metalofa y ambos forman una V aguda con el protocono. El metacono está bien desarrollado. El mesostilo está presente. Hay un metacónulo ligeramente desarrollado. El posterolofa está bien desarrollado y es recto.



Figura IV.48. M1 derecho de *Palaeosciurus* cf. *sutteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-665).

Discusión

Solo se ha hallado un ejemplar roto de esta marmota, se diferencia claramente por su gran tamaño, mucho mayor que el resto de taxones presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Este ejemplar se caracteriza por un metalofa y un protolofa convergentes en el protocono, y un anterolofa y un protolofa en forma de U, además de la presencia de un mesostilo. Esta morfología, según Cuenca-Bescós (1988), es característica del género *Freudenthalia nomen dubium* (sinonimizado con *Palaeosciurus* por de Bruijn (1999)), aunque también aparece en el género *Palaeosciurus* (Hugueney y Bulot, 2011) y *Tamias*, pero este último género no presenta mesostilo (Bosma *et al.*, 2013). Hugueney y Bulot (2011) señalan que las diferencias morfológicas entre *Palaeosciurus feignouxii* (Pomel 1853) y *Palaeosciurus fissurae* (Dehm 1950), consisten en que la primera especie tiene un

metalofos y un protolofos en forma de V, y un menor tamaño, mientras que *P. fissurae* presenta ambas crestas paralelas y un mayor tamaño. Al igual que *P. feignouxi*, en la especie *P. sutteri*, presenta un metalofos y un protolofos en forma V, al igual que el ejemplar estudiado, pero no tiene un metacónulo tan desarrollado como en nuestro material (Ziegler y Fahlbusch, 1986). De este modo, podemos decir que el material presente en MAB3 es morfológicamente similar a *P. feignouxi* y *P. sutteri*.

Con respecto a la morfometría, el ejemplar de MAB3 es mucho mayor que *P. feignouxi*, mayor que *P. aff. fissurae* de Estrepouy, ligeramente mayor que *P. sutteri* y de un tamaño similar a *P. cf. fissurae* de Serre de Vèrges (Ziegler y Fahlbusch, 1986; Cuenca-Bescós, 1988; Aguilar, 2002; Hugueney y Bulot, 2011).

En función de las similitudes morfológicas y métricas, se ha determinado este espécimen como *Palaeosciurus cf. sutteri*

Subtribu Spermophilina Moore, 1959

Género *Spermophilinus* de Bruijn y Mein, 1968

Spermophilinus sp.

Edad: MN2-MN15.

Localidad: Mas d'Antolino B 5 (MAB5).

Material estudiado: MAB5: 1 m1/m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
m1/m2	MAB5	0		-		1		1,49	

Descripción del material

m1/m2 (MAB5; figura IV.49): fragmento anterior de diente. El anteroconúlido es tan alto como el protocónido. El cingúlido anterior se une al protocónido y el anterolófido está menos desarrollado, aunque llega a unirse con el metacónido. Esta última cúspide es más baja que el protocónido. El metalófido es débil, pero completo, y se une a la cresta que conecta el protocónido con el hipocónido. El valle central es bajo y posee un sénido desarrollado.



Figura IV.49. m1/m2 izquierdo de *Spermophilinus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-718).

Discusión

El fragmento de diente pertenece a una pequeña ardilla listada, con caracteres que no aparecen en ningún otro taxón de los presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Así, el anteroconúlido es muy alto, el metalófido es largo y sigmoidal, y se une a la cresta que conecta el protocónido con el hipocónido. Estos caracteres lo diferencian del resto de taxones.

Dicha morfología aparece en *Spermophilinus* aff. *bredai* (von Meyer 1848) de Forsthart, descrito por Ziegler y Fahlbusch (1986; lámina 4, figura 5), aunque el contacto entre el anteroconúlido y el protocónido está mucho más desarrollado en el material aquí estudiado. Este carácter también lo diferencia de *Spermophilinus besanus* Cuenca-Bescós, 1988 de la Cuenca de Calatayud-Montalbán (Cuenca-

Bescós, 1988). La aparición de un metalófido completo lo separa de *S. besanus* y *Spermophilinus minutus* Zheng y Li, 1982, en los que el metalófido es residual. En cambio, este carácter es similar en *S. bredai*, en el que el metalófido puede aparecer completo (Zheng y Li, 1982; Cuenca-Bescós, 1988).

Con respecto a la morfometría, el diente estudiado se sitúa en la parte inferior del rango de talla de los m1 de *S. aff. bredai* de Forsthart y de La Grive, así como de *S. minutus* (Zheng y Li, 1982; Ziegler y Fahlbusch, 1986), siendo menor que *S. besanus*, *S. bredai*, *Spermophilinus turolensis* de Bruijn y Mein, 1968 y *Spermophilinus giganteus* de Bruijn, Dawson y Mein, 1970 (Cuenca-Bescós, 1988; de Bruijn, 1995; Vasileiadou y Koufos, 2005).

Por todo ello, aunque la forma más próxima parece ser *S. aff. bredai* de Europa Central, existen diferencias y el material es demasiado escaso y fragmentario como para asignarlo a una especie en concreto.

Subfamilia Pteromyinae Brandt, 1855

Género *Aliveria* de Bruijn, van der Meulen y Katsikatsos, 1980

Aliveria cf. luteyni de Bruijn, van der Meulen y Katsikatsos, 1980

Localidad tipo: Aliveri, Grecia, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Rembach y Erkertshofen (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; de Bruijn, 1999); Harta (Cuenca de Akhisar, Turquía; Kaya *et al.*, 2007) Karaagac 1 (Cuenca de Tracia, Turquía; Saraç, 2003); Karydia (Cuenca de Tracia, Grecia; Doukas, 2003)

Edad: MN3-MN5.

Localidad: Corral de Brisca 0B (CBR0B).

Material estudiado: CBR0B: 1 m1/m2.

Medidas

Elemento	Yac.	n	Longitud			N	Anchura		
			Mín.	Med.	Máy.		Mín.	Med.	Máy.
m1/m2	CBR0B	1		>2,02		0		-	

Descripción del material

m1/m2 (CBR0B; figura IV.50): diente roto de contorno subcuadrangular. El esmalte es rugoso. El anteroconúlido es pequeño y se une al protocónido mediante un corto cingúlido anterior. El anterolófido es bulboso. El metalófido es incompleto y no contacta con el metacónulo. El mesocónido está desarrollado y se une sigmoidalmente con el hipocónido. El entocónido es un engrosamiento del posterolófido. Esta última cresta está curvada y muestra un aspecto bulboso.

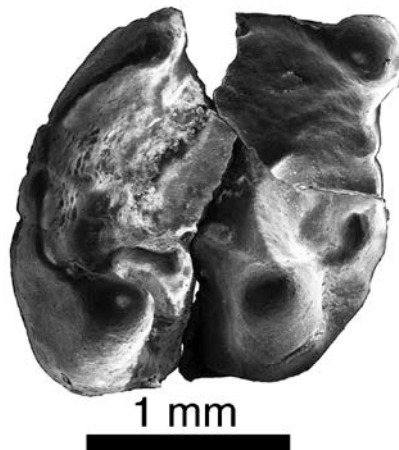


Figura IV.50. m1/m2 derecho de *Aliveria cf. luteyni* (CBR0B-53).

Discusión

Solo en CBR0B se ha hallado un diente fragmentado que se pueda asignar a esta ardilla voladora. Se caracteriza por tener un cingúlido anterior, tres cúspides bien desarrolladas y un posterolófido con conúlidos. Esta morfología está presente en *Aliveria luteyni* de Rembach, que anteriormente se había determinado por Ziegler y Fahlbusch (1986) como *Forsythia aff. gaudryi* Mein, 1970, pero posteriormente asignado a *Aliveria luteyni* por de Bruijn (1999). Por otro lado, dicha morfología lo distingue claramente de *Miopetaurista cf. dehmi* de Bruijn, van der Meulen y

Katsikatsos, 1980 de Forsthart (Ziegler y Fahlbusch, 1986). En general, se diferencia del género *Miopetaurista* por el menor tamaño (Daxner-Höck, 2004) y, en particular, se diferencia claramente de *Miopetaurista diescalidus* de Buñol, por tener esta última especie un esmalte muy rugoso y un pequeño mesocónido (Daams, 1977), mientras que el material estudiado presenta un esmalte solo ligeramente rugoso y un mesocónido bien desarrollado. Por otra parte, el buen desarrollo del anterocónido lo diferencia claramente de los géneros *Albanensia* y *Forsythia*. Por todo ello, el género al que más se asemeja el ejemplar de CBR0B es *Aliveria* (de Bruijn *et al.*, 1980). Específicamente, la ausencia de entolófido es característico de la especie *Aliveria luteyni*, tanto para el material descrito en Aliveri como en los yacimientos de Rembach y Erkertshofen (de Bruijn *et al.*, 1980; Ziegler y Fahlbusch, 1986). Con respecto a la talla, el diente aquí descrito se incluye, al igual que el género *Aliveria*, en el grupo de los Pteromynae de tamaño medio (Daxner-Höck, 2004).

Por ello, y dado lo escaso y fragmentario del material estudiado, se ha determinado el espécimen procedente de CBR0B como *Aliveria* cf. *luteyni*, constituyendo la primera cita del género en la Península Ibérica. Además, probablemente se trate de uno de los más antiguos representantes en el registro fósil de las verdaderas ardillas voladoras (de Bruijn *et al.*, 1980; Thorington *et al.*, 2005).

3.2. Familia Castoridae

3.2.1. Introducción

Los castores son una familia de roedores con representación actual, aunque con solo dos especies pertenecientes al género *Castor*. En cambio, se trata de un grupo abundante en el registro fósil, con más de treinta géneros descritos (Hugueney, 1999a; Rybczynski, 2007).

Esta familia tiene una distribución Holártica y se conoce desde finales del Eoceno en Norteamérica (Rybczynski, 2007) y Asia, con el género *Agnotocastor* (Stefen, 2011). El primer registro europeo data del tránsito Eoceno-Oligoceno de la Isla de Wight (Bosma, 1974). En cuanto a morfologías y estilos de vida, es un grupo muy diverso, que va desde formas excavadoras de pequeño tamaño, de menos de 1,5 kilogramos, hasta especies semiacuáticas gigantes que alcanzarían los 100 kilogramos de peso (Reynolds, 2002). El tipo de alimentación de los castores actuales, basado en la explotación de la madera, no se produce, probablemente, hasta la aparición del género *Dipoides*, en el Mioceno Superior. Este tipo de alimentación debió de aparecer de forma convergente en líneas independientes, ya que *Dipoides* no se considera un género estrechamente emparentado con *Castor* (Rybczynski, 2007).

El registro de esta familia en la Península Ibérica es muy raro. Durante el Mioceno Inferior aparece el género *Steneofiber*, que se extingue en la MN2 (Aldana-Carrasco, 1990b; Hugueney, 1999a). El registro de castores en la península reaparece en el Mioceno Medio (MN6), con la migración del género *Trogotherium* (Aldana-Carrasco, 1992b; Hugueney, 1999a).

Se ha seguido la clasificación de Korth (2001), que divide a la familia Castoridae en diferentes tribus.

3.2.2. Paleontología sistemática

Infraorden Castorimorpha Wood, 1955

Familia Castoridae Hemprich, 1820

Subfamilia Castoroidinae Allen, 1877

Tribu Trogontheriini Korth, 2002

Género *Trogontherium* Fischer de Waldheim, 1809

? *Trogontherium* sp.

Edad: Mioceno Inferior -Pleistoceno.

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MAB3: 1 I.

Descripción del material

I (MAB3; figura IV.51): fragmento de incisivo de gran tamaño, con una sección transversal subrectangular, un canal central ovalado y esmalte con diez estrías longitudinales en su parte central.



Figura IV.51. I de ?*Trogontherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-696).

Discusión

En la localidad de MAB3 se ha hallado un incisivo que probablemente pertenezca a una especie de castor de mediano tamaño. Durante el Mioceno europeo, solo dos géneros presentan estriaciones longitudinales en los incisivos, *Anchitheriomys* y *Trogontherium* (Hugueney, 1999a; Stefen, 2011). El primer género es de gran tamaño, tiene estriaciones en los incisivos inferiores y superiores, y migra a Europa durante la MN5 (Mioceno Medio) (Hugueney, 1999a; Stefen y Mörs, 2008). El segundo género solo presenta estriaciones en los incisivos superiores, es de menor tamaño, y está ya presente en Europa durante el Mioceno Inferior (Hugueney, 1999a). De todos modos, se ha sugerido que esta falta de estriaciones en los incisivos inferiores podría deberse al pequeño tamaño de algunos ejemplares (Giersch *et al.*, 2010). *Trogontherium* está presente en las faunas del Mioceno Inferior de Francia y Europa Central, mientras que en la Península Ibérica no ha sido citado hasta el Mioceno Medio (MN6). Por esta razón, el ejemplar de MAB3 se ha asignado, con reservas, al género *Trogontherium*.

Tribu Castorinae Korth, 2002

Género *Steneofiber* Geoffroy Saint-Hilaire, 1833

Steneofiber sp.

Edad: Oligoceno Inferior-Mioceno Medio

Localidades: Mas d'Antolino B 3 (MAB3), Corral de Brisca 1 (CBR1).

Material estudiado: MAB3: 2 i; CBR1: 1 i.

Descripción del material

i (MAB3; figura IV.52a): fragmento de incisivo de esmalte liso, con una sección transversal triangular, en el que no se aprecia la existencia de un canal central.

Comparación con el material anteriormente descrito: el ejemplar procedente de CBR1 (figura IV.52b), posee un canal central bien desarrollado.

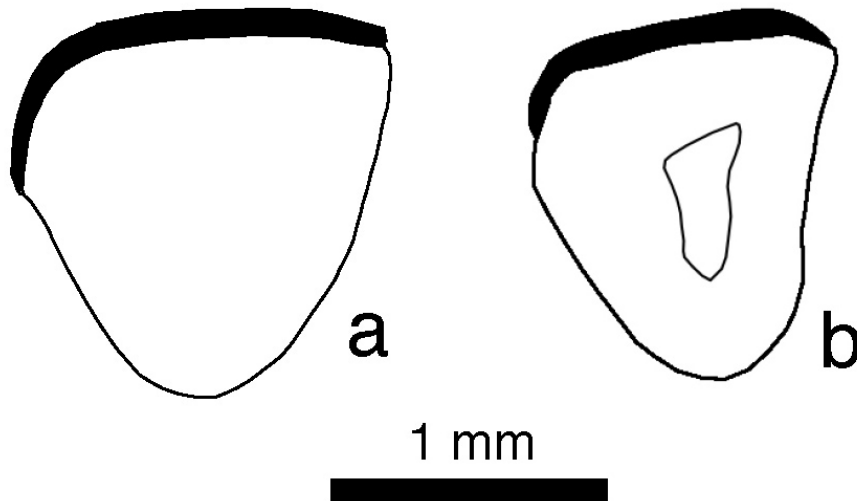


Figura IV.52. i de *Steneofiber* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-34; b: CBR1-49).

Discusión

De los yacimientos de MAB3 y CBR1 se han recuperado varios fragmentos de incisivos, de tamaño mucho menor que el anteriormente descrito (de MAB3). Estos se caracterizan por presentar una sección triangular o casi triangular, con o sin canal central, y cuando dicho canal aparece muestra una sección triangular. Estos caracteres entran dentro de la variabilidad descrita por Hugueney (1999a) para los incisivos de *Steneofiber eseri* (von Meyer 1846), aunque a falta de un mayor número de ejemplares, se ha preferido dejar su determinación en nomenclatura abierta. *Steneofiber* es el género más común de Europa (Mörs y Stefen, 2010), aunque solo se había citado en la Península Ibérica en la MN1-2 y en la MN3 de Alto de Ballester 1 (van den Hoek Ostende *et al.*, 2017). *S. eseri* es una especie habitual en la MN4 de Europa Central y Francia (Hugueney, 1999a).

3.3. Familia Muridae

3.3.1. Introducción

La superfamilia Muroidea es el taxón más diverso entre los mamíferos actuales, consta de 310 géneros y 1517 especies, representando un tercio de los mamíferos conocidos, incluyendo a ratas, ratones, hámsteres, topillos, jerbos, entre otros (Wilson y Reeder, 2005).

La divergencia entre Muroidea y Dipodoidea, la otra superfamilia perteneciente al mismo suborden, debió acontecer poco antes del Eoceno Medio (Gomes-Rodrigues *et al.*, 2010). El primer representante de los Myodonta es *Elymys*, forma con una morfología similar a los dipodoides (Emry, 2007). El origen de los muroides parece estar en algunas formas similares a *Elymys* aparecidas en Norte América (Emry, 2007). Poco después, en la parte media del Eoceno Medio aparecen las primeras formas de muroides en Asia, representadas por *Aksyiromys*, *Pappocricetodon*, *Palasiomys* y hasta doce géneros más (Tong, 1997; Emry, 2007; Maridet y Ni, 2013; Li, 2016). Estas faunas se diversifican en Asia, y a finales del Eoceno con el cierre del estrecho de Turgai pueden migrar a Europa, coincidiendo con la extinción del tránsito Eoceno-Oligoceno, conocida como la *Grande Coupure* (Stehlin, 1910; Vianey-Liaud, 1985).

Después de la *Grande Coupure*, en el Oligoceno Inferior, muchas familias de roedores se establecen en Europa Central y Occidental, entre ellos los múridos o “cricétidos” (Dawson, 2003). Entre ellos destacan los géneros *Eucricetodon*, *Paracricetodon* o *Melissiodon* (Mödden, 1999; Dawson, 2003). Posteriormente a este establecimiento, hay una diversificación de este grupo, que en la transición entre el Oligoceno y el Mioceno, se produce una extinción que afectó en especial a los roedores múridos o “cricétidos” (Hugueney, 1999b). Así, a principios del Mioceno Inferior en Europa solo sobreviven cuatro géneros de múridos o “cricétidos”: *Adelomyarion*, *Eucricetodon*, *Pseudocricetodon* y *Melissiodon* (Cuenca-Bescós, 1985; Hugueney, 1999b; Mödden, 1999). Estas formas, a excepción de *Melissiodon*, se extinguen a lo largo del Mioceno más basal: de *Adelomyarion* solo

hay una cita en Autol (Cuenca del Ebro; Cuenca-Bescós, 1985); *Pseudocricetodon* se vuelve raro, solo sobrevive *Pseudocricetodon thaleri* (Hugueney 1969) hasta que se extingue; y por último *Eucricetodon*, el cual tiene una rápida evolución en tamaño y morfología durante la primera parte del Mioceno Inferior, hasta su extinción (Hugueney, 1999b). A este periodo de extinción en el grupo solo sobrevive *Melissiodon*, probablemente por tener unos hábitos alimenticios diferentes al resto de múridos o “cricétidos”, sobreviviendo hasta el final de la MN4 (Hordijk *et al.*, 2015). Esta aparente falta de representantes de esta familia, a excepción de *Melissiodon*, en las faunas europeas durante parte de la MN3 es el conocido como *cricetid vaccum*, fase que concluiría con la entrada del género *Democricetodon* a finales de la MN3 (Daams y Freudenthal, 1989). A partir de la MN4 se van estableciendo muchas de las familias de múridos o “cricétidos” presentes en el registro en estudio, para en la MN5 constituirse como el grupo dominante en las faunas de roedores, desplazando a los extintos eomiídos y los glíridos (van der Meulen *et al.*, 2012).

Estos recambios faunísticos son especialmente evidentes durante el Aragoniense inferior, durante la parte inferior de la MN4, debido a la inmigración de múridos o “cricétidos” de origen asiático. Durante este periodo se llegan a contabilizar hasta tres migraciones de múridos o “cricétidos” en la Península Ibérica, al menos registradas en la Cuenca de Calatayud-Montalbán (García-Paredes *et al.*, 2016): la primera fue la llegada de representantes del género *Democricetodon*; posteriormente los del género *Megacricetodon*; y por último una tercera en la que destaca la entrada en Europa de *Eumyarion* (García-Paredes *et al.*, 2016). Estas migraciones parecen obedecer a cambios tanto en la temperatura como en la humedad ambiental. van Dam *et al.* (2006) y García-Paredes *et al.* (2016), remarcan que durante la MN4 en la Cuenca de Calatayud-Montalbán hay una progresiva aridificación y enfriamiento debido al evento glaciario Mi-2, que causa perturbaciones en la biota terrestre, fragmentando los hábitats y reduciendo el alimento disponible. Este hecho, termina favoreciendo a los nuevos inmigrantes, que terminan dominando las faunas, y perjudicando a los taxones previamente existentes (DeMiguel *et al.*, 2010).

Para la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, Agustí *et al.* (1988), cita la presencia de *Megacricetodon primitivus* (Freudenthal 1963), *Democricetodon hispanicus* (Freudenthal 1967) y *Democricetodon (Fahlbuschia) koenigswaldi* (Fahlbusch 1963). Los dos últimos taxones son similares, entrando dentro de la variabilidad descrita en esta tesis y los descritos por van der Meulen *et al.* (2003) como *Democricetodon decipiens* (Freudenthal y Daams 1988).

La clasificación de esta familia por encima de género es muy controvertida (McKenna y Bell, 1997; Freudenthal y Martín-Suárez, 1999; de Bruijn, 2010; Gomes-Rodrigues *et al.*, 2011; Maridet y Ni, 2013; entre otros). Por esta razón, en esta tesis se ha seguido la clasificación de McKenna y Bell (1997), modificada por de Bruijn (2010) y Maridet y Ni (2013).

3.3.2. Metodología

La terminología usada para la descripción de las diferentes subfamilias pertenecientes a la familia Muridae presentes en esta tesis es la propuesta por Oliver y Peláez-Campomanes (2013) (figura IV.53), con alguna modificación. En este sentido, se ha añadido el mesocónido en el m1, descrito por Kristkoiz (1992) para el género *Melissiodon* y para los M3 se ha modificado el segundo protolóculo por axiolofo (Freudenthal y Daams, 1988). Los criterios de medida son los utilizados por Daams y Freudenthal (1988b) (figura IV.54).

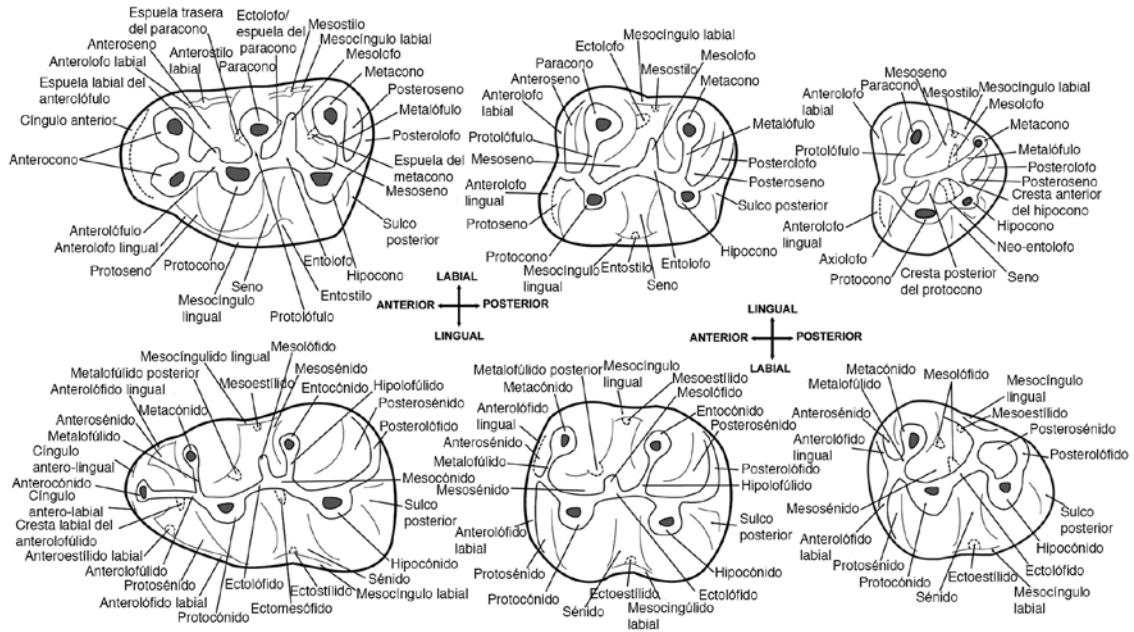


Figura IV.53. Terminología empleada en la descripción de los dientes de las diferentes subfamilias de mûridos o "cricétidos" presentes en esta tesis (figura modificada de Oliver y Peláez-Campomanes, 2013; y complementada por Freudenthal y Daams (1988) y Kristkoiz (1992)).

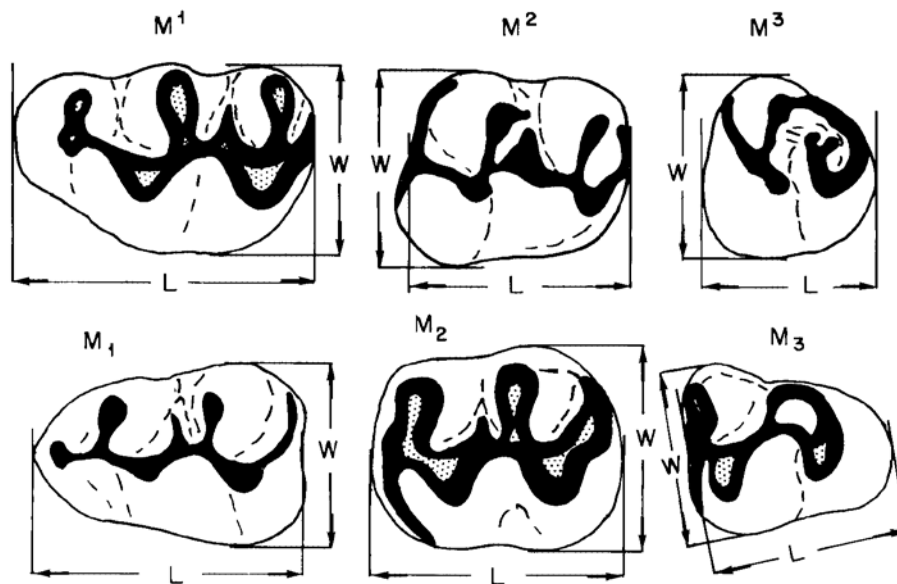


Figura IV.54. Criterios de medidas usados en los dientes de las diferentes subfamilias de mûridos o "cricétidos" presentes en esta tesis (Daams y Freudenthal, 1988b).

3.3.3. Paleontología sistemática

Suborden Myomorpha Brandt, 1855

Infraorden Myodonta Schaub, 1955

Superfamilia Muroidea Illiger, 1811

Familia Muridae Illiger, 1811

Subfamilia Megacricetodontinae Mein y Freudenthal, 1971

Género *Megacricetodon* Fahlbusch, 1964

Megacricetodon primitivus (Freudenthal 1963)

Localidad tipo: Valtorres, España, MN5 (Mioceno Medio).

Otras localidades: Araya y Mas Antolino 2 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Artesilla, Fuente Sierra 1, 2, 3 y 4, La Col A, B, C y D, Montalvos 2, Moratilla 2, 3 y 4, Muela Alta, Olmo Redondo 4A, 5, 8 y 9, Ramblar 10, Regajo 1, San Roque 3, Torralba de Ribota 8, Valdemoros 8A, Valhondo 5, Vargas 1A, 2A, 2 B, 3, 4B y 4BB y Vilueña (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Daams y Freudenthal, 1988b; Sesé, 2003; van der Meulen *et al.*, 2012; Oliver y Peláez-Campomanes, 2014; Hordijk *et al.*, 2015); Córcoles y La Retama (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999; Oliver y Peláez-Campomanes, 2014); Buñol, Barranco del Candel, Morteral 11, 16, 17/18 y 19 (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976, Adrover *et al.*, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Can Julià 6, Can Martí Vell I y II, Casots 73 y 74 (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Bézian, La Romieu Soucaret, La Romieu Labadie, Le Chene de Navère, Pellecahus y Sérido (Cuenca de Aquitania, Francia; Baudelot y Olivier, 1978; Bulot, 1981; 1986; Baudelot y Collier, 1982; Ginsburg y Bulot, 2000); Chelas 1, Charneca do Lumiar, Quinta da Farinheira, Quinta das Pedreiras y Quintas do Pombeiro (Cuenca del Tajo Bajo, Portugal; Antunes, 2000; Pais *et al.*, 2012; Fortelius, 2016).

Edad: MN4-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 2, 3 y 4 (MCX2, MCX3 y MCX4), Mas de Torner 1, 2 y 3 (MTR1, MTR2 y MTR3), Barranc de Campisano 1 y 2 (BC1 y BC2), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 2, 3, 4, 5, 11, 11B y 12 (MAB0A, MAB0B, MAB2, MAB3, MAB4, MAB5, MAB11, MAB11B y MAB12), Corral de Brisca 0B, 0E, 0F, 1, 2 y 4 (CBR0B, CBR0E, CBR0F, CBR1, CBR2 y CBR4).

Material en estudio: MCX2: 1 mandíbula, 1 m1; MCX3: 1 mandíbula, 12 m1, 9 m2, 9 m3, 10 M1, 12 M2, 9 M3; MCX4: 1 M1; MTR1: 1 m1, 2 M2; MTR2: 13 m1, 9 m2, 3 m3, 12 M1, 5 M2, 5 M3; MTR3: 1 M1, 1 M2; BC1: 10 m1, 8 m2, 7 m3, 15 M1, 7 M2, 4 M3; BC2: 1 M1; MAB0A: 3 m1, 4 m2, 1 m3, 7 M1, 4 M2, 3 M3; MAB0B: 2 m1, 3 m2, 2 m3, 2 M1; FS1: 3 m1, 1 m3, 3 M1, 7 M2, 1 M3; MAB2: 1 m1, 1 m3; MAB3: 14 m1, 20 m2, 19 m3, 17 M1, 12 M2, 10 M3; MAB3A: 1 m2; MAB4: 1 M2; MAB5: 18 m1, 13 m2, 14 m3, 14 M1, 15 M2, 11 M3; MAB11: 1 m1, 3 m2, 1 m3, 3 M1, 2 M2; MAB11B: 1 M3; MAB12: 1 m3; CBR0B: 1 m2; CBR0E: 1 M1; CBR0F: 1 m2; CBR1: 1 m1, 4 m2, 2 m3, 5 M1, 4 M2, 2 M3; CBR2: 1 m3; CBR4: 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
m1	MCX2	1		1,12		1		0,81	
	MCX3	8	1,15	1,21	1,25	9	0,76	0,79	0,82
	MTR1	1		1,22		1		0,80	
	MTR2	9	1,24	1,28	1,34	11	0,73	0,84	0,99
	BC1	6	1,23	1,31	1,37	8	0,80	0,83	0,86
	MAB0A	1		1,34		1		0,91	
	MAB0B	1		1,45		1		0,85	
	FS1	1		1,37		1		0,84	
	MAB2	1		1,39		1		0,85	
	MAB3	9	1,28	1,33	1,37	10	0,82	0,85	0,92
	MAB5	16	1,27	1,32	1,39	16	0,77	0,83	0,91
	MAB11	1		1,48		1		0,77	
	m2	MCX3	6	0,97	1,03	1,07	5	0,76	0,82
MTR2		6	1,03	1,08	1,12	7	0,81	0,89	0,93
BC1		6	1,03	1,08	1,13	7	0,81	0,84	0,87
MAB0A		3	0,96	1,07	1,15	3	0,73	0,86	0,94
MAB0B		2	0,99	1,05	1,10	3	0,87	0,91	1,00
MAB3		15	1,06	1,10	1,15	12	0,84	0,89	0,99
MAB3A		1		1,09		1		0,89	
MAB5		9	1,05	1,09	1,12	9	0,80	0,86	0,88
MAB11		3	1,13	1,15	1,18	3	0,84	0,87	0,91
CBR0B		1		1,07		1		0,89	
CBR1		2	1,08	1,11	1,14	4	0,81	0,84	0,86
m3	MCX3	8	0,84	0,87	0,91	9	0,68	0,70	0,73
	MTR2	2	0,84	0,87	0,90	3	0,65	0,67	0,70
	BC1	5	0,81	0,85	0,92	6	0,62	0,69	0,76
	MAB0A	1		0,90		1		0,73	
	MAB0B	2	0,92	0,97	1,02	2	0,72	0,73	0,75
	FS1	1		0,90		1		0,69	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m3 (cont.)	MAB2	1		0,92		1		0,76	
	MAB3	17	0,75	0,81	0,92	16	0,64	0,71	0,77
	MAB5	13	0,82	0,89	0,96	12	0,64	0,70	0,74
	MAB11	1		0,90		1		0,75	
	MAB12	1		0,90		1		0,75	
	CBR1	1		0,85		0		-	
	CBR2	1		0,79		1		0,63	
M1	MCX3	6	1,34	1,37	1,42	10	0,87	0,92	1,02
	MCX4	0		-		1		0,87	
	MTR2	7	1,37	1,42	1,43	10	0,86	0,93	0,99
	MTR3	0		-		1		1,00	
	BC1	9	1,35	1,42	1,5	13	0,83	0,92	1,02
	BC2	1		1,42		1		0,93	
	MAB0A	4	1,36	1,42	1,48	5	0,81	0,92	1,00
	MAB0B	1		1,46		2	0,89	0,90	0,92
	FS1	1		1,41		1		0,97	
	MAB3	14	1,43	1,49	1,64	15	0,90	0,96	1,01
	MAB5	9	1,32	1,43	1,48	10	0,92	0,96	1,05
	MAB11	1		1,55		2	1,01	1,03	1,04
	CBR1	4	1,41	1,46	1,51	3	0,86	0,90	0,93
	M2	MCX3	11	0,96	1,04	1,13	10	0,81	0,88
MTR1		1		1,08		1		0,89	
MTR2		4	0,97	1,02	1,11	5	0,8	0,85	0,91
MTR3		1		1,13		1		0,93	
BC1		7	1,02	1,07	1,14	7	0,83	0,86	0,94
MAB0A		2	1,12	1,14	1,16	1		0,93	
FS1		4	1,05	1,08	1,12	6	0,88	0,90	0,93
MAB3		11	1,02	1,07	1,12	11	0,80	0,90	1,00
MAB4		0		-		1		0,88	
MAB5		13	0,98	1,04	1,11	13	0,88	0,91	0,98
MAB11		2	1,10	1,11	1,13	2	0,99	1,00	1,01
CBR1		2	1,01	1,04	1,07	2	0,88	0,92	0,96
M3		MCX3	8	0,7	0,73	0,76	7	0,66	0,70
	MTR2	5	0,74	0,77	0,82	5	0,67	0,72	0,78
	BC1	4	0,65	0,69	0,72	4	0,64	0,68	0,72
	MAB0A	3	0,77	0,79	0,83	3	0,72	0,76	0,81
	FS1	1		0,90		1		0,69	
	MAB3	8	0,63	0,69	0,74	8	0,56	0,70	0,76
	MAB5	11	0,64	0,72	0,80	11	0,65	0,72	0,80
	MAB11B	1		0,79		1		0,76	
	CBR1	2	0,71	0,76	0,80	2	0,72	0,75	0,79

Descripción del material

Mandíbula (MCX3; figura IV.55): está ligeramente inclinada en vista oclusal, sin ocultar el foramen mental. Este foramen se sitúa entre el incisivo y el primer molar en la cara labial. El proceso masetero es profundo y empieza en el m1, con un reborde.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MCX2 no se aprecian diferencias destacables.

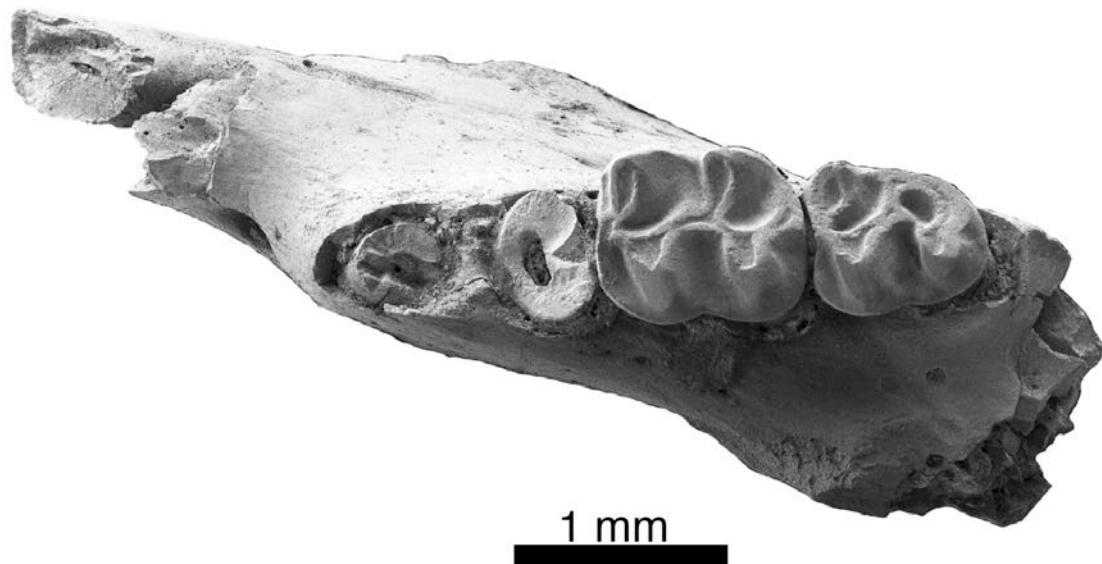


Figura IV.55. Mandíbula de *Megacricetodon primitivus* (MCX3-33 (izq.)).

m1 (MAB5; figuras IV.56e - IV.56h): el anterocónido es simple y redondeado, y está ligeramente más bajo que el resto de las cúspides (entre la morfología B y C descritas por Oliver y Peláez-Campomanes(2016) (figura IV.56i)). La cresta labial del anterolofúlido está desarrollada (1 de 16), es incipiente (1 de 16), o ausente (14 de 16). El metalofúlido tiene una posición anterior y se dirige hacia delante, sin conectarse al protocónido. El mesolófido puede ser largo, desarrollado hasta la cara lingual (1 de 16), largo sin llegar a la cara lingual (4 de 16), medio (8 de 16) o corto (3 de 16). El ectomesolófido no está presente. El hipolofúlido está dirigido hacia delante. El posterolófido desciende hacia la base del entocónido pero sin llegar a conectar a ésta.

Comparación con el material anteriormente descrito: los especímenes procedentes de MAB2, MAB0A, MAB11 y CBR1 son muy similares a los anteriormente descritos. En los restos de MCX2 y MCX3 (figura IV.56a), el anterolofúlido siempre está ausente y el mesolofido es corto o medio. En MTR1 el anterolofúlido no está presente. En los restos procedentes de MTR2 (figura IV.56b) dos ejemplares tiene un doble metalofúlido, en otro el mesolofido no está presente, otro con ectomesolofido y en otro el posterolofido conecta con el entocónido. En BC1 el mesolofido es más corto (figura IV.56c), en un individuo el posterolofido conecta con el entocónido y hay mayor desarrollo de la cresta labial del anterolofúlido. En MAB0B (figura IV.56d) hay un ejemplar con dos crestas antes del anteroconido, el anterolofúlido está más desarrollado y el metalofúlido está aislado en otro. En FS1 hay un individuo con el metalofúlido aislado del protocónido. En MAB3 hay un diente con un incipiente ectomesolofido. Según estos datos, parece que en general, hay una pequeña tendencia al alargamiento del mesolofido en el tiempo. En cuanto a la biometría, tal y como puede observarse en la figura IV.57, los valores de *M. primitivus* de las localidades MCX2 y MCX3 son las de menor tamaño de las halladas en esta cuenca.

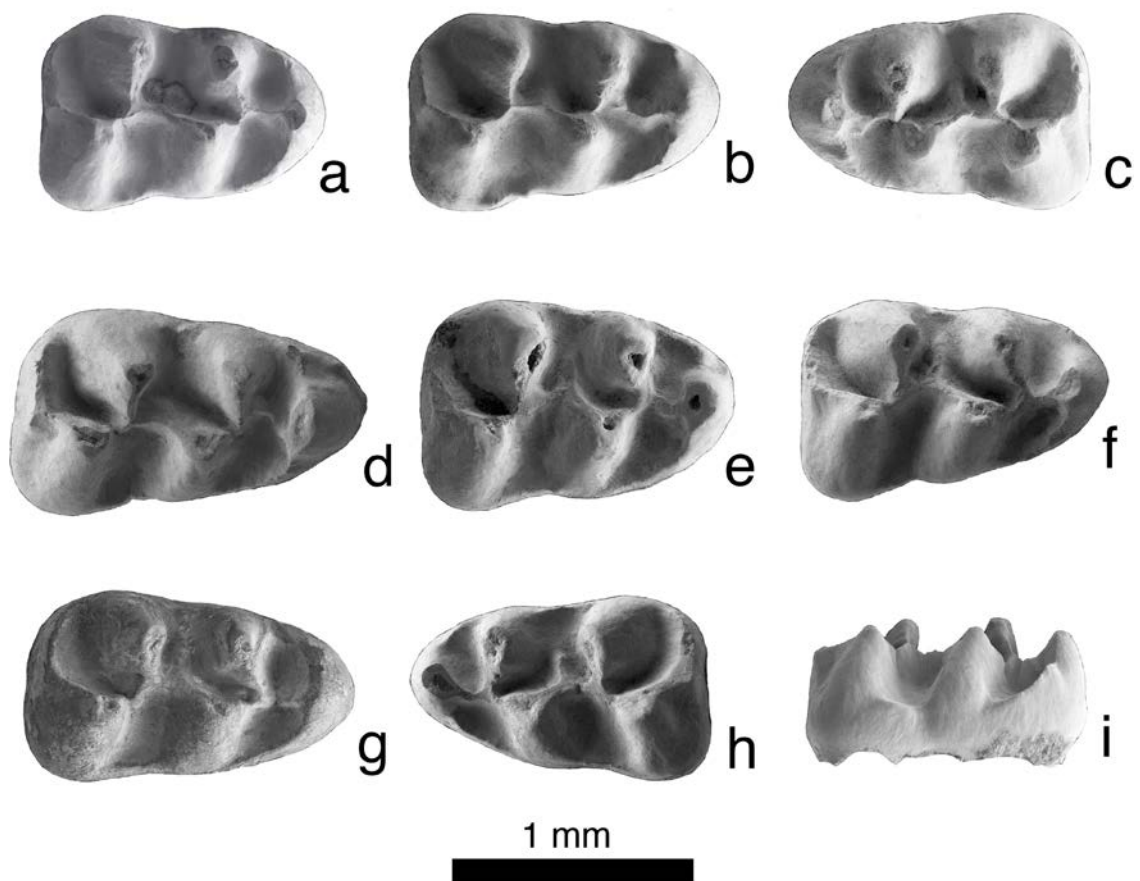


Figura IV.56. m1 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-73 (der.); b: MTR2-72 (der.); c: BC1-55 (izq.); d: MAB0B-10 (der.); e: MAB5-9 (der.); f: MAB5-61 (der.); g: MAB5-499 (izq.); h: MAB5-798 (izq.); i: MCX3-65 (vista labial; der.)).

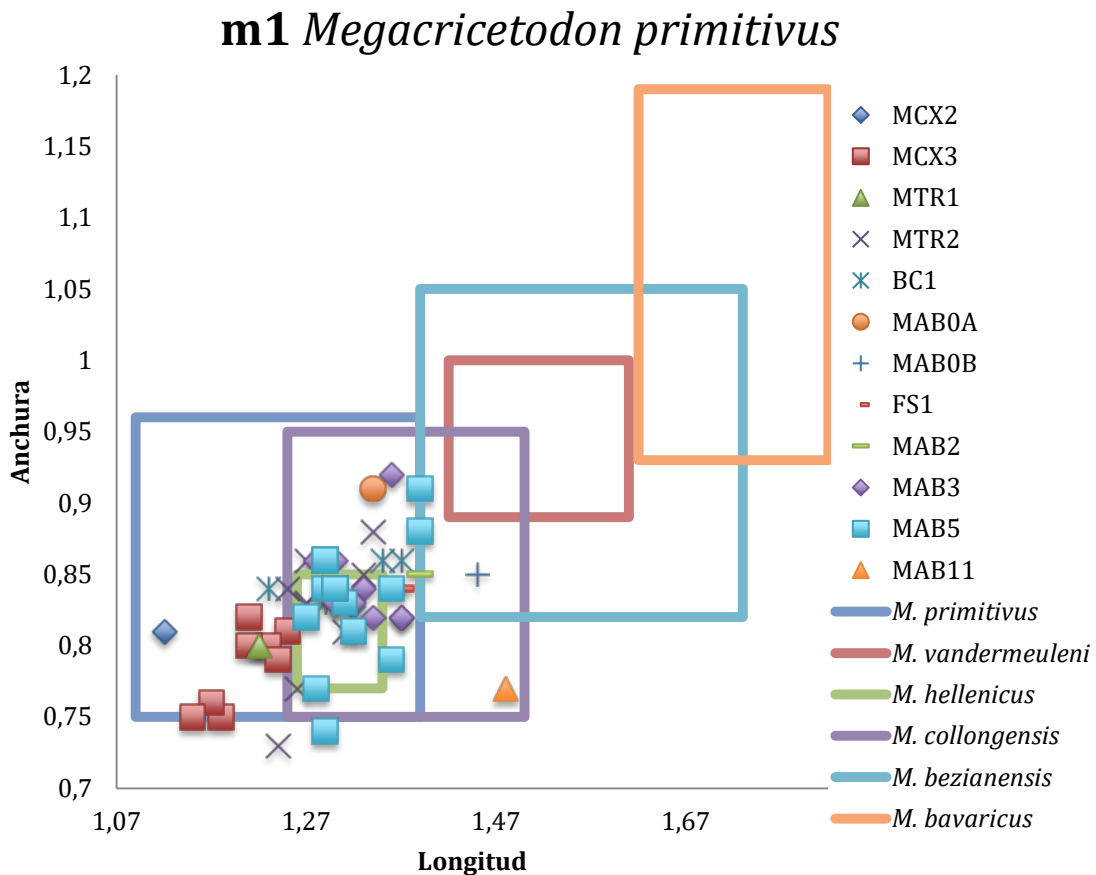


Figura IV.57. Biometría de los **m1** de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.).(todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013; 2014; 2016)).

m2 (MAB3; figuras IV.58c – IV.58f): el anterolóbido lingual finaliza en la esquina antero-lingual del metacónido (2 de 16), no llega a la esquina (10 de 16) o está ausente (4 de 16). El anterosénido es pequeño y estrecho (7 de 16) o inexistente (9 de 16). El anterolóbido labial es largo y desciende hacia la base del protocónido. El mesolóbido es largo, alcanzando el borde lingual (2 de 18), largo sin alcanzar el borde lingual (3 de 18), medio (6 de 18), corto (5 de 18) o ausente (3 de 18). El ectolóbido es continuo. El ectomesolóbido está ausente. El posterolóbido no está conectado al entocónido.

Comparación con el material anteriormente descrito: la morfología del m2 del material de MTR2, FS1, MAB3A, MAB11, CBR0B (figura IV.58h), CBR0F no presenta diferencias significativas con la de MAB3. En MCX3 (figura IV.58a)

siempre está presente el anterolóbido y este es más largo, siendo el mesolóbido corto o medio. En BC1 (figura IV.58b) siempre está presente el anterolóbido lingual; en un ejemplar el anterolóbido labial conecta con el mesocíngulo labial y el mesolóbido suele ser más largo. En MAB0A, el mesolóbido suele ser más largo. En MAB0B el posterolóbido puede estar conectado al entocónido. En MAB5 (figura IV.58g) siempre está presente el anterolóbido. En CBR1, el posterolóbido conecta con el entocónido y en otro el anterolóbido labial conecta con el mesocíngulo labial. Con respecto a la biometría entre el material de los diferentes yacimientos de esta especie en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, el material procedente de MCX3 es ligeramente menor, mientras el ejemplar de MAB11 es un poco más largo y en BC1 un poco más estrecha (figura IV.59).

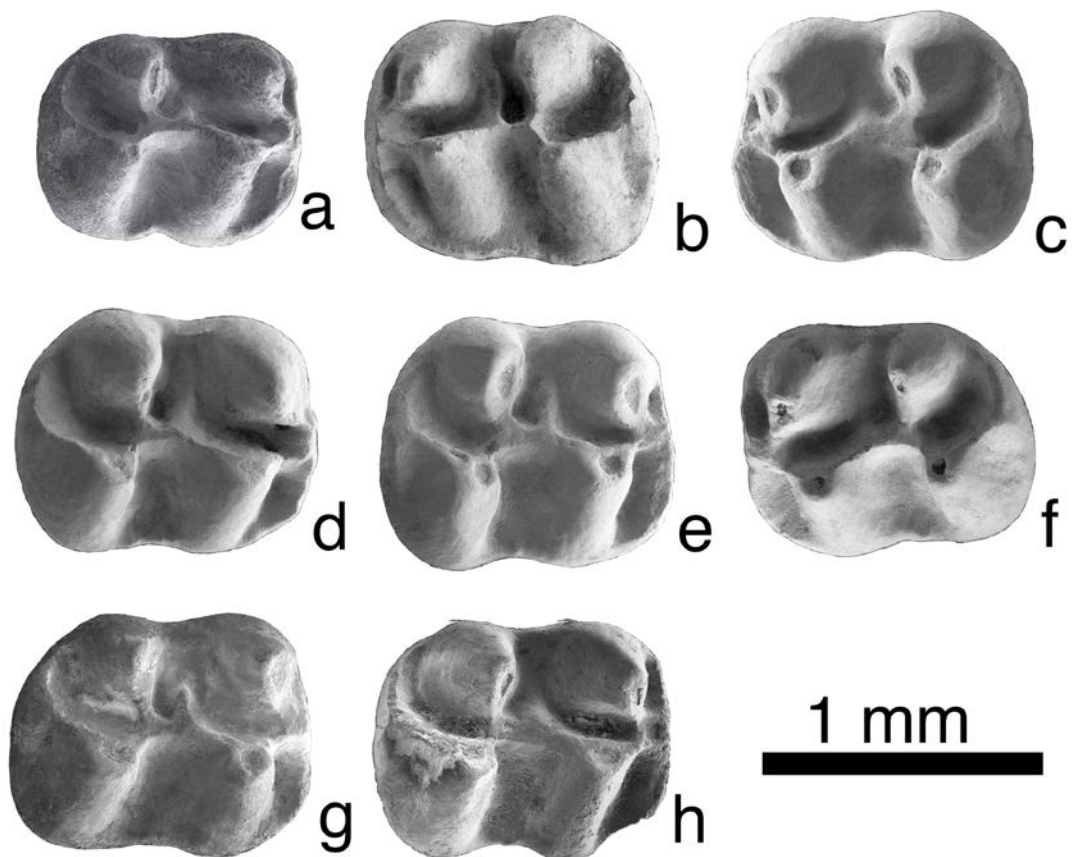


Figura IV.58. m2 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-78 (der.); b: BC1-70 (izq.); c: MAB3-170 (izq.); d: MAB3-171 (der.); e: MAB3-172 (der.); f: MAB3-173 (izq.); g: MAB5-540 (der.); h: CBR0B-13 (der.)).

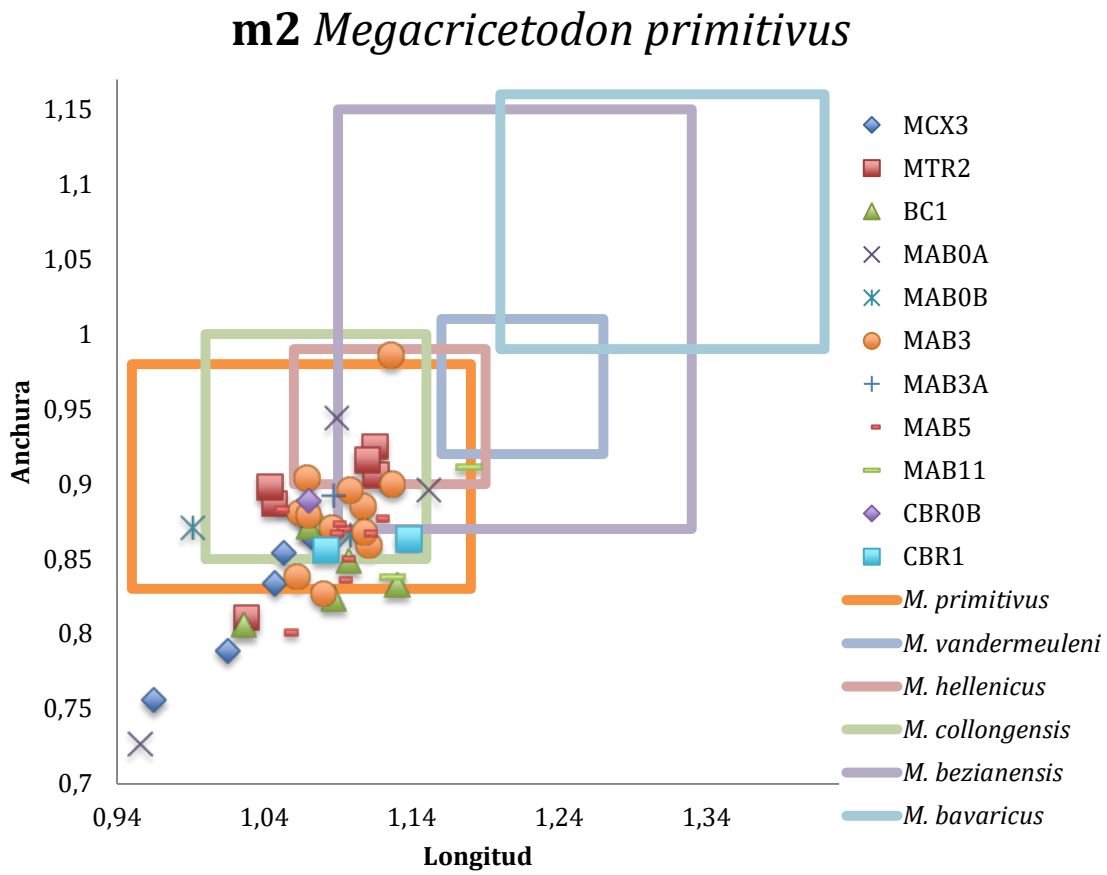


Figura IV.59. Biometría de los **m2** de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.).(todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013; 2014; 2016)).

m3 (MAB3; figuras IV.60d – IV.60h): el anterolóbido lingual es de tamaño medio (7 de 19), corto (6 de 19) o está ausente (6 de 19). Un pequeño anterosénido está presente en seis especímenes. El anterolóbido labial es largo (9 de 18) o corto (9 de 18), descendiendo hacia la base del protocónido. El metalofúlido es corto y completo. El mesolóbido no está presente. El mesosénido es estrecho y transverso. El posterosénido es de tamaño medio a grande. El protocónido y el hipocónido pueden estar separados (6 de 18) o no (12 de 18). El metacónido, el entocónido y el posterolóbido forman un muralla continua a lo largo del borde lingual (10 de 17), o el metacónido es independiente (7 de 17).

Comparación con el material anteriormente descrito: la morfología del m3 de las localidades MTR2, MAB0A, MAB0B, FS1, MAB11, MAB12 y CBR2 no presenta

diferencias significativas con las descritas en MAB3. En MCX3 (figura IV.60a), el anterolofido lingual es más corto y el labial más largo, apareciendo más frecuentemente el anterosénido. En BC1 (figura IV.60b) hay un diente con un cíngulo anterior antes del anterolofido. En MAB2 (figura IV.60c) hay un individuo con un mesolofido desarrollado. En MAB5 (figuras IV.60h – IV.60j), el anterolofido lingual es largo en dos ejemplares, el metalofúlido no está presente en otro y el mesolofido está presente en otro individuo. En CBR1, en un ejemplar el metacónido tiene una cresta que contacta con la parte lingual del ectolofido, además de mesolofido. En los yacimientos más modernos de la cuenca, como en MAB5 y CBR1 hay más frecuencia de presencia de mesolofido. La comparativa en la biometría de los m3 de *M. primitivus* de las diferentes localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, que el ejemplar de MAB0B es de mayor tamaño, mientras el de CBR2 es el menor (figura IV.61).

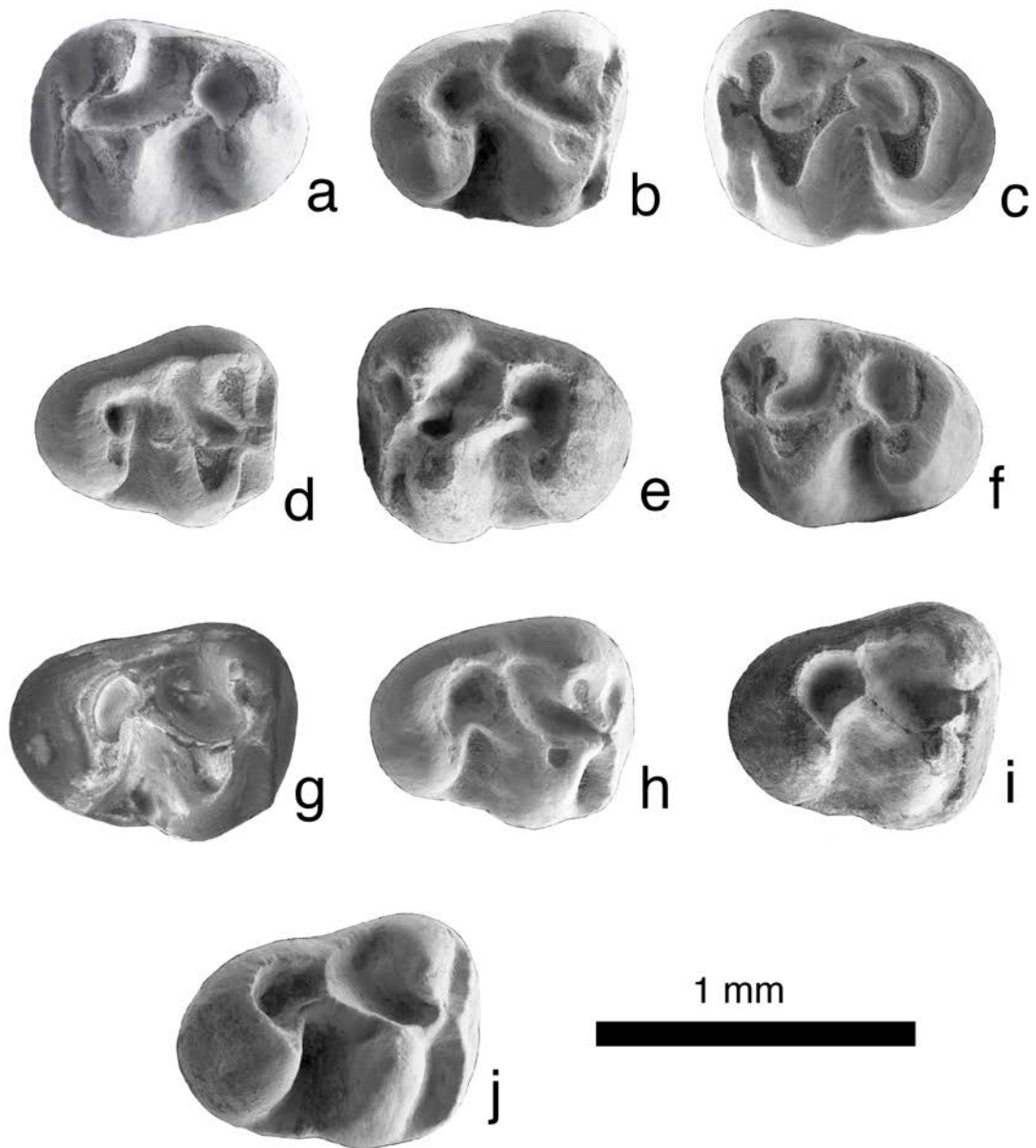


Figura IV.60. m3 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-87 (izq.); b: BC1-71 (der.); c: MAB2-2 (izq.); d: MAB3-6 (der.); e: MAB3-209 (izq.); f: MAB3-213 (izq.); g: MAB3-214 (der.); h: MAB3-219 (der.); i: MAB5-512 (der.); j: MAB5-803 (der.)).

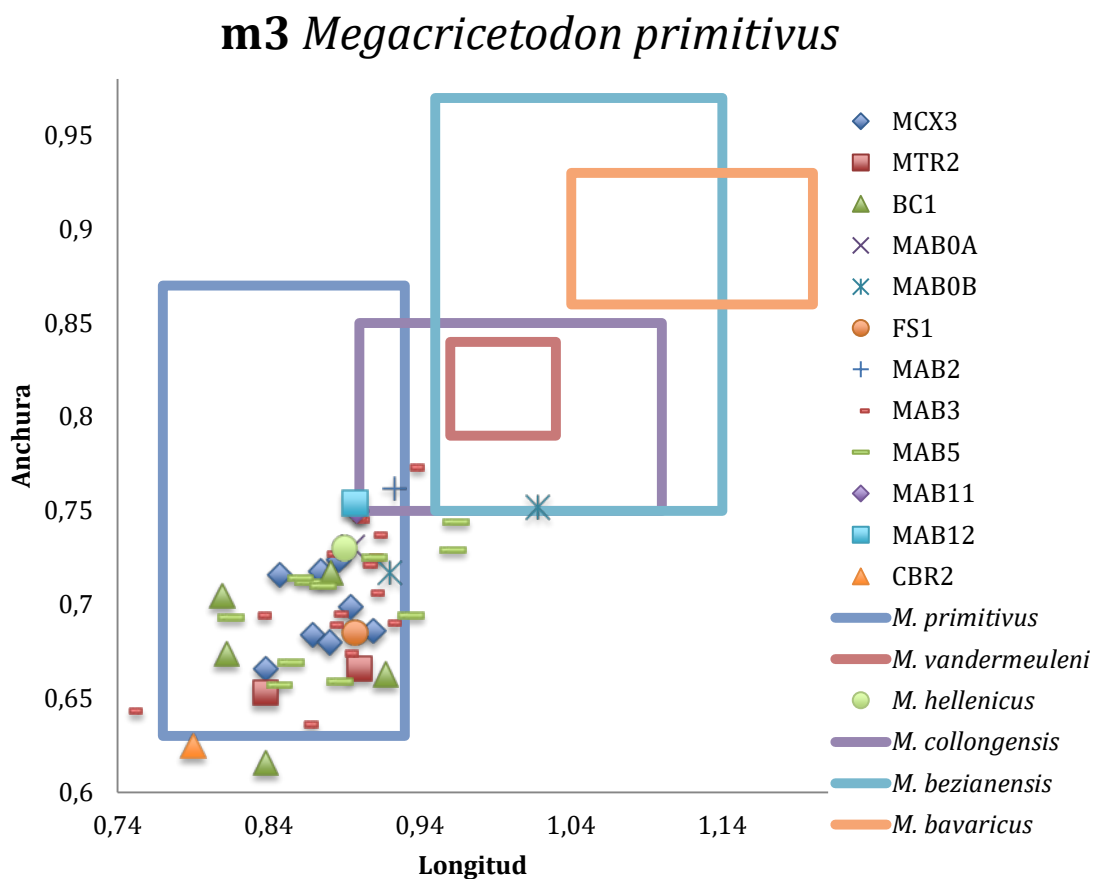


Figura IV.61. Biometría de los m3 de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013; 2014; 2016)).

M1 (MAB3; figuras IV.62e – IV.62i): el anterocono puede no estar subdividido (1 de 15), estar ligeramente subdividido y el surco ser poco profundo (1 de 15) o profundamente subdividido y tener una plataforma enfrente del anterocono (10 de 15) y con incluso un cingulo (3 de 15). La parte labial del anterocono puede ser más grande (13 de 15) o igual (2 de 15) que la lingual. El protolófulo es posterior al protocono (5 de 15), posterior casi doble, formado por la cresta labial del anterolófulo o por la cresta delantera del paracono (10 de 15). El anterolófulo conecta sobre la cúspide lingual (8 de 15), o entre las dos cúspides del anterocono (7 de 15). La cresta labial del anterolófulo puede ser corta (1 de 15), incipiente (7 de 15) o ausente (4 de 15). El mesocingulo lingual está presente, aunque pobremente desarrollado (8 de 16) o no (8 de 16). El ectolofo (o cresta del paracono) puede ser largo (8 de 16) o corto (8 de 16). El mesolofo es largo,

llegando al borde labial (2 de 17), largo (11 de 17), medio (2 de 17) o corto (2 de 17). El mesolofo y el ectolofo del paracono pueden estar conectados (4 de 18) o no (14 de 18). El metalófulo se dirige hacia atrás reduciendo el posteroseno. El posteroseno es estrecho (10 de 17) o de mediana amplitud (7 de 17), siendo a su vez profundo (8 de 15) o somero (7 de 15).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX4, MTR3, BC2, MAB0B, CBR0E y CBR4 no hay diferencias morfológicas apreciables. En el M1 de MCX3 es más común que las cúspides del anterocono sean del mismo tamaño, no aparezca el doble protolófulo, el anterolófulo conecte con la cúspide lingual, el ectolofo en un ejemplar está ausente, el mesolofo es largo y nunca contacta con la cresta posterior del paracono. En el M1 de MTR2 (figura IV.62a) el protolófulo es simple, el anterolófulo conecta con la cúspide lingual, la cresta labial del anterolófulo está ausente, el mesocíngulo lingual es más raro, el mesolofo y el ectolofo del paracono nunca aparecen conectados, y por último el metalófulo mayoritariamente conecta en la parte más anterior del posterolofo, pudiendo llegar a estar dirigido más atrás incluso, de forma transversal. En BC1 (figuras IV.62b y IV.62c) hay dos ejemplares con el anterocono profundamente dividido y sin plataforma ó cíngulo, el protolófulo es simple y posterior, el anterolófulo conecta con la cúspide lingual, su cresta labial siempre está ausente, es menos común el mesocíngulo lingual, el mesolofo nunca conecta con el ectolofo del paracono, y por último, el metalófulo conecta con el posterolofo delante del hipocono en seis de quince ocasiones. En MAB0A (figura IV.62d), la mayoría de individuos tienen cíngulo anterior del anterocono, el protolófulo suele ser posterior, el ectolofo es largo en tres de seis ejemplares y en otro el metalófulo no reduce el posteroseno. En FS1, el anterocono está profundamente dividido y no presenta plataforma anterior o cíngulo; en un individuo el protolófulo es doble y en otro el ectolofo está ausente. En MAB5 (figura IV.62j) el anterocono está menos dividido y no hay ejemplares con cíngulo, la proporción de material con cúspides del anterocono de igual tamaño es mayor, es menos común el mesocíngulo lingual, el protolófulo es mayoritariamente posterior, el ectolofo no está presente en un diente y hay cuatro ejemplares con un metalófulo que se conecta hacia atrás, pero sin reducir el posteroseno. En MAB11 (figura IV.62k), el anterocono está menos dividido y en otro el metalófulo no

reduce el posteroseno. En CBR1 (figura IV.62l) el protolófulo es posterior, el anterolófulo contacta con la cúspide lingual y el metalófulo no reduce el posteroseno en tres individuos y en otro es transversal. Con respecto a la biometría el material procedente de los yacimientos en estudio pertenecientes a la zona local Ca, son por lo general, ligeramente de menor tamaño (figura IV.63).

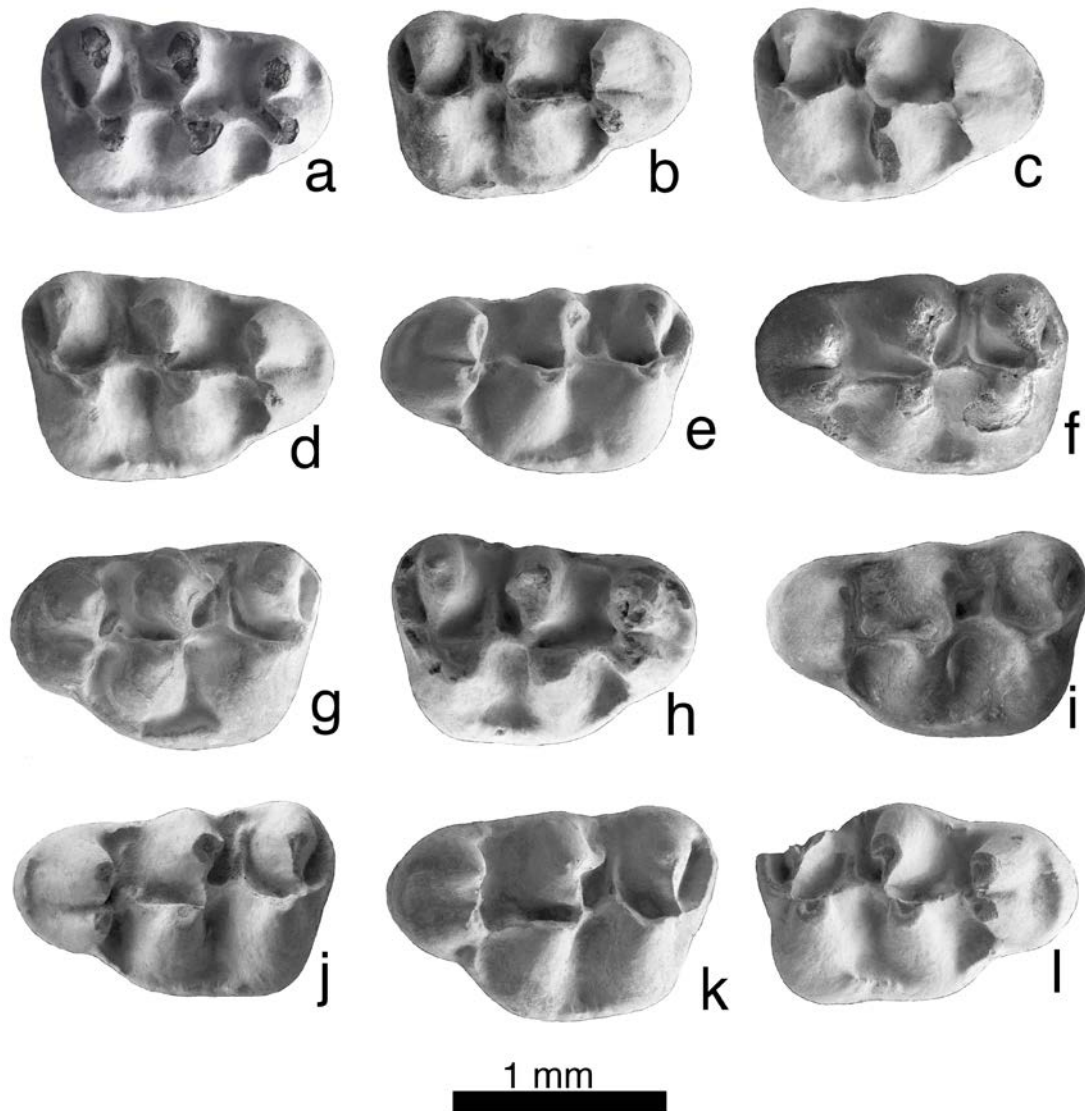


Figura IV.62. M1 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-47 (der.); b: BC1-33 (der.); c: BC1-36 (der.); d: MAB0A-22 (der.); e: MAB3-53 (izq.); f: MAB3-57 (izq.); g: MAB3-59 (izq.); h: MAB3-62 (der.); i: MAB3-66 (izq.); j: MAB5-78 (izq.); k: MAB11-1 (izq.); l: CBR1-12 (der.)).

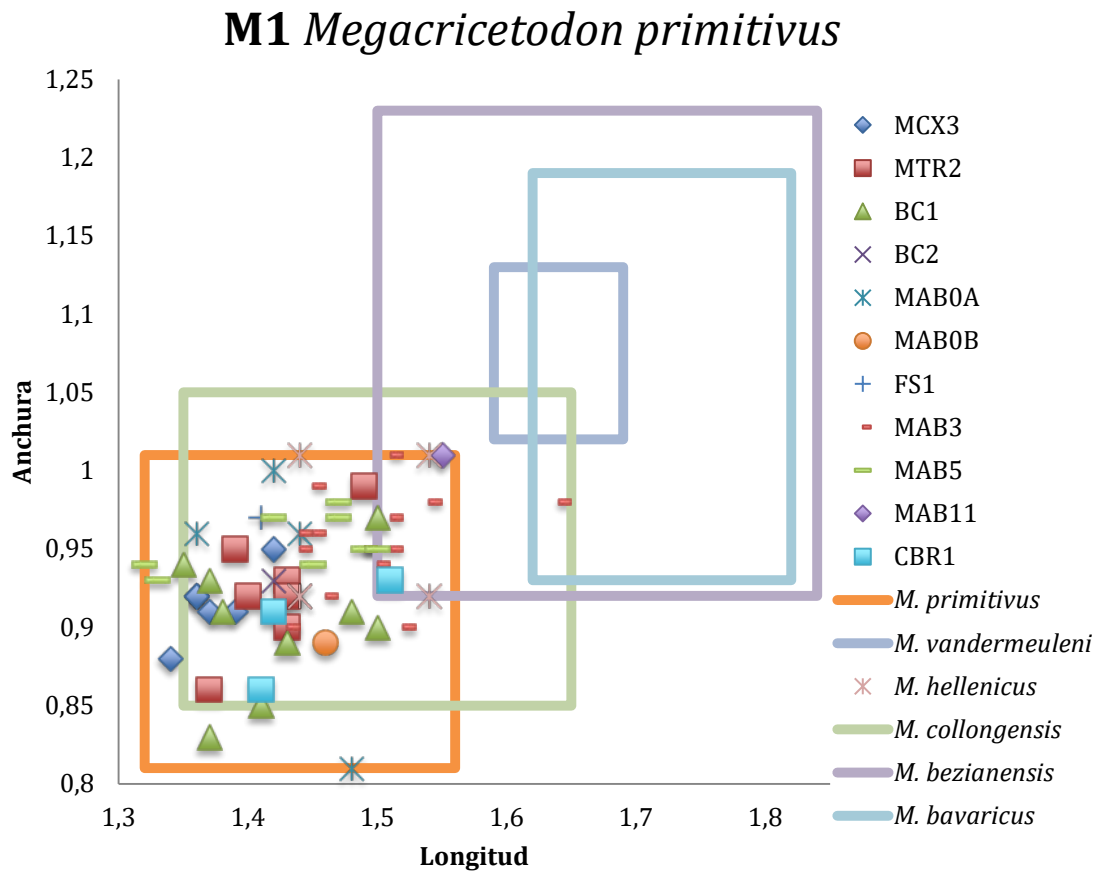


Figura IV.63. Biometría de los **m3** de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013;2014; 2016)).

M2 (MAB5; figuras IV.64e – IV.64h): el protolófulo es simple y transverso, conectado al protocono (11 de 14) o es doble con el protolófulo posterior incompleto (3 de 14). El ectolofa es largo y contacta con la cara labial (4 de 13), largo (2 de 13), corto (4 de 13) o ausente (3 de 13). El mesolofa es largo y alcanza el borde labial (4 de 13), largo sin llegar al borde labial (6 de 13), o de mediana longitud (3 de 13). El ectolofa y el mesolofa pueden estar conectados (5 de 13), o no (6 de 13), apareciendo hay dos ejemplares en los que el ectolofa se conecta al borde labial. El seno está ligeramente dirigido hacia la parte anterior (2 de 16) o es perpendicular (14 de 16). El metalófulo se dirige hacia atrás, conectando con el posterolofa delante del hipocono (3 de 13), o se dirige hacia delante y conecta con el entolofa (10 de 13). El posterolofa está conectado a la parte posterior del

metacono (8 de 13) o no (5 de 13). El posteroseno es largo (8 de 13) o corto (5 de 13).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR1, MTR2, MTR3, MAB4 no hay diferencias apreciables. En MCX3 (figura IV.64a) hay un individuo con protolófulo doble, otro con mesocíngulo lingual y el ectolofo suele ser más largo. En BC1 (figura IV.64b) la morfología del protolófulo es más variable, llegando a presentar un protolófulo doble con ambos protolófulos completos en un ejemplar, en otro el mesolofo es corto, no apareciendo conectado al ectolofo. En MAB0A el protolófulo se puede dirigir hacia delante o hacia atrás. En FS1 (figura IV.64c) hay un individuo con protolófulo doble y otro con el metalófulo conectado al posterolofo. En MAB3 (figura IV.64d) hay tres ejemplares con el protolófulo unido al anterolófulo enfrente del protocono y otro con un protolófulo doble, el ectolofo está siempre presente, en otro el mesolofo es corto y otros tres ejemplares con metalófulo transverso. En MAB11 (figura IV.64i) hay uno con el protolófulo hacia delante y en otro el metalófulo es transverso. En CBR1 (figura IV.64j) hay un individuo con un protolófulo anterior incompleto, en tres de cuatro ejemplares hay un seno inclinado y hay otro con el metalófulo transverso y otro que reduce el posteroseno. Con respecto a la biometría, el material en estudio pertenecientes a la zona local Ca, suelen ser de menor tamaño que las pertenecientes a la zona local Cb (figura IV.65).

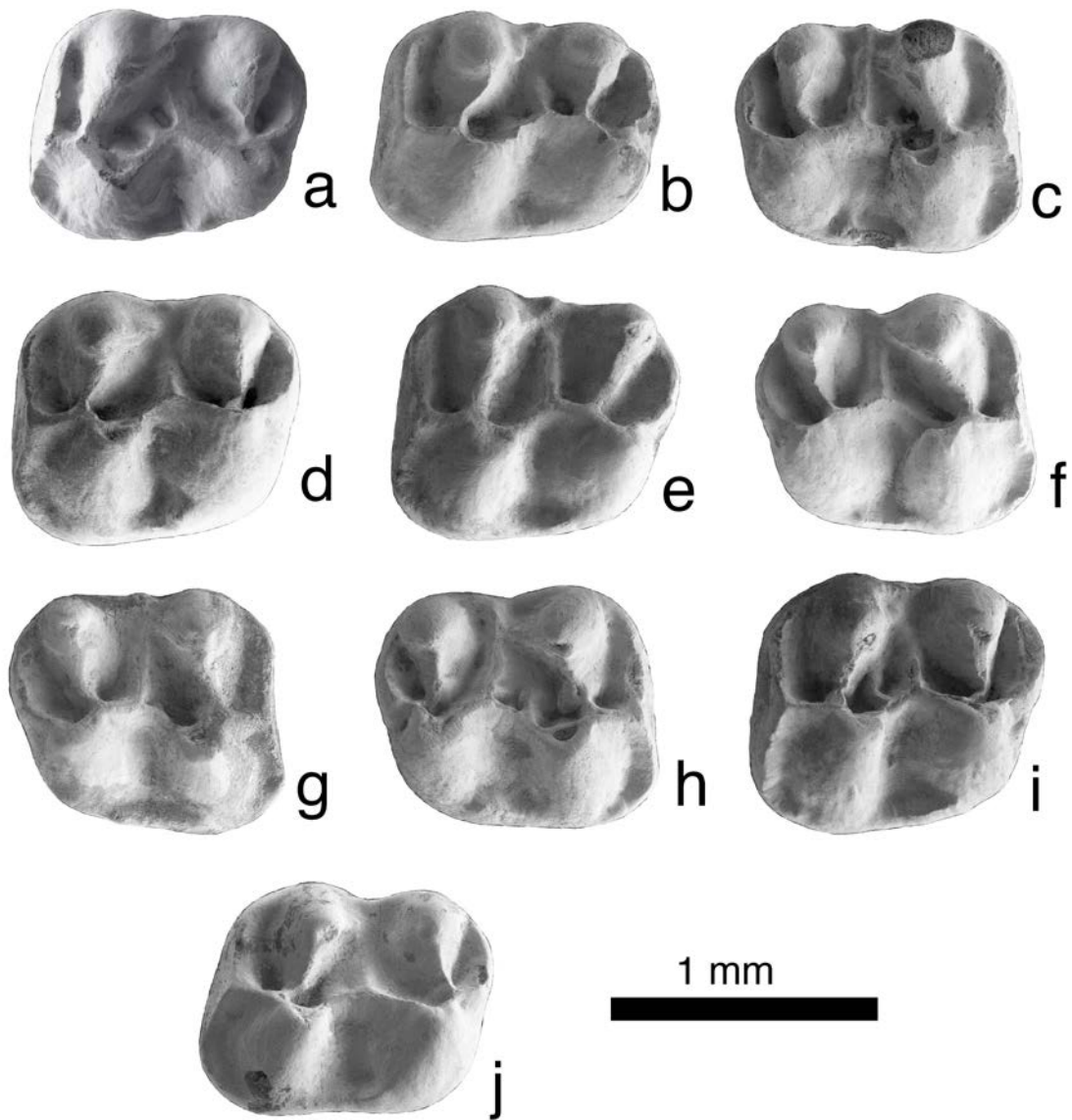


Figura IV.64. M2 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-51 (izq.); b: BC1-46 (izq.); c: FS1-20 (der.); d: MAB3-87 (izq.); e: MAB5-65 (izq.); f: MAB5-74 (der.); g: MAB5-489 (izq.); h: MAB5-509 (der.); i: MAB11-31 (izq.); j: CBR1-1 (izq.)).

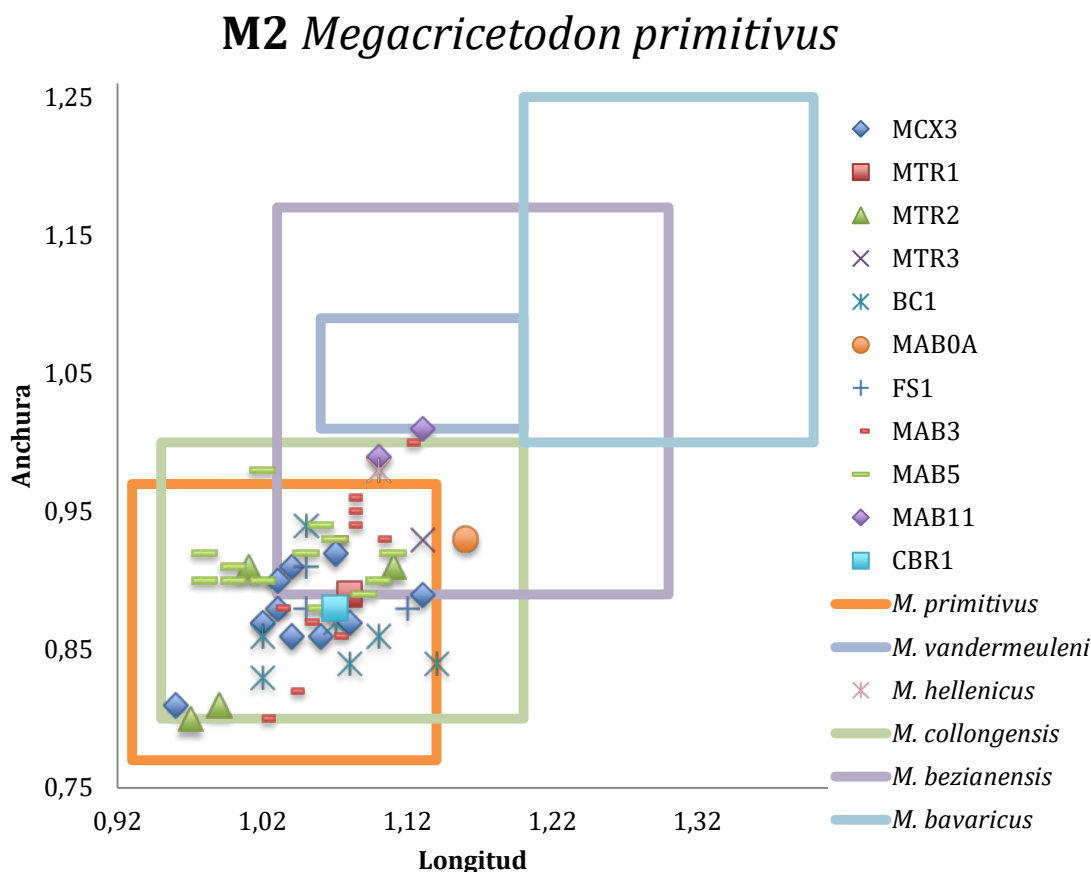


Figura IV.65. Biometría de los M2 de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013; 2014; 2016)).

M3 (MAB5; figuras IV.66g – IV.66j): el anterolofa lingual y el protoseno están pobremente desarrollados (2 de 11) o ausentes (9 de 11). El anterolofa labial puede ser corto (5 de 11) o largo (6 de 11), conectando con el paracono (7 de 11) o no (4 de 11). Esta morfología del anterolofa labial influye en la presencia de un corto pero relativamente ancho anteroseno (2 de 11) un largo anteroseno (6 de 11), o de la ausencia de este (3 de 11). El metalófulo (centrolfo) puede estar conectado al neo-entolofa (3 de 11), a la cresta anterior del hipocono (4 de 11), a la cresta anterior del hipocono y del protolófulo (2 de 11), a la cresta posterior del protocono (1 de 11) o al axiolofa (1 de 11). El seno puede ser somero (4 de 11) o profundo (7 de 11). El mesolofa puede ser largo (2 de 11), corto (4 de 11), incipiente (2 de 11) o ausente (3 de 11). El neo-entolofa es corto y conectado al protocono e hipocono (8 de 11) o ausente (3 de 11). El axiolofa es incipiente (3 de

11) o ausente (8 de 11). El posterolofos es largo y curvado (10 de 11) o recto (1 de 11), formando una muralla labial junto con el metacono y el muro posterior del paracono (7 de 11), pudiendo llegar a no conectar con el metacono (4 de 11).

Comparación con el material anteriormente descrito: en FS1, MAB0A, MAB11B y CBR1 no hay diferencias significativas. En MCX3 (figura IV.66a) el anterolofos labial es más corto y en dos de ocho ejemplares el neo-entolofos no está presente y se conecta directamente el protocono e hipocono. En MTR2 (figura IV.66b) hay un individuo sin anterolofos labial y el metalófulo aparece más frecuentemente conectado al hipocono. En BC1 (figura IV.66c) hay uno sin metalófulo, el seno es siempre profundo y el mesolofos está ausente. En MAB3 (figuras IV.66d – IV.66f) el metalófulo desaparece en algunos ejemplares mientras que el mesolofos es más raro. Con respecto a la biometría (figura IV.67), entre los diferentes yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, no se observan diferencias apreciables.

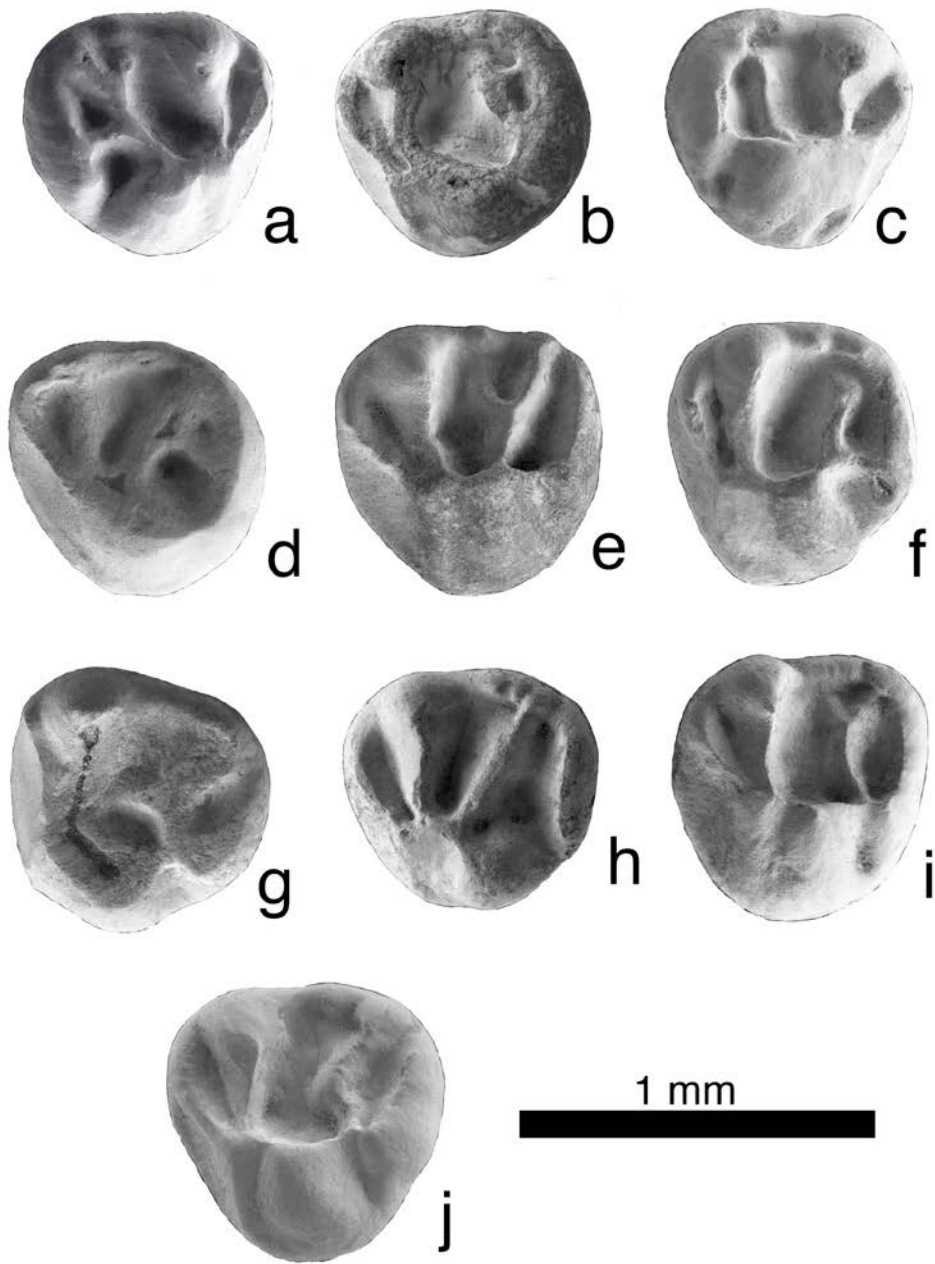


Figura IV.66. M3 de *Megacricetodon primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-59 (der.); b: MTR2-204 (izq.); c: BC1-53 (der.); d: MAB3-112 (izq.); e: MAB3-114 (izq.); f: MAB3-118 (izq.); g: MAB5-13 (izq.); h: MAB5-62 (izq.); i: MAB5-494 (izq.); j: MAB5-809 (izq.)).

M3 *Megacricetodon primitivus*

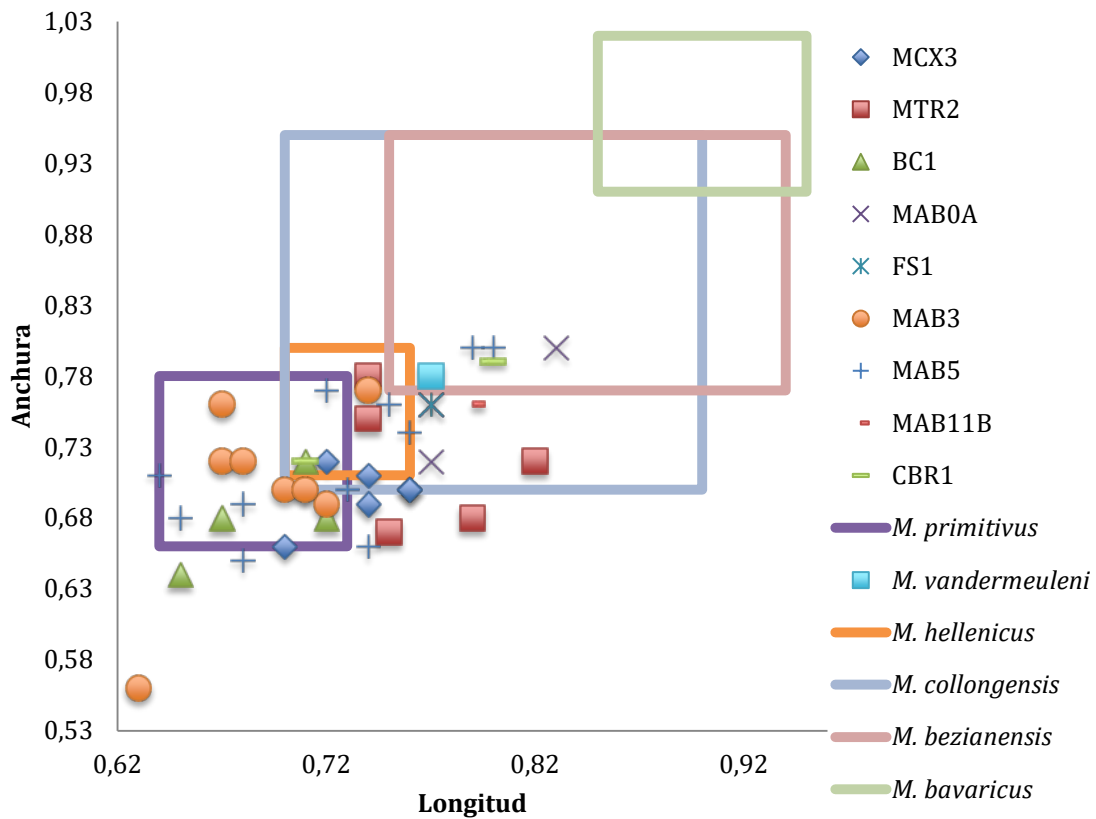


Figura IV.67. Biometría de los M3 de *M. primitivus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas de *Megacricetodon* de esta tesis, junto a las mayoría de especies de pequeño/medio tamaño. *M. primitivus* de Valtorres (localidad tipo; l.t.); *M. vandermeuleni* de Fuente Sierra 4 (l.t.); *M. hellenicus* de Aliveri NQ (l.t.); *M. collongensis* de Vieux Collonges (l.t.); *M. bezianensis* de Bézian; *M. bavaricus* de Langenmoosen (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1964); Bulot (1972); Maridet (2003); Oliver y Peláez-Campomanes (2013; 2014; 2016)).

Discusión

Por su abundancia y amplia distribución durante el Mioceno Inferior y Medio, *Megacricetodon* es el género de múrido o “cricétido” que más intensamente ha sido estudiado (Daams y Freudenthal, 1988b; Lazzari y Aguilar, 2007; Wessels y Reumer, 2009; Maridet *et al.*, 2011; Oliver y Peláez-Campomanes, 2013; 2014; 2016; entre otros). El origen de este género es probablemente asiático, quizás con *Megacricetodon beijiangensis* Maridet, Wu, Ye, Bi, Ni y Meng 2011 en China (Maridet *et al.*, 2011) o *Megacricetodon dzhungaricus* Kordikova y de Bruijn, 2001 en Kazajistán (Kordikova y de Bruijn, 2001), o de origen turco, con una forma indeterminada en Keseköy (Wessels *et al.*, 2001). Todas estas localidades se

correlacionan con la MN3 europea (Wessels *et al.*, 2001; Wessels, 2009; Maridet *et al.*, 2011; Flynn *et al.*, 2013). Su rango temporal de distribución se extiende hasta el yacimiento insular de Gargano (MN13), aunque el origen cárstico de este último yacimiento haga que este registro provenga de una mezcla de materiales de diferente edad, según Freudenthal y Martín Suárez (2010). Por ello, el último registro debería ser el citado en la MN9 por Kálin (1999).

La especie *M. primitivus* es, hasta la fecha, la más primitiva hallada en el sudoeste Europeo (Oliver y Peláez-Campomanes, 2014), y no es hasta ya el Mioceno Medio peninsular donde convive con otras especies del mismo género (Sesé, 2006; van der Meulen *et al.*, 2012; Casanovas-Vilar *et al.*, 2015). No obstante, Ruiz-Sánchez *et al.* (2003) cita la presencia de varias especies no descritas, dos de ellas coetáneas en la serie de Morteral, aunque la datación de estos yacimientos está en discusión. Sin duda, en Francia, *M. primitivus* cohabita con otras especies de este género como son *Megacricetodon bezianensis* Bulot, 1980 y *Megacricetodon aunayi* Lazzari y Aguilar, 2007 (Antoine *et al.*, 2000; Ginsburg y Bulot, 2000; Bulot *et al.*, 2009).

En las poblaciones de la Cuenca de Calatayud-Montalbán y de acuerdo a Oliver y Peláez-Campomanes (2014), *M. primitivus* se caracteriza por tener: un m1 con un anterocónido redondeado y generalmente simple, anterolofúlido corto y ectomesolófido generalmente ausente; los mesolófidos del m3 suelen aparecer en baja frecuencia; M1 con anteroconos dobles, normalmente con una pequeña plataforma anterior, fuerte mesocíngulo lingual presente en el 20% de los especímenes y mesolofos normalmente de corta a media longitud. Esta morfología es similar a la descrita en el material estudiado en esta tesis, si bien con algunas pequeñas variaciones que estudiaremos más adelante.

Megacricetodon primitivus difiere del resto de especies pequeñas y medianas de este género de Europa y Turquía por su menor tamaño: *Megacricetodon andrewsi* Peláez-Campomanes y Daams, 2002, *Megacricetodon crisiensis* Radulescu y Samson, 1988, *Megacricetodon similis* (Fahlbusch 1964) (Peláez-Campomanes y Daams, 2002). Difere de *Megacricetodon collongensis* (Mein 1958) por tener una mayor frecuencia de anterocónidos dobles, anterolofos/lófidos más largos,

anteroconos del M1 más simétricos, y por los más frecuentes protolófulos y metalófulos dobles en el M1 y M2. Difiere de *Megacricetodon debruijini* Freudenthal, 1968 por tener anterocónidos divididos en el m1 y mesolófidios cortos. De *Megacricetodon freudenthali* García Moreno (en Álvarez-Sierra y García Moreno 1986), *Megacricetodon lopezae* García Moreno (en Álvarez-Sierra y García Moreno 1986), *Megacricetodon minor* (Lartet 1851), *Megacricetodon minutus* Daxner, 1967 y *Megacricetodon rafaeli* Daams y Freudenthal, 1988 por tener un anterocono sin dividir. Difiere de *Megacricetodon tautavelensis* Lazzari y Aguilar, 2007 por su menor tamaño, por su mayor porcentaje de anteroconos divididos, por sus más cortos mesolofos/idos y por el mayor porcentaje de representación de anterocónidos en forma de media luna. Finalmente, de *Megacricetodon hellenicus* Oliver y Peláez-Campomanes, 2016 difiere por tener en los M1 un anterocono menos profundamente dividido, mesolofos y entolofos más largos; M2 con mayor porcentaje de ectolofos; M3 con entolofos más largo; el anterocónido del m1 más bajo y mesolófidios y anterolófidio lingual del m2 más largo (Oliver y Peláez-Campomanes, 2014; 2016).

Dado el gran número de localidades con presencia de esta especie, para la comparación de nuestro material con el de las localidades de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, se ha seleccionado la población más numerosa de cada una de las zonas locales Ca (Artesilla), Cb (Vargas 1a) y la localidad tipo (Valtorres, MN5, zona local Db) (Oliver y Peláez-Campomanes, 2014).

En los M1 de la Cuenca de Calatayud-Montalbán el anterocono suele tener una pequeña plataforma anterior, está ausente en un porcentaje menor de especímenes y en menor medida presentan un pequeño cingulo o incluso el anterocono apenas está dividido. En el material en estudio, solo esta forma domina en MTR2. En el resto de localidades la presencia de esa plataforma anterior o del cingulo son muy raras. Destacar que en MAB5 hay bastantes ejemplares con anterocono ligeramente dividido.

Con respecto a la simetría del anterocono del M1, en las poblaciones tipo predomina la morfología donde la cúspide labial es mayor que la lingual, excepto

en Artesilla, donde casi ambas cúspides prácticamente tienen el mismo tamaño. En las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora ocurre algo similar, con tres yacimientos (MCX3, MAB5 y CBR1) con tamaño similar entre las cúspides del anterocono.

En las localidades tipo, la conexión del anterolófulo del M1 al anterocono se produce sobre la parte media de las cúspides de este o sobre la cúspide lingual en porcentajes similares, en un poco mayor porcentaje en este último caso. En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, excepto en MAB3 y MAB5, donde ambas morfologías están igualmente representadas, en el resto de materiales predomina muy claramente el anterolofo conectado a la cúspide lingual.

La cresta labial del anterolófulo del M1 parcialmente desarrollada o incipiente es muy rara en las localidades tipo con las que se compara, mientras que en nuestras localidades ocurre algo similar, estando el estado incipiente algo más representado.

El protolófulo del M1 en las localidades tipo de la Cuenca de Calatayud-Montalbán es mayoritariamente simple y posterior, y en menor medida doble completa o interrumpida, de forma similar ocurre en nuestro material, aunque en MAB3 la forma dominante es la que aparece la pequeña cresta inconexa.

Con respecto al mesocíngulo lingual del M1, mientras en las poblaciones tipo se han contado los individuos con fuerte mesocíngulo. Este carácter si se observa ese fuerte mesocíngulo en nuestro material es muy poco abundante, mientras, si se observan solo presencia o ausencia de la conexión mesocíngulo-anterolofo, las proporciones son similares o incluso mayores.

El ectolofo es en general más largo en las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora que en las localidades tipo de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, solo en la localidad de Artesilla tienen un desarrollo similar. Por el contrario, el número de conexiones con el mesolofo es muy similar en ambos grupos de localidades. El mesolofo del M1 muestra un desarrollo similar, a excepción de MCX3 donde son

más largos, mientras que el metalófulo del M1 aparece mayoritariamente conectado a la base del posterolofa en las localidades tipo y en las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora hay material donde domina un metalófulo dirigido hacia la parte posterior que reduce el tamaño del posteroseno.

En cuanto al desarrollo del protolófulo del M2, en la mayor parte de las poblaciones tipo es anterior o mucho menos frecuente es que aparezca un protolófulo posterior incompleto, y las formas transversales, dobles o posteriores aparecen de forma residual. Por otro lado, en el material en estudio, los yacimientos pertenecientes a la zona Ca se mantienen estas proporciones, en los yacimientos de la Cb, domina las formas transversales. En cuanto al ectolofa, su longitud y porcentaje de conexiones al mesolofa son similares. Cabe destacar la menor frecuencia, por lo general, de la conexión ectolofa-mesolofa en los yacimientos más antiguos, pertenecientes a la zona local Ca, de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. El desarrollo del metalófulo del M2 es muy similar en ambos conjuntos de poblaciones, dominando la forma anterior, aunque en MCX3 es mayoritaria la forma transversal y en MAB0A el metalófulo posterior.

La morfología del metalófulo del M3 es similar en ambas cuencas, conectando mayoritariamente este a la cresta anterior del hipocono, excepto en BC1 donde la mayor parte de ejemplares no tienen metalófulo. En los m1 los anterocónidos son siempre simples, aunque en muy baja frecuencia en las poblaciones tipo de la Cuenca de Calatayud-Montalbán pueden aparecer ligeramente divididos. La cresta labial del anterolofúlido del m1 ausente es mayoritaria en ambas cuencas, aunque en BC1 están bien representados los incipientes y en Vargas 1A los bien desarrollados. El metalofúlido anterior del m1 es mayoritario en ambas cuencas, apareciendo desconectados del protocónido en mayor frecuencia en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora que en las poblaciones tipo de la Cuenca de Calatayud-Montalbán. La longitud del mesolofúlido de los m1, m2 y m3 es similar en las localidades de ambas cuencas, aunque en el m2 de nuestros yacimientos, proporcionalmente hay más ejemplares que llegan al borde labial. Mientras, los mesolofúlidos del m3 solo empiezan a aparecer en los yacimientos más modernos, pertenecientes a la zona local Cb, de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. La ausencia

de ectomesolófidos en el m1 y la longitud del anterolófido del m2 (cortos) son similares en ambas cuencas. Aunque en este último caso, la longitud del anterolófido del m2, la forma bien desarrollada es más abundante en los yacimientos de MCX3, BC1 y MAB5.

Métricamente, las poblaciones de la Cuenca de Calatayud-Montalbán y el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora estudiadas en esta tesis son similares (ver figuras IV.57, IV.59, IV.61, IV.63, IV.65 y IV.67). A pesar de ello existen algunas pequeñas diferencias. Los m1 son similares a los de las poblaciones tipo de la zona local C (Ca y Cb), aunque con algún material de MCX2, MCX3 y MTR2 más corto. En los m2, también se asemejan más a las poblaciones de la zona local C, siendo en general los valores máximos de longitud ligeramente más elevados que en el material en estudio. En los m3, los tamaños son similares a los de los yacimientos de la misma zona local, a excepción de un ejemplar hallado en MAB0B. Con respecto a las medidas del M1, aunque sean similares, en general, el material en estudio se aproxima más al rango del yacimiento tipo de la zona local Cb. Los M2 son similares a los de las poblaciones tipo, solo el material de MAB0A es más largo. Finalmente, en los M3, hay un ejemplar de BC1 y otro de MAB3 más estrecho que las localidades tipo, mientras el resto es de tamaño similar.

Con respecto a la Cuenca del Magro, en el yacimiento de Barranco de Candel, se caracteriza por tener, en comparación con nuestro material: un ejemplar con el anterocónido del m1 ligeramente bilobulado; el anterolófido del m2 suele estar más desarrollado; el mesolófido del m2 es más largo; los ectolofos del M1 son más comunes; y los mesolofos del M1 más largos. Con respecto a la biometría, a grandes rasgos, la población del yacimiento de Barranco del Candel es similar a las estudiadas procedentes de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, aunque los M1 son ligeramente menores (Adrover *et al.*, 1987).

La morfología del material de la localidad de Buñol es similar al de las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, excepto en que el mesolófido del m1 es ligeramente más largo, el anterolófido lingual del m2 está más desarrollado, el protolófido es mayoritariamente casi doble en la mitad de los ejemplares, al igual

que en MAB3, y el mesolofio del M1 es más corto. En cuanto a las medidas, estas son similares, excepto en que los M2 son ligeramente de menor tamaño y los M3 son ligeramente más anchos (Daams, y Freudenthal, 1974).

Con respecto a la sección de Morteral (1-20A) (incluyendo *M. primitivus* y varios taxones en nomenclatura abierta (*Megacricetodon* sp. 1 y 2) morfológicamente son similares aunque con algunas diferencias. En la parte más moderna hay representantes con un anterocónido del m1 ligeramente doble y mesolófidos más cortos. El m2 presenta un mesolófido ligeramente más corto. La cresta labial del anterolófido del M1 es más infrecuente. El ectolofio del M1 es más largo. En el M2 presenta menos protolófidos parcialmente dobles y transversales y en los yacimientos más modernos el ectolofio está más frecuentemente conectado al mesolofio. El metalófido del M2 es similar a excepción de MCX3 donde es transversal. Biométricamente son similares, excepto *Megacricetodon* sp. 2 tiene unos molares inferiores mayores y los superiores son de tamaño similar (Ruiz-Sánchez, 1999).

En la Cuenca del Vallès-Penedès, en las localidades de Can Julià 6 y Can Martí Vell I y II, Els Casots 73 y 76, los restos son similares a los estudiados en la presente tesis. Aunque en Can Martí Vell I, el protolófido es siempre posterior y el mesolófido del m1 es generalmente más corto. Biométricamente coinciden con el material en estudio, incluso *Megacricetodon* sp. descrita por este autor donde recalca su mayor tamaño (Agustí, 1983).

En la Cuenca de Loranca, particularmente en el yacimiento de La Retama, el mesolofio del M1 es más cortos, el mesocíngulo lingual es más común, el protolófido es posterior y el metalófido es anterior. En el M2 el mesolofio es más corto. En el m1 hay más proporción de anterocónidos divididos. En el m2 el anterolófido lingual es menos frecuente y los mesolófidos es más corto. Biométricamente, los M2, m2 y m3 son en general más pequeños (Álvarez-Sierra *et al.*, 2006).

Así, el estudio morfológico y biométrico del material de *M. primitivus*, concuerda con lo expuesto por Oliver y Peláez-Campomanes (2014), en que es una especie muy estable en el tiempo, pero con una gran variabilidad intraespecífica, ya que no observan una tendencia evolutiva clara ni en tamaño ni en morfología, además que en las diferentes poblaciones presentan una amplia variabilidad en la distribución de los caracteres dentales pero siempre similar a la del material tipo.

Subfamilia Copemyinae, Jacobs y Lindsay, 1984

Género *Democricetodon* Fahlbusch, 1964

Democricetodon decipiens (Freudenthal y Daams 1988)

Localidad tipo: Buñol, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Artesilla, Montalvos 2, Olmo Redondo 4a y San Roque 3 (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; van der Meulen *et al.*, 2003; Hordijk *et al.*, 2015); Morteral 1 (Cuenca del Magro, España; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); La Retama (Cuenca del Tajo, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006).

Edad: MN4.

Localidades: Mas dels Coixos 1 y 3 (MCX1 y MCX3), Mas de Torner 1 y 2 (MTR1 y MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5, 10, 11 y 13 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5, MAB10, MAB11 y MAB13), Corral de Brisca 0B y 1 (CBR0B y CBR1).

Material en estudio: MCX1: 2 M1; MCX3: 1 m1; MTR1: 2 m2; MTR2: 1 m1, 3 m2, 1 m3, 2 M1, 3 M2, 1 M3; BC1: 1 M3, 1 m1; MAB0A 1 m1, 1 m2, 1 M2; MAB0B: 1 m3; FS1: 1M2, 1M3, 1 m3; MAB3: 15 m1, 10 m2, 13 m3, 15 M1, 19 M2, 13 M3; MAB5: 15 m1, 11 m2, 4 m3, 12 M1, 14 M2, 13 M3; MAB10: 1 m1; MAB11: 4 m1, 7 m2, 2 m3, 6 M1, 8 M2, 4 M3; MAB13: 1 M3; CBR0B: 1 m2, 3 M2,; CBR1: 1 m1, 1 m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1	MCX3	0		-		1		0,90	
	MTR2	1		1,45		1		0,96	
	BC1	1		1,35		1		0,96	
	MAB0A	1		1,30		1		0,93	
	MAB3	11	1,43	1,52	1,59	13	0,94	1,02	1,11
	MAB5	11	1,35	1,46	1,57	11	0,97	1,01	1,15
	MAB10	1		1,63		1		1,02	
	MAB11	3	1,47	1,48	1,49	3	0,98	1,00	1,01
m2	MTR1	1		1,32		0		-	
	MTR2	3	1,24	1,27	1,30	3	0,99	1,03	1,06
	MAB0A	1		1,16		0		-	
	MAB3	9	1,27	1,30	1,36	7	1,03	1,08	1,11
	MAB5	10	1,26	1,33	1,39	9	1,00	1,07	1,16
	MAB11	5	1,24	1,28	1,31	4	1,02	1,05	1,10
	CBR0B	1		1,30		1		0,99	
	CBR1	0		-		1		1,10	
m3	MTR2	1		1,20		1		0,94	
	MAB0B	1		1,27		1		0,98	
	FS1	1		1,15		1		0,99	
	MAB3	8	1,08	1,16	1,26	11	0,87	0,92	1,01
	MAB5	4	1,07	1,14	1,24	4	0,91	0,94	0,96
	MAB11	2	1,09	1,12	1,15	2	0,88	0,89	0,90
M1	MCX1	1		1,68		1		1,05	
	MTR2	1		1,72		1		1,07	
	MAB3	10	1,59	1,76	1,86	10	1,01	1,13	1,18
	MAB5	7	1,60	1,70	1,81	7	1,03	1,11	1,20
	MAB11	6	1,70	1,77	1,89	6	1,09	1,19	1,33
M2	MTR2	2	1,29	1,32	1,35	3	1,11	1,14	1,16
	MAB3	16	1,23	1,33	1,44	15	1,05	1,13	1,24
	MAB5	11	1,15	1,30	1,37	11	1,06	1,13	1,18
	MAB11	7	1,25	1,32	1,43	7	1,02	1,10	1,20
	CBR0B	1		1,32		0		-	
M3	MTR2	1		0,94		1		0,96	
	BC1	1		0,95		1		0,94	
	FS1	1		0,89		1		0,94	
	MAB3	12	0,85	0,94	1,04	12	0,86	0,95	1,02
	MAB5	11	0,88	0,92	0,97	12	0,87	0,93	1,01
	MAB11	3	0,81	0,85	0,91	4	0,87	0,88	0,89
	MAB13	1		1,01		1		0,93	

Elemento	Yac.	Longitud/Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.
m1	MTR2	1		1,51	
	BC1	1		1,41	
	MAB0A	1		1,40	
	MAB3	11	1,39	1,49	1,64
	MAB5	10	1,33	1,44	1,53
	MAB10	1		1,60	
	MAB11	3	1,47	1,48	1,50
M1	MCX1	1		1,60	
	MTR2	1		1,62	
	MAB3	10	1,46	1,56	1,67
	MAB5	7	1,42	1,55	1,63
	MAB11	6	1,42	1,50	1,57

Descripción del material

m1 (MAB3; figuras IV.68c – IV.68f): el anterocónido es simple y está situado cerca del metacónido (8 de 13) o un poco más alejado (5 de 13), llegando a contactar (2 de 13) o no (11 de 13). El anterolóbido labial es bajo y contacta con la base del protocónido (11 de 12) o no (1 de 12). El anterolofúlido es corto (10 de 15), conectado al protocónido (3 de 15) o está ausente (2 de 15). El metalofúlido es anterior (13 de 15) o transversal (2 de 15). El hipolofúlido es anterior. El mesolóbido es corto (2 de 15), medio (4 de 15), largo (7 de 15) o ausente (2 de 15). El ectomesolóbido está ausente. El sinúsido se dirige hacia la parte anterior: puede estar cerrado por una cresta (5 de 12), la cresta no la cierra (1 de 12) o no tiene ni cresta ni cúspide (6 de 15). El posterolóbido conecta con el entocónido (5 de 13) o no (8 de 13).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX3 el metalofúlido no está presente y el hipolofúlido es transversal. En MTR2 (figura IV.68a), el hipolofúlido es transversal. En BC1 (figura IV.68b) el posterolóbido tiene una cresta posterior; en MAB5 (figuras IV.68g y IV.68h), el anterocónido suele situarse más cerca del protocónido, en un ejemplar el anterolofúlido contacta con el metacónido, el metalofúlido es anterior o ausente y el mesolóbido siempre está presente. En MAB10 (figura IV.68i) el anterolofúlido no contacta con el metalofúlido. En MAB0A, MAB11 (figura IV.68j) y CBR1 no hay diferencias morfológicas significativas con el m1 de MAB3. Biométricamente, el material más

antiguo de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, pertenecientes a la zona local Ca son ligeramente menores que las más modernas, pertenecientes a la Cb (figura IV.69).

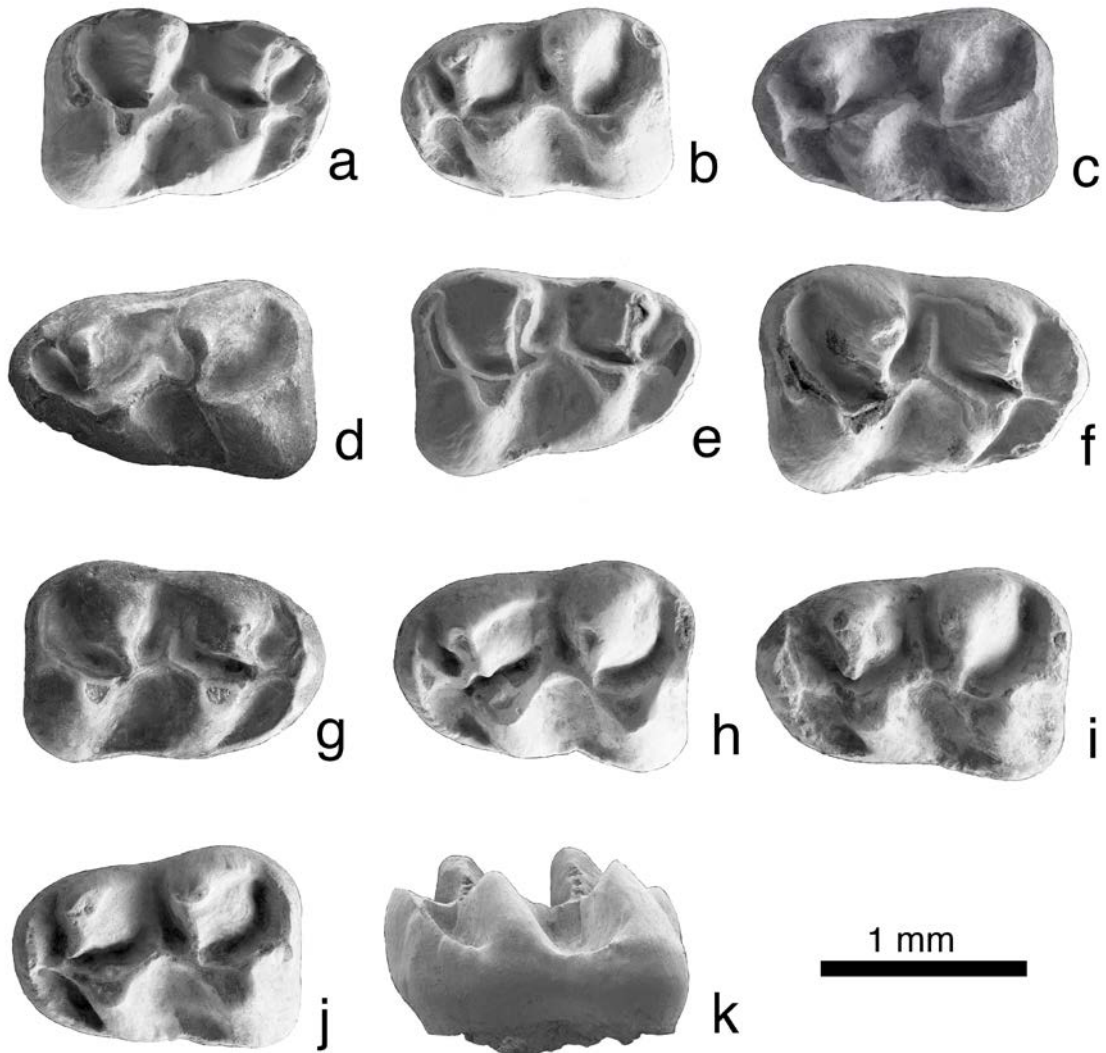


Figura IV.68. m1 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-80 (der.); b: BC1-57 (izq.); c: MAB3-152 (izq.); d: MAB3-154 (izq.); e: MAB3-156 (der.); f: MAB3-164 (der.); g: MAB5-188 (der.); h: MAB5-530 (izq.); i: MAB10-1 (izq.); j: MAB11-39 (izq.); k: MAB3-157 (vista labial; izq.)).

m1 *Democricetodon decipiens*

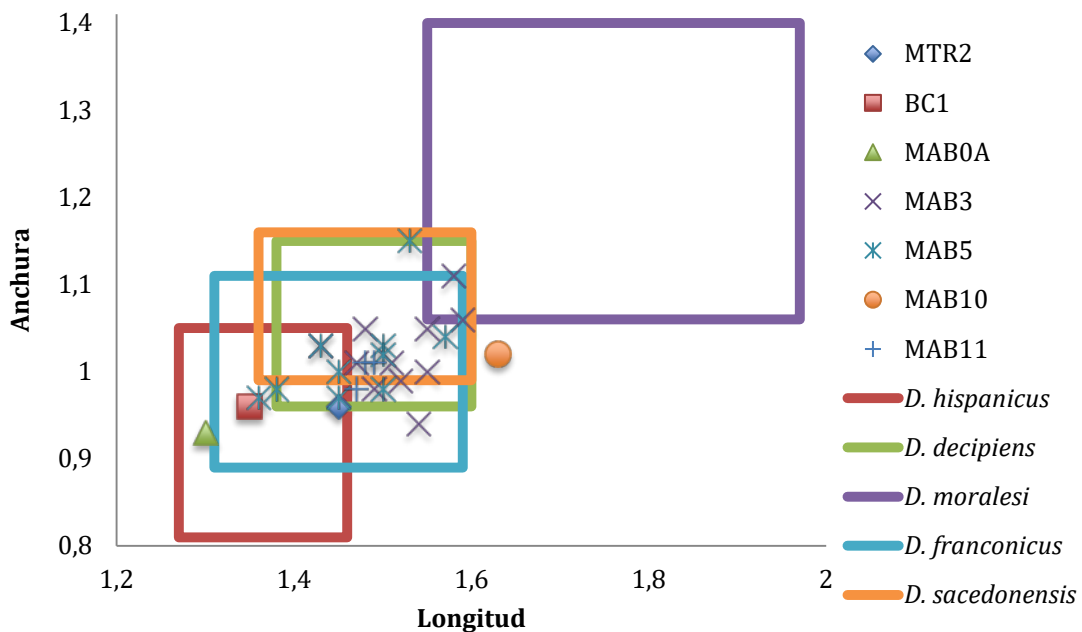


Figura IV.69. Biometría de los m1 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkertshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006)).

m2 (MAB3; figuras IV.70d – IV.70g): el anterolóbulo labial contacta con el borde anterolabial del protocónido. El anterolóbulo lingual es débil, fusionándose al metacónido (7 de 10) o ausente (3 de 10). El metalofúlido y el hipolofúlido son anteriores. El mesolóbulo es corto (7 de 9) o medio (2 de 9). El ectomesolóbulo no está presente. El sérido se dirige hacia la parte anterior. El mesocíngulo labial es una cresta (5 de 7), adopta forma de cúspide (1 de 7), o no existe ni una ni otra (1 de 7). El posterolóbulo está conectado con el entocónido (5 de 8) o no (3 de 8). El posterolóbulo tiene una cresta posterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2 (figuras IV.70a – IV.70c) hay un ejemplar con un ectomesolóbulo incipiente. En MAB5 (figura IV.70h), el anterolóbulo labial puede contactar con el mesocíngulo o no hacerlo con el protocónido, en otro el anterolóbulo lingual es largo, en otro el sérido es perpendicular, y por último dos especímenes no tienen cresta posterior del posterolóbulo. En MAB11 (figura IV.70j) hay un ejemplar en el que el anterolóbulo

labial contacta con el mesocíngulo. En MTR1, MAB0A, CBR1 y CBR0B (figura IV.70k) no hay diferencias morfológicas significativas. Biométricamente, el material más antiguo de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, pertenecientes a la zona local Ca son ligeramente menores que las más modernas, pertenecientes a la Cb (figura IV.71).

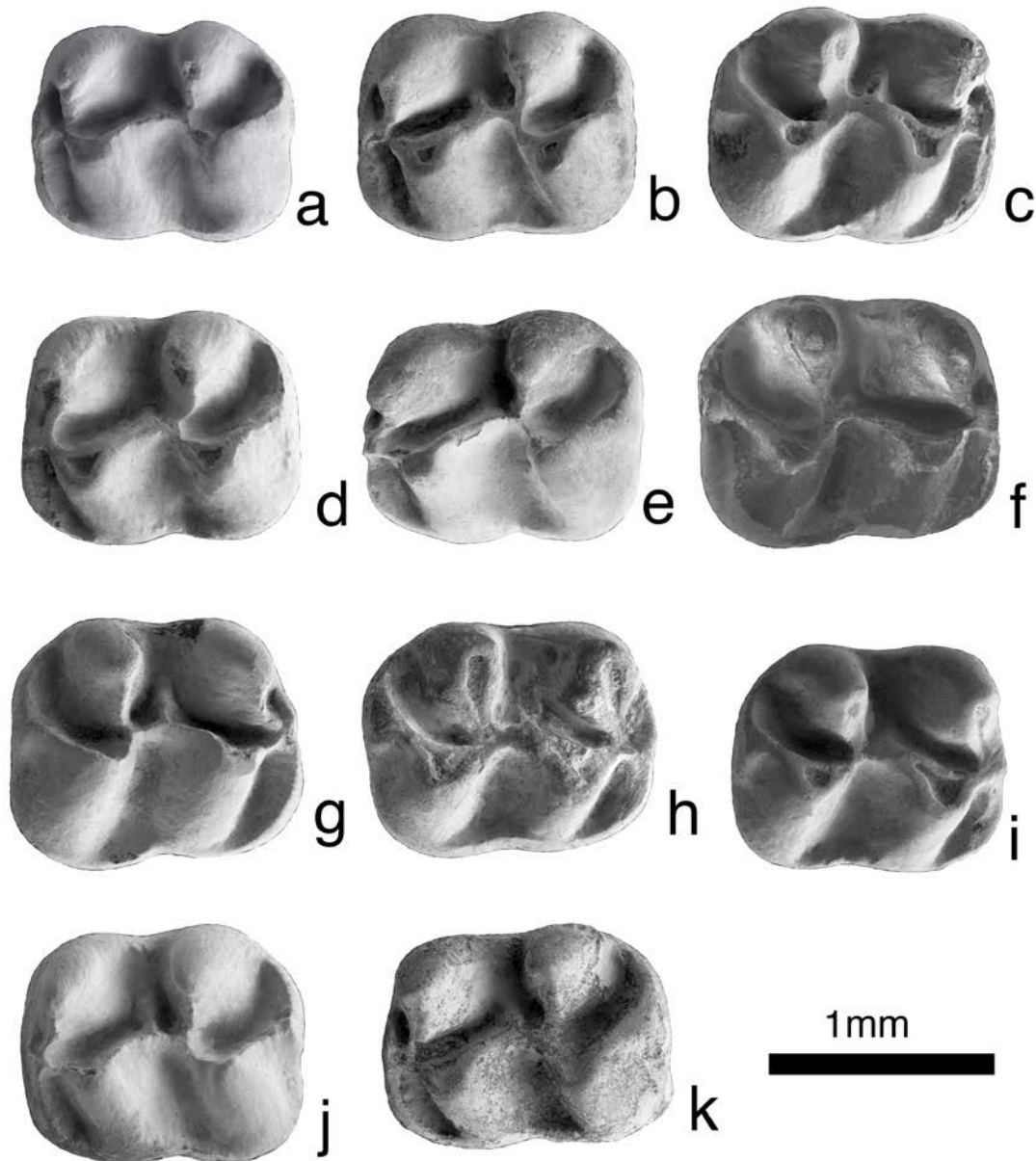


Figura IV.70. m2 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-3 (izq.); b: MTR2-93 (izq.); c: MTR2-94 (der.); d: MAB3-191 (izq.); e: MAB3-195 (izq.); f: MAB3-196 (izq.); g: MAB3-201 (der.); h: MAB5-197 (der.); i: MAB11-2 (der.); j: MAB11-45 (izq.); k: CBR0B-1 (izq.)).

m2 *Democricetodon decipiens*

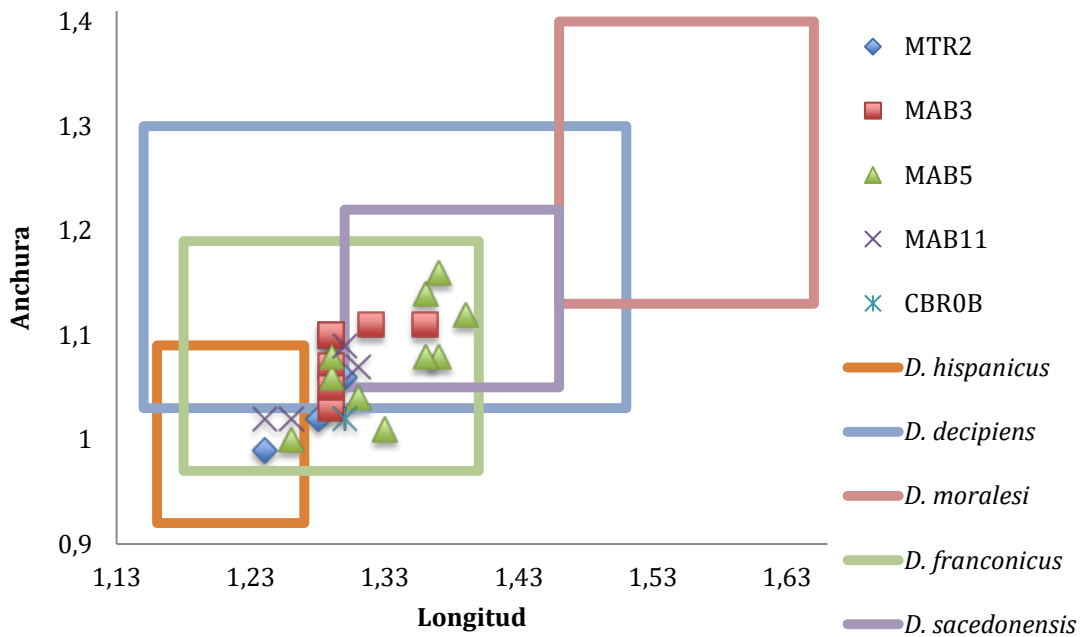


Figura IV.71. Biometría de los m2 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkertshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles) (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006)).

m3 (MAB3; figuras IV.72d – IV.72g): el anterolóbido labial conecta con el borde antero-labial del protocónido (10 de 11) o lo hace al mesocíngulo labial (1 de 11). El anterolóbido lingual es medio (1 de 11), corto (6 de 11) o incipiente (4 de 11). El mesolóbido no está presente, solo en un ejemplar es incipiente. El metacónido y el posterolóbido están conectados. El sénido está ocluido por una cresta (6 de 10) o se abre a la cara labial sin obstáculos (4 de 10).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2 (figura IV.72a) el mesolóbido es doble, siendo el anterior incipiente. En MAB0B (figura IV.72b), el mesolóbido es incipiente, presentando la parte posterior del diente más estrecha, que en otras localidades. En FS1 (figura IV.72c) hay un mesolóbido incipiente y el sénido tiene una cúspide en el borde labial. En MAB5 (figuras IV.72h y IV.72i) el anterolóbido labial puede ser corto o ausente, además de largo, el lingual puede ser largo y el metacónido y el posterolóbido no se encuentran conectados en dos

ejemplares. En MAB11 (figura IV.72j) hay un ejemplar con un anterolóbulo lingual fuerte y el sínido tiene una cúspide en el borde labial. Biométricamente, no hay diferencias entre los diferentes yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura IV.73).

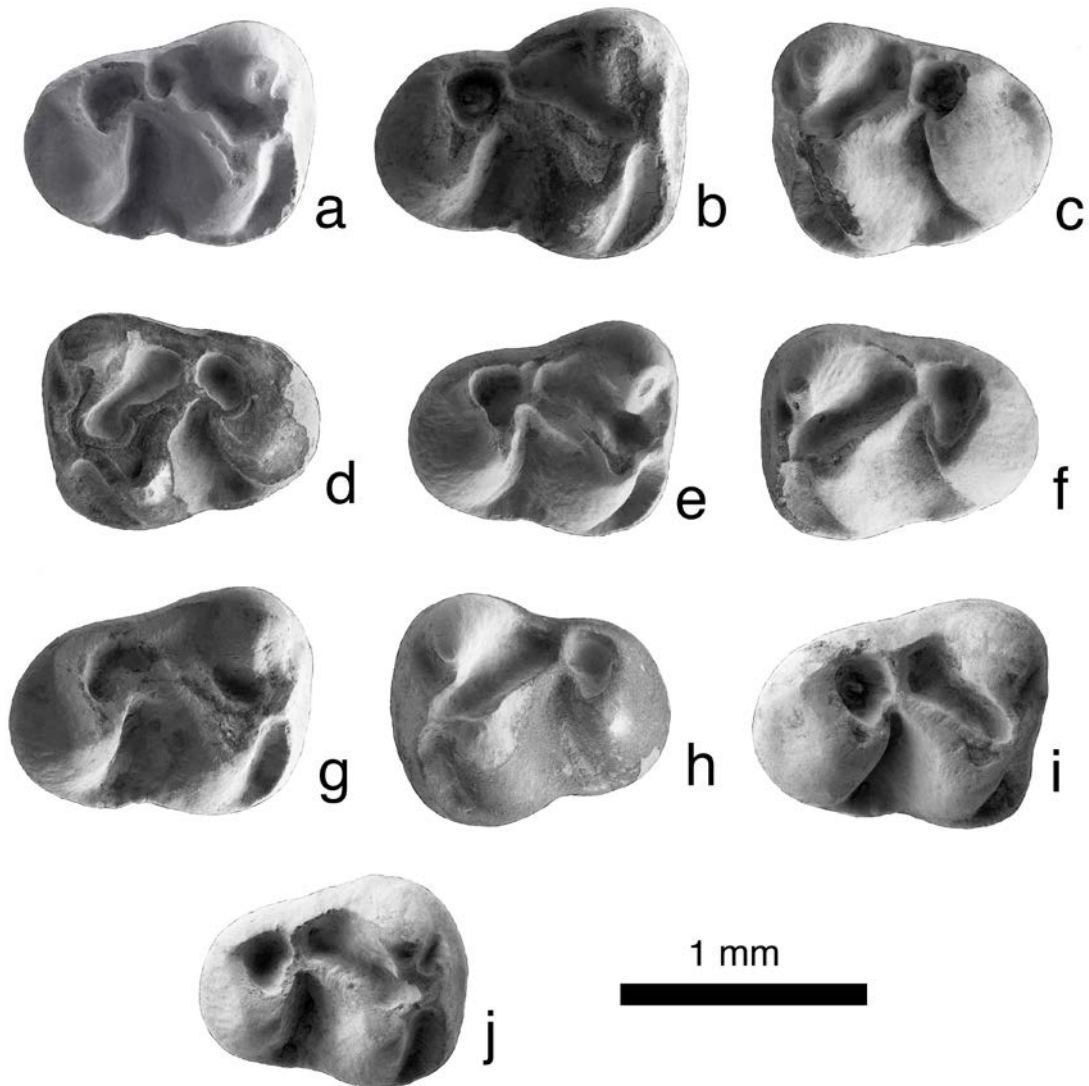


Figura IV.72. m3 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-98 (der.); b: MAB0B-15 (der.); c: FS1-31 (izq.); d: MAB3-224 (izq.); e: MAB3-228 (der.); f: MAB3-231 (izq.); g: MAB3-233 (der.); h: MAB5-544 (izq.); i: MAB5-545 (der.); j: MAB11-53 (der.)).

m3 *Democricetodon decipiens*

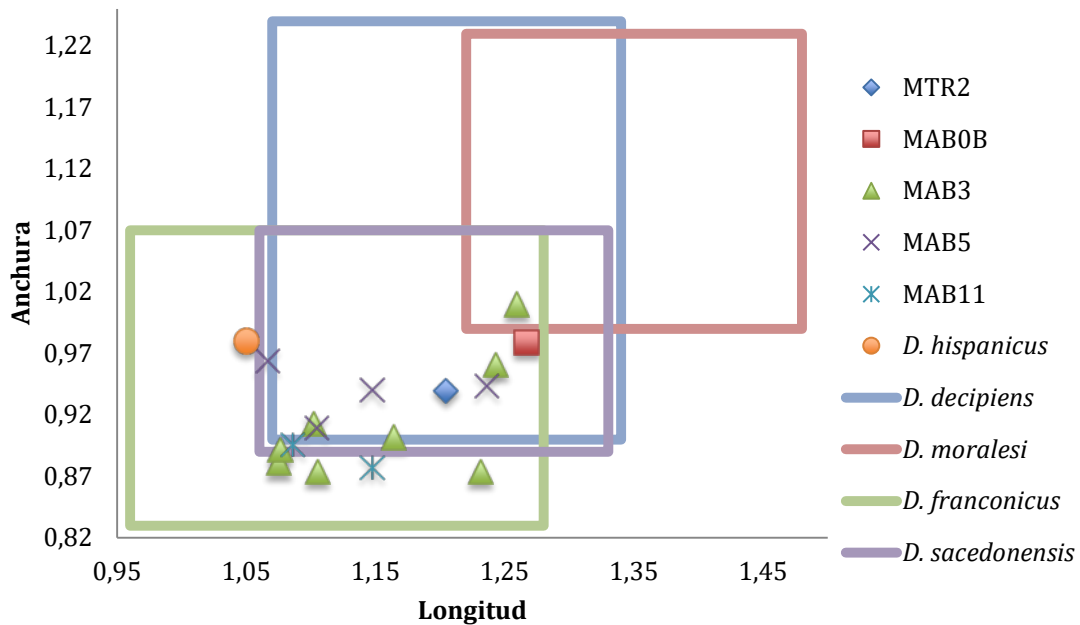


Figura IV.73. Biometría de los m3 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkertshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles. (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006)).

M1 (MAB3; figuras IV.74c – IV.74f): el anterocono es simple (13 de 14) o está superficialmente dividido (1 de 14), con dos plataformas en ambos lados. La cúspide labial del anterocono es mayor que la lingual (12 de 13) o son de similar tamaño (1 de 13). El anterolofa labial conecta con el paracono (12 de 13), con un ejemplar donde una cresta labial secundaria discurre del anterocono hacia el mesoseno; o el anterocono no contacta con el paracono (1 de 13). El anterolofa lingual conecta con el protocono (7 de 13) o no (6 de 13). El anterolofa conecta la parte lingual del anterocono con el protocono. La cresta labial del anterolofa es incipiente (4 de 15) o ausente (11 de 15). El protolofa puede ser doble (1 de 14), casi doble con el protolofa anterior incipiente o corto (3 de 14), o posterior, conectando con la cresta longitudinal delante del protocono (10 de 14). El metalofa conecta con el posterolofa (11 de 13) o con el hipocono (2 de 13). El mesolofa es corto (3 de 13), medio (3 de 13) o largo (7 de 13). El mesostilo está presente (6 de 9) o no (3 de 9). El ectolofa es incipiente (6 de 13) o ausente (7 de 13). La cresta del metacono no está presente. El entostilo puede adoptar la forma

de cúspide (3 de 11) o cresta (8 de 11). El posteroseno puede ser pequeño (4 de 9), de tamaño medio (1 de 9), largo (2 de 9) o ausente (2 de 9). El posterolofa conecta con el metacono (6 de 9) o no (3 de 9).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX1 (figura IV.74a) el metalófulo no está presente. En MTR2 (figura IV.74b) puede haber una cresta por delante del anterocono. En MAB5 (figura IV.74g), hay menos individuos donde aparezca el contacto entre anterolofa lingual y protocono, hay un espécimen con una cresta labial del anterolófulo corta, el ectolofa es menos común, hay un M1 con cresta del metacono y el posteroseno es más pequeño. En MAB11 (figuras IV.74 h – IV.74j) hay dos ejemplares con una cresta delante del anterocono, el anterolofa lingual siempre contacta con el protocono, la cresta labial del anterolófulo puede ser doble (2 de 6), con la cresta anterior del protocono incipiente (2 de 6) o ausente (2 de 6), hay dos especímenes con protolófulo doble, otros dos con el metalófulo doble, en un caso en forma de doble mesolofa y en el otro rodeando el metacono, el mesolofa es más largo, la cresta del metacono está presente en dos ejemplares y el posteroseno es más pequeño. Biométricamente, no hay diferencias entre los diferentes yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, a excepción de MAB11 donde son, en general, de mayor tamaño (figura IV.75).

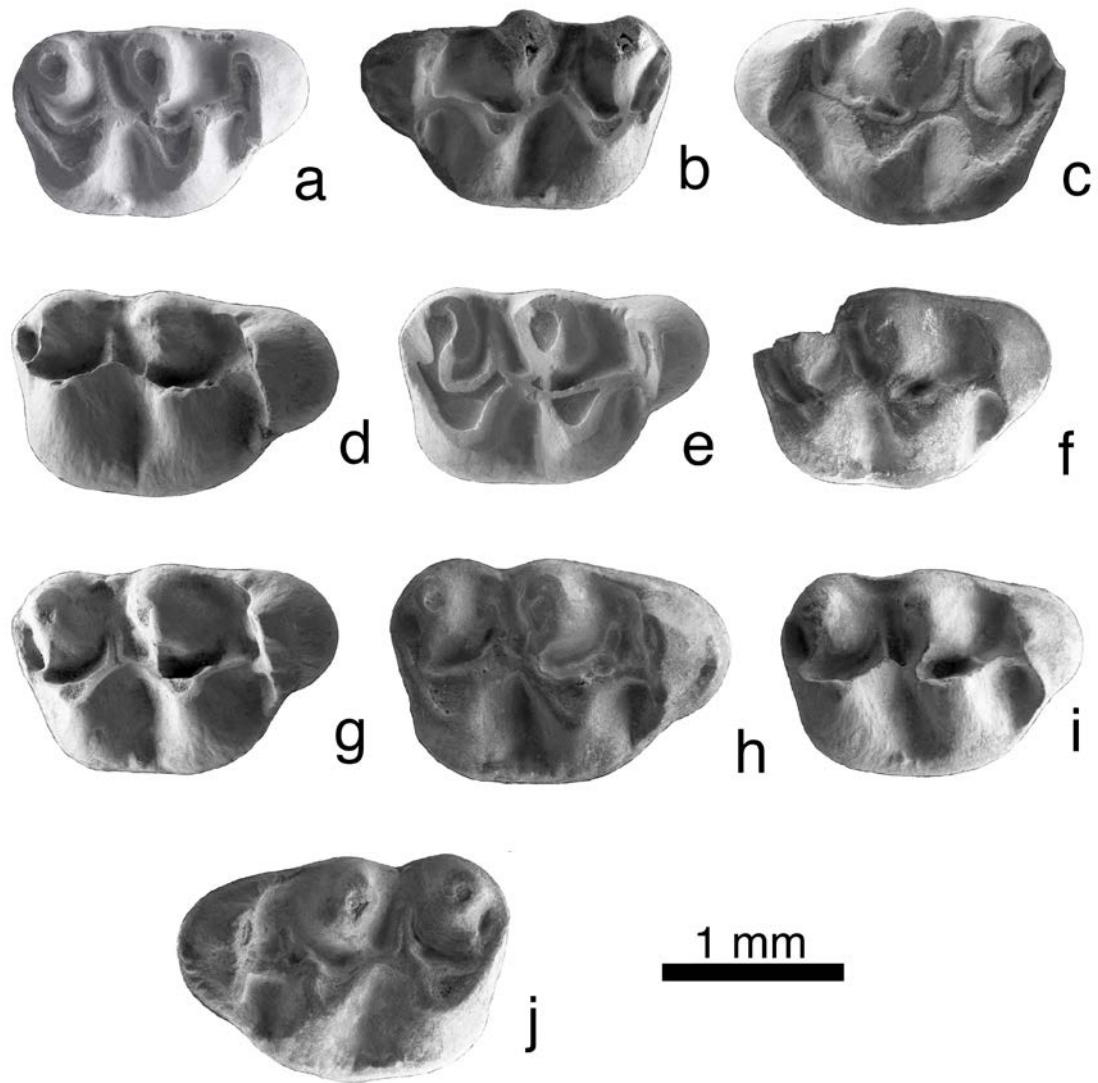


Figura IV.74. M1 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX1-1 (der.); b: MTR2-56 (izq.); c: MAB3-70 (izq.); d: MAB3-74 (der.); e: MAB3-77 (der.); f: MAB3-78 (der.); g: MAB5-516 (der.); h: MAB11-18 (der.); i: MAB11-19 (der.); j: MAB11-20 (izq.)).

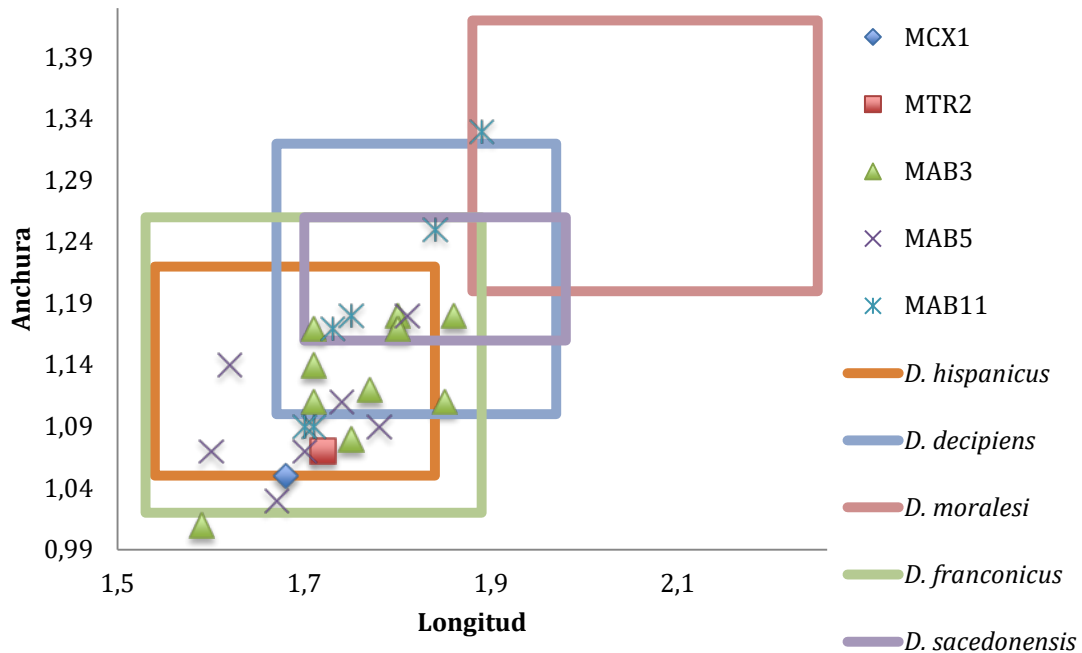
M1 *Democricetodon decipiens*

Figura IV.75. Biometría de los **M1** de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkertshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles. (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006).

M2 (MAB3; figuras IV.76c – IV.76f): el anterolofa lingual es largo y llega al borde antero-lingual del protocono (9 de 16), de mediana longitud (1 de 16) o corto (9 de 16). El anterolofa labial es largo y conecta con el paracono (15 de 17) o no llega a conectar (2 de 17). El protolofa es doble (7 de 17), hay dos protolofos, pero el posterior es incompleto (9 de 17) o simple y conectado al borde antero-lingual del protocono (1 de 17). El metalofa es anterior (9 de 18), posterior (2 de 18), hay dos metalofos, pero el anterior es incompleto (1 de 18), doble (1 de 18), o no llega a contactar con el metacono (1 de 18). El mesolofa es largo, contactando con el borde labial (3 de 18), largo (12 de 18) o medio (3 de 18). El ectolofa existe (5 de 16) o no (11 de 16). La cresta del metacono está presente (2 de 17) o no (15 de 17). El mesocíngulo lingual cierra el seno (10 de 15) o no (5 de 15). El mesostilo está presente en 9 de 16 ejemplares. El seno es transversal. El posterolofa conecta con el metacono (15 de 17) o no (2 de 17).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2 (figuras IV.76a y IV.76b), el seno es posterior en un ejemplar. En MAB5 (figura IV.76g), el anterolofio lingual es más corto y el metalófulo puede ser transversal. En MAB11 (figuras IV.76h - IV.76j) hay un ejemplar con metalófulo posterior. En MAB0A, CBR0B y FS1 no hay diferencias morfológicas significativas. Biométricamente, no hay diferencias entre los diferentes yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, a excepción de MAB11 donde son, en general, de más estrechos (figura IV.77).

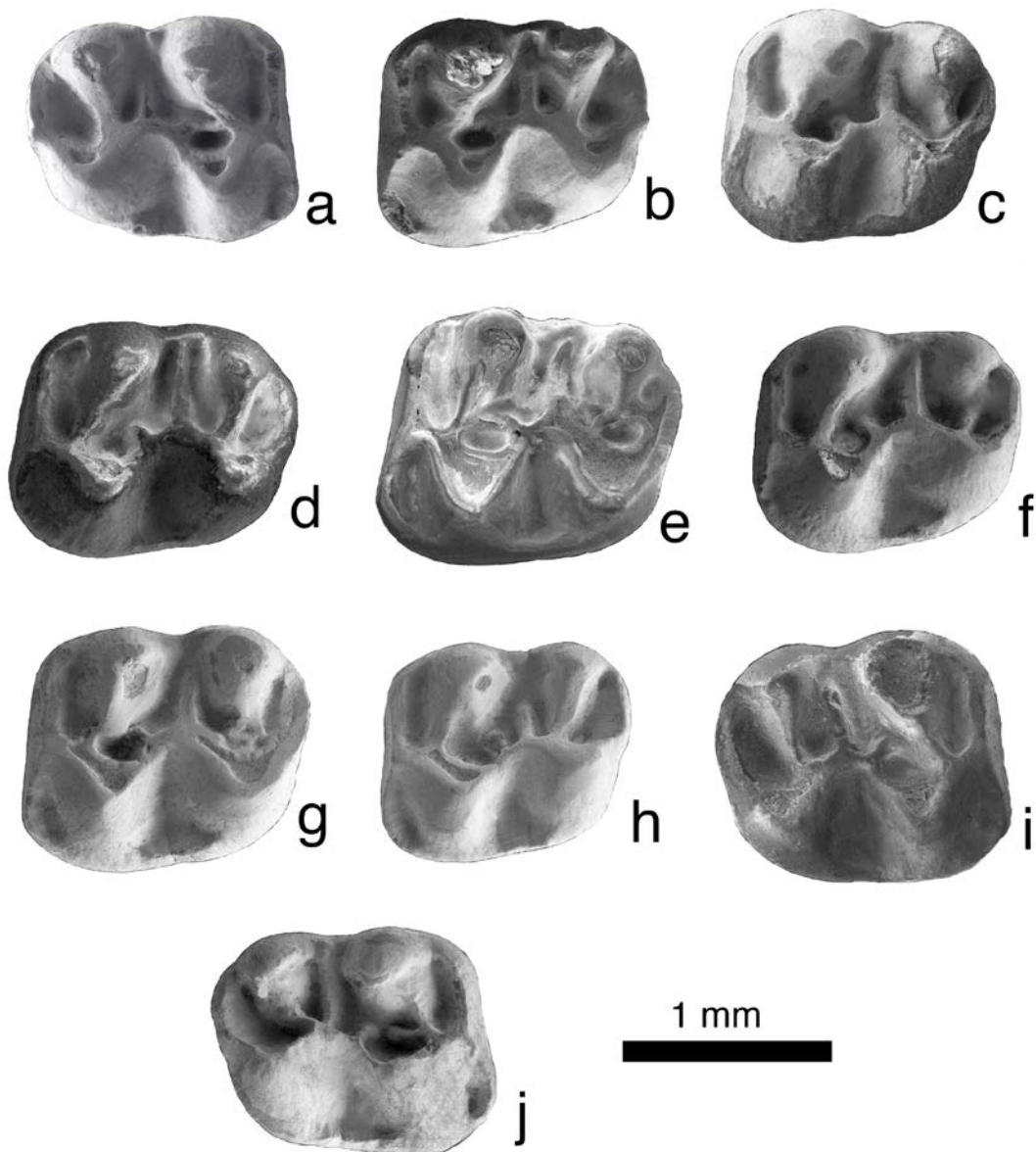


Figura IV.76. M2 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-62 (der.); b: MTR2-63 (izq.); c: MAB3-96 (izq.); d: MAB3-105 (izq.); e: MAB3-110 (izq.); f: MAB3-194 (izq.); g: MAB5-520 (izq.); h: MAB11-3 (izq.); i: MAB11-25 (der.); j: MAB11-28 (der.)).

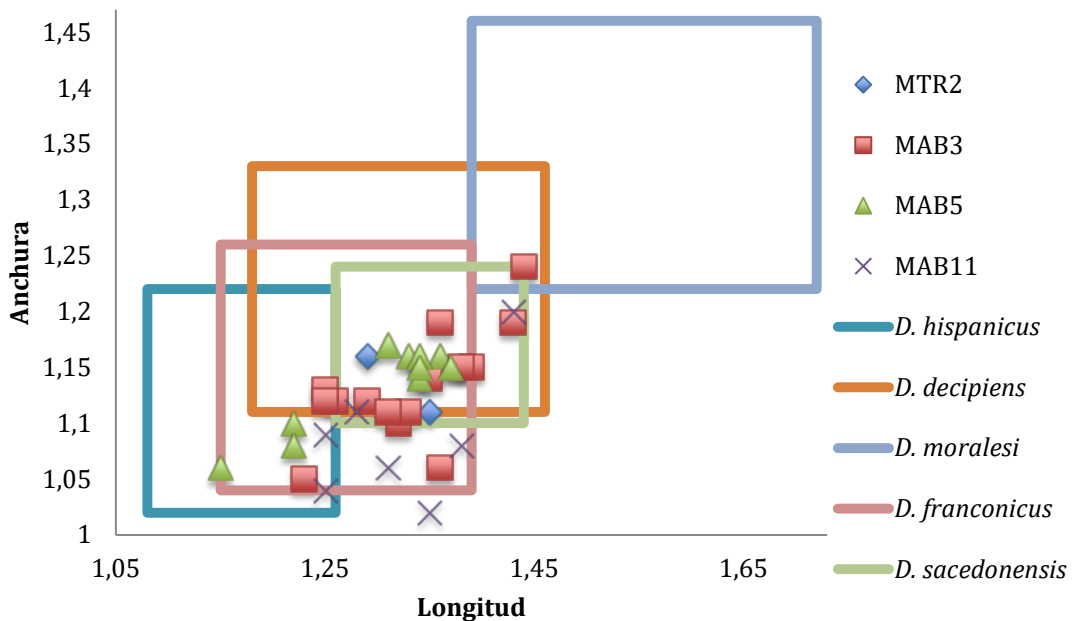
M2 *Democricetodon decipiens*

Figura IV.77. Biometría de los **M2** de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkerthshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles. (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006)).

M3 (MAB3; figuras IV.78c – IV.78f): el anterolofio labial llega al lado antero-labial del paracono (6 de 12), o no (6 de 12), siendo largo (7 de 11) o de mediana longitud (4 de 11). El anterolofio lingual llega a la base protocono, es largo (2 de 12), de mediana longitud (5 de 12), corto (4 de 12) o tiene forma de plataforma (1 de 12). El hipocono es grande (3 de 12) o pequeño (9 de 12). El metacono está incorporado en la cresta que rodea el diente (8 de 10) o no (2 de 10). El metalófulo está conectado a la cresta anterior del hipocono (7 de 11), no llega al metacono (1 de 11), está conectado al neo-entolofio (2 de 11) o conecta a la cresta anterior del hipocono y al axiolofo (1 de 11). El mesolofio es largo (1 de 13), corto (7 de 13), incipiente (1 de 12) o está ausente (2 de 12). El axiolofo es largo (3 de 12), corto (3 de 12), incipiente (1 de 12), largo y contacta con el paracono/protolófulo (3 de 12) o ausente (2 de 12). El seno es largo (3 de 12), medio (4 de 12) o corto (5 de 12). El mesoseno es ancho (4 de 12) o estrecho (8 de 12).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2 (figura IV.78a) el mesolofo contacta con el paracono. En MAB5 (figuras IV.78g – IV.78i) el hipocono puede estar ausente, siendo también más frecuente que el mesolofo esté ausente. En MAB11 (figura IV.78j) hay un ejemplar sin hipocono y el mesolofo es más corto. En BC1 (figura IV.78b), MAB13 y FS1 no hay diferencias morfológicas apreciables. Biométricamente, no hay diferencias entre los diferentes yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, a excepción de MAB11 donde son, en general, de más pequeños (figura IV.79).

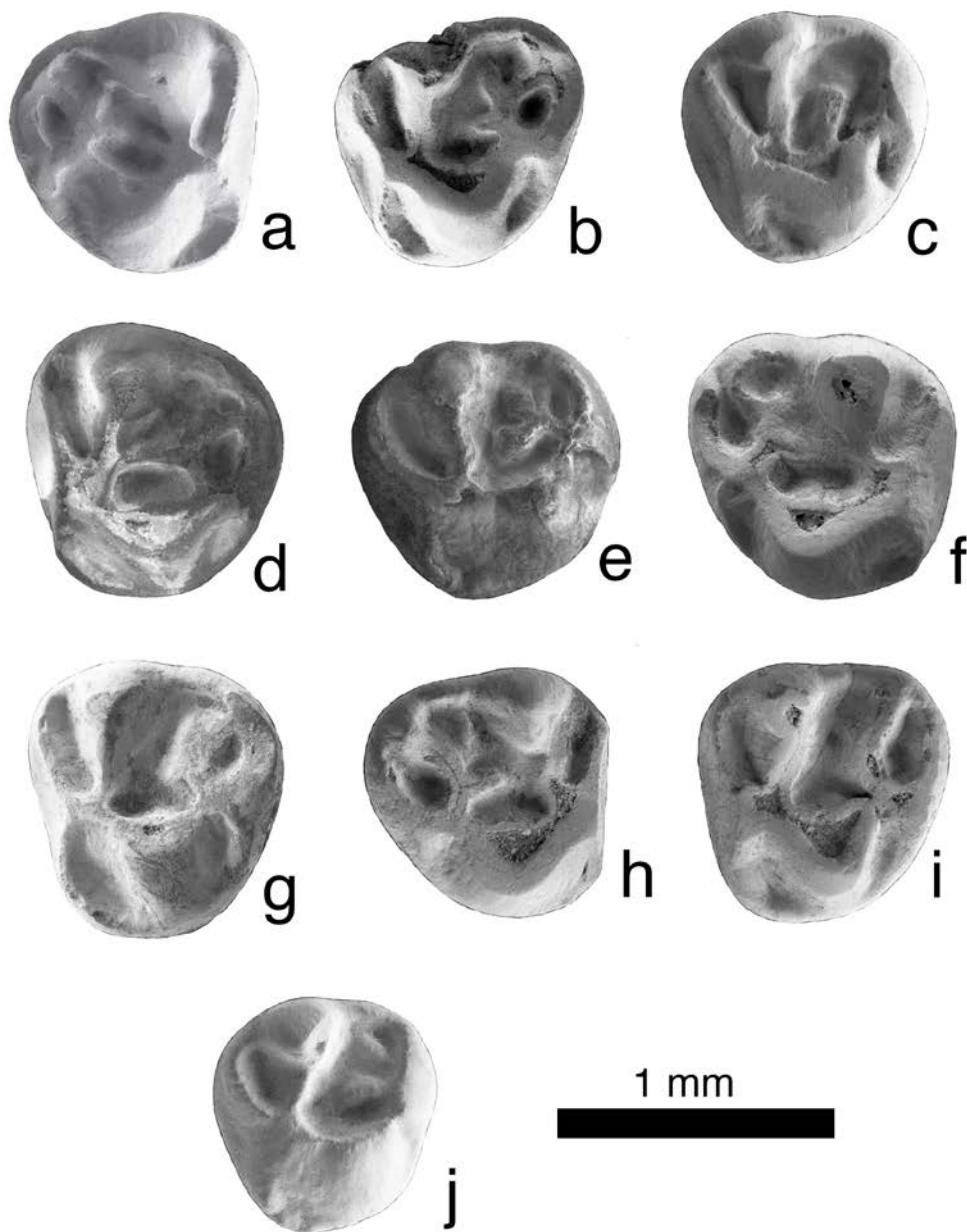


Figura IV.78. M3 de *Democricetodon decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-69 (der.); b: BC1-51 (izq.); c: MAB3-124 (izq.); d: MAB3-125 (izq.); e: MAB3-127 (izq.); f: MAB3-128 (der.); g: MAB5-227 (izq.); h: MAB5-228 (der.); i: MAB5-229 (izq.); j: MAB11-37 (izq.)).

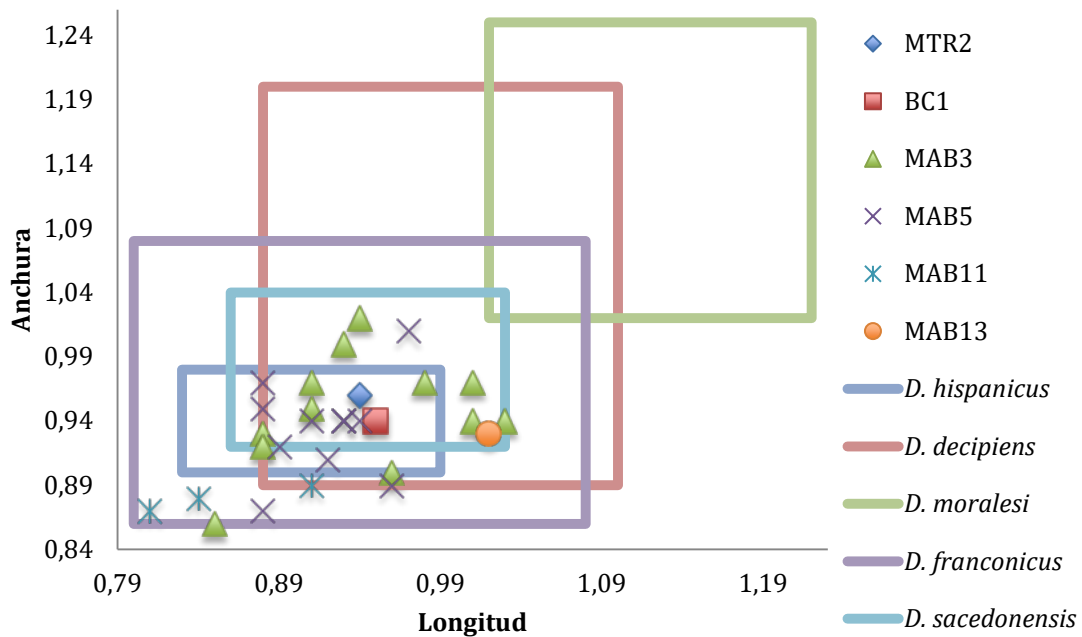
M3 *Democricetodon decipiens*

Figura IV.79. Biometría de los M3 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de otras especies europeas del género *Democricetodon* del Mioceno Inferior. *D. hispanicus* de Villafeliche 2A (localidad tipo; l.t.); *D. decipiens* de Buñol (l.t.); *D. moralesi* de La Col D (l.t.); *D. franconicus* de Erkertshofen (l.t.); *D. sacedonensis* de Córcoles (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Fahlbusch (1966); van der Meulen *et al.* (2003); Freudenthal (2006)).

Discusión

El status del género *Democricetodon* ha sido largamente discutido (Kälin, 1999; van der Meulen *et al.*, 2003; Casanovas-Vilar, 2007). Dentro de esta discusión se incluyen opiniones que van desde los que proponen la existencia de varios géneros (*Democricetodon*, *Fahlbuschia*, *Pseudofahlbuschia* y *Renzimys*) (Freudenthal y Daams, 1988; Freudenthal, 2006; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2013). Por otro lado hay opiniones que admiten que solo *Democricetodon* y *Fahlbuschia* deberían ser puestas en sinonimia (Aguilar, 1981; Aguilar *et al.*, 2010a). Una tercera vía son los que evitan dicha discusión (Murelaga *et al.*, 2008; Prieto *et al.*, 2010; de Bruijn, 2010; entre otros). Por último, hay opiniones que agrupan todos los géneros antes citados en el género *Democricetodon* (van der Meulen *et al.*, 2003; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006; Fejfar *et al.*, 2011; Casanovas-Vilar *et al.*, 2015; García-Paredes *et al.*, 2016; entre otros). La última de estas hipótesis es generalmente más aceptada. Por

esta razón, se seguirá esta última hipótesis, ya que no es un tema de discusión de la presente tesis.

El origen de este género puede estar en Anatolia, siendo los primeros registros inmediatamente posteriores a la MN1 en Turquía, mientras que en China y Europa no aparecen hasta la MN3/4 (Fejfar *et al.*, 2011), o aparece en Asia Central (Maridet *et al.*, 2011; Flynn *et al.*, 2013), llegando a Europa a finales de la MN3 (van der Meulen *et al.*, 2012; entre otros).

Este género se distingue claramente de las especies de múridos o “cricétidos” presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora asignadas a *Megacricetodon* y *Eumyarion* por tener un tamaño intermedio y unos dientes de aspecto más redondeados. De *Megacricetodon*, además se diferencia por tener un anterocono del M1 que no está dividido y un patrón dental, en general, más complicado, mientras que se diferencia de *Eumyarion* por tener un patrón más simple y más derivado (Fejfar, 1999). Otra diferencia, es el desarrollo de las cúspides de la parte labial en los molares superiores y lingual en los inferiores, siendo más altas que los de la otra parte (figura IV.68). Mientras en el resto de géneros suele haber una menor diferencia en las alturas de las cúspides.

El material aquí descrito es comparado con el descrito por Freudenthal y Daams (1988), van der Meulen *et al.* (2003) y Freudenthal (2006), incluyendo además una comparativa con las medidas de *Democricetodon franconicus* Fahlbusch, 1966 de Fahlbusch (1966).

En los M1 de *D. decipiens* de las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora los anteroconos son simples, como en las especies *D. hispanicus*, *D. decipiens*, *Democricetodon moralesi* van der Meulen, Peláez-Campomanes y Daams, 2004, *Democricetodon sacedonensis* Freudenthal, 2006 y *D. franconicus*. En cuanto al protolófulo, mientras este carácter es mayoritariamente doble en *D. hispanicus* y las poblaciones más antiguas de *D. franconicus*, está menos representado (morfotipo doble) en *D. moralesi* y *D. sacedonensis*, los porcentajes de representación o de morfotipos en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora son muy

similares a los descritos en *D. decipiens* por van der Meulen *et al.* (2003) para la Cuenca de Calatayud-Montalbán y Buñol. La longitud del mesolofos es muy similar a la descrita en *D. decipiens*, y diferente a la de *D. hispanicus*, *D. sacedonensis* y *D. franconicus*, donde suelen ser medios-largos y también a las de *D. moralesi*, que son más cortos. Con respecto al tamaño, (ver figuras IV.69, IV. 71, IV.73, IV.75, IV.77 y IV.79) el material en estudio, es, en general, más grandes que *D. hispanicus* de Villafeliche 2A, más pequeñas que *D. moralesi* de La Col D, ligeramente más pequeña que *D. sacedonensis* de Córcoles y muy similares a las de *D. decipiens* de Buñol y *D. franconicus* de Erkertshofen. Del índice L/A del M1, decir que el material en estudio cae dentro de la variabilidad de cualquiera de las especies descritas.

En los M2, los mesolofos de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora son medios-largos, como en el caso de *D. franconicus*, *D. hispanicus* y *D. decipiens*, siendo los primeros más largos que en *D. moralesi* y *D. sacedonensis*. El ectolofos no está presente en *D. hispanicus*, estando muy poco representada en *D. franconicus*, *D. decipiens* y *D. moralesi*, al igual que en las localidades en estudio. En los yacimientos en estudio los protolofos son mayoritariamente dobles y metalofos mayoritariamente anteriores en *D. decipiens*, *D. franconicus* y *D. sacedonensis*. El tamaño del material de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es en general, mayor que el de *D. hispanicus* de Villafeliche 2A, menor que el de *D. moralesi* de La Col D y similar al de *D. decipiens* de Buñol, *D. franconicus* de Erkertshofen y *D. sacedonensis* de Córcoles.

El M3 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora tiene un tamaño similar al de *D. hispanicus*, *D. franconicus* y *D. decipiens*, es de menor anchura que *D. sacedonensis* y, en general, es más pequeño que *D. moralesi*.

Con respecto a los m1, decir que mientras en *D. hispanicus* el contacto anterocónido-metacónido está siempre presente, en *D. decipiens* lo presenta la mitad aproximadamente de los restos, en *D. franconicus* es muy variable y en *D. moralesi* y *D. sacedonensis* solo aparece en unos pocos ejemplares, en nuestro material ocurre algo muy similar a lo registrado en *D. decipiens*, existiendo una tendencia a un mayor porcentaje de conexiones en las localidades más antiguas de

la serie, pertenecientes a la zona local Ca, aunque en dichos yacimientos hay escasos ejemplares. Por otro lado, mientras el metalofúlido en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es anterior o raramente transversal o ausente, en *D. franconicus* el metalofúlido suele ser transversal, en *D. sacedonensis* transversal o anterior y en el resto variable. El mesolófido de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora suele ser largo como en *D. hispanicus*, siendo más corto en *D. decipiens*, *D. franconicus*, *D. sacedonensis* y *D. moralesi*. El resto de morfologías del m1 son bastante similares a las descritas en *D. hispanicus*, *D. franconicus*, *D. sacedonensis*, *D. decipiens* y *D. moralesi*. En cuanto al tamaño, *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora en general, es más grande que *D. hispanicus* de Villafeliche 2A, más pequeña que *D. moralesi* de La Col D y del mismo tamaño que *D. decipiens* de Buñol, *D. sacedonensis* de Córcoles y *D. franconicus* de Erkertshofen. Del índice L/A el material en estudio cae dentro de la variabilidad de cualquiera de las especies descritas.

El mesolófido del m2 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es corto o más raramente largo, siendo de longitud similar a los de *D. franconicus*, *D. hispanicus*, *D. decipiens* y *D. moralesi*, y más cortos que en *D. sacedonensis*. El m2 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es, en general, más grande que *D. hispanicus* de Villafeliche 2A, más pequeño que *D. moralesi* de La Col D y *D. sacedonensis* de Córcoles, y de un tamaño muy similar a *D. decipiens* de Buñol y *D. franconicus* de Erkertshofen.

El m3 de *D. decipiens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora presenta mesolófidios en las localidades pertenecientes a la zona local Ca, aunque se han hallado muy pocos restos de este elemento en dichos yacimientos. Mientras, en *D. sacedonensis* nunca aparecen, y son raros en *D. hispanicus* y *D. decipiens*. El tamaño del m3 de Ribesalbes-Alcora es en general, más grande que *D. hispanicus* de Villafeliche 2A, más pequeño que el de *D. moralesi* de La Col D, no tan ancho como *D. sacedonensis* de Córcoles y de un tamaño muy similar al de *D. decipiens* de Buñol y *D. franconicus* de Erkertshofen.

Del resto de especies europeas del género *Democricetodon* de la misma edad se diferencia en: de *Democricetodon anatolicus* Theocharopoulos, 2000, por tener un mayor tamaño y un anterocónido más robusto (Theocharopoulos, 2000); de *Democricetodon doukasi* Theocharopoulos, 2000 por tener un mayor tamaño, un ectolofa del M1-2 menos desarrollado y los mesolofidos más largos (Theocharopoulos, 2000); de *Democricetodon affinis* (Schaub 1925) por ser más pequeño, tener los mesolofos más cortos y los mesolofidos más largos, y el anterocono muestra una ligera división (Maridet, 2003); de *Democricetodon brevis* (Schaub 1925) de la MN6, del que hay una cita en la MN4 de Port la Nouvelle (Aguilar *et al.*, 1999), por tener el anterocono menos dividido y los mesolofos/fidos más cortos (Maridet, 2003); de *Democricetodon gracilis* (Fahlbusch 1964) por tener unos mesolofos más cortos y un mayor tamaño (Maridet, 2003); de *Democricetodon mutilus* Fahlbusch, 1964 por que el protolofulo del M1 suele ser doble o casi doble, el mesolofido más corto, los valles linguales del m1 y 2 no están tan tumbados hacia delante y por que el m3 suele tener entocónido y de menor tamaño (Maridet, 2003); de *Democricetodon gaillardi* (Schaub 1925) por tener un menor tamaño, por los mesolofos/fidos más cortos, el m1 menos alargado y por que el anterocónido es más débil (Maridet, 2003); de *Democricetodon freudenthali* (Antunes y Mein 1981) por ser más pequeño y tener los mesolofos más largos (Antunes y Mein, 1981); de *Democricetodon romieviensis* (Freudenthal 1963) por tener un mayor tamaño, un protolofulo del M1 y metalofulo del M2 dobles menos desarrollados y por el mesolofa/ido más corto (Daams y Freudenthal, 1974).

Realizada la comparación con todas las especies de *Democricetodon* anteriores, podemos concluir que el material de *Democricetodon* de las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora puede ser adscrito a *D. decipiens*. Su morfología y tamaño entra en el rango de variabilidad intrapoblacional, y además se añaden nuevas características morfológicas que no aparecen en ninguna otra especie del género, como son los mesolofos y las crestas labiales del anterolofulo dobles de MAB11.

Subfamilia Cricetodontinae Schaub, 1925

Género *Eumyarion* Thaler, 1966

Eumyarion weinfurteri (Schaub y Zapfe 1953)

Localidad tipo: Neudorf, Eslovaquia, MN6 (Mioceno Medio).

Otras localidades: Can Martí Vell I y Sant Mamet (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Affalterbach (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania; Prieto y Böhme, 2007); Engelswies 1 y 3, Forsthart, Furth 460, Gallenbach 2B y 2C, Gisseltshausen 1a y 1b, Laimering 2 y 3, Langenau 1, Massendorf, Petersbuch 41, Puttenhausen A, B, C, D y E, Rauscheröd, Rembach, Rothenstein 1, Sandelzhausen, Schellenfeld 2, 3 y 4, Unterneul 1A, Unterzolling 1a y Ziemetshausen 1b (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Mayr, 1976; Heizmann *et al.*, 1980; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Heissig, 1989; 1990; Ziegler, 1995; Abdul Aziz *et al.*, 2008); Hambach 6C (Cuenca del Rin, Alemania; Ziegler y Mörs, 2000); Randecker Maar (Lago volcánico, Cuenca de Randecker Maar, Stuttgart, Alemania; Rasser *et al.*, 2013); Belchatow B (Cuenca de Belchatow, Polonia; Kowalski, 1997); Dolnice y Franzensbad (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar, 1989); Ořechov (Surco de Antepaís de los Cárpatos, República Checa; Fejfar, 1989); Güntisberg, Hirschthal, Hubertingen, Matt, Tobel Hombrechtikon, Tobelholz, Vermes 1 y 2 y Werthenstein Grabenhüsli (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Obergänserndorf 2 y Teiritzberg 1 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998); Oberdorf 3 y 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck *et al.*, 1998); Aliveri (Cuenca de Aliveri-Kymi, Grecia; van den Hoek Ostende *et al.*, 2015); Devínská Nová Ves Fissures y Niederleis (Cuenca de Viena, Eslovaquia-Austria; Daxner-Höck, 2003; Sabol *et al.*, 2004); Esvres Marine Faluns (Cuenca del Loira, Francia; Ginsburg, 1990); Sibnica old collection (Cuenca de Levac, Serbia; Markovic, 2003).

Edad: MN4-MN6.

Localidades: Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 3 y 5 (MAB3 y MAB5).

Material en estudio: FS1: 1 m2; MAB3: 3 M1, 1 M2, 3 M3, 3 m1, 6 m2, 5 m3; MAB5: 1 M1, 2 m1, 2 m2, 2 m3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1	MAB3	3	1,79	1,83	1,88	2	1,14	1,15	1,17
	MAB5	2	2,00	2,01	2,01	2	1,17	1,17	1,17
m2	FS1	1		1,45		1		1,29	
	MAB3	5	1,51	1,54	1,58	6	1,1	1,24	1,34
	MAB5	2	1,61	1,62	1,62	2	1,25	1,26	1,27
m3	MAB3	3	1,43	1,48	1,57	4	1,09	1,14	1,21
	MAB5	2	1,46	1,46	1,47	2	1,15	1,15	1,16
M1	MAB3	2	2,02	2,07	2,11	2	1,39	1,42	1,45
	MAB5	0		-		1		1,40	
M2	MAB3	1		1,47		1		1,44	
M3	MAB3	3	1,12	1,13	1,14	3	1,15	1,19	1,26

Descripción del material

m1 (MAB3; figuras IV.80a y IV.80b): el anterocónido es simple. El anterolofúlido es completo (1 de 3), bajo (1 de 3) o incompleto (1 de 3). En este último caso, el anterolofúlido es una cresta que parte del protocónido. Una cresta parte del metacónido y contacta con el anterocónido (2 de 3) o no (1 de 3). El metalofúlido anterior se dirige ligeramente hacia delante, conectando con el anterolofúlido (2 de 3) o no llega a contactar (1 de 3). El metalofúlido posterior contacta con la cresta posterior del protocónido (1 de 3), solo es una espuela (1 de 3), o no está presente (1 de 3). El protosénido está casi cerrado por una cresta baja que viene del anterocónido. El anterosénido está bien desarrollado (1 de 3) o casi desaparece por la espuela anterior del metacónido (2 de 3). La cresta posterior del protocónido es corta, y no se conecta con el mesolófido (1 de 3) o es de tamaño medio y contacta con el mesolófido (2 de 3). El mesolófido es de mediana longitud. El ectomesolófido llega al borde labial (2 de 3) o está ausente (1 de 3). El hipolofúlido es transversal y conecta con el ectolófido. La cresta posterior del hipocónido está presente (2 de 3) o no (1 de 3), dibujando un posterolófido alto y conectado con el entocónido, que encierra al posterosénido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figuras IV.80c y IV.80d) la cresta anterior del metacónido no contacta con el anterocónido, el metalofúlido anterior es una espuela, mientras el posterior, en un ejemplar se dirige hacia el mesolófido. El mesolófido es largo en uno, mientras el ectomesolófido o es una espuela o está ausente. Los m1 MAB5 tiene un tamaño algo mayor que la de MAB3 (figura IV.81).

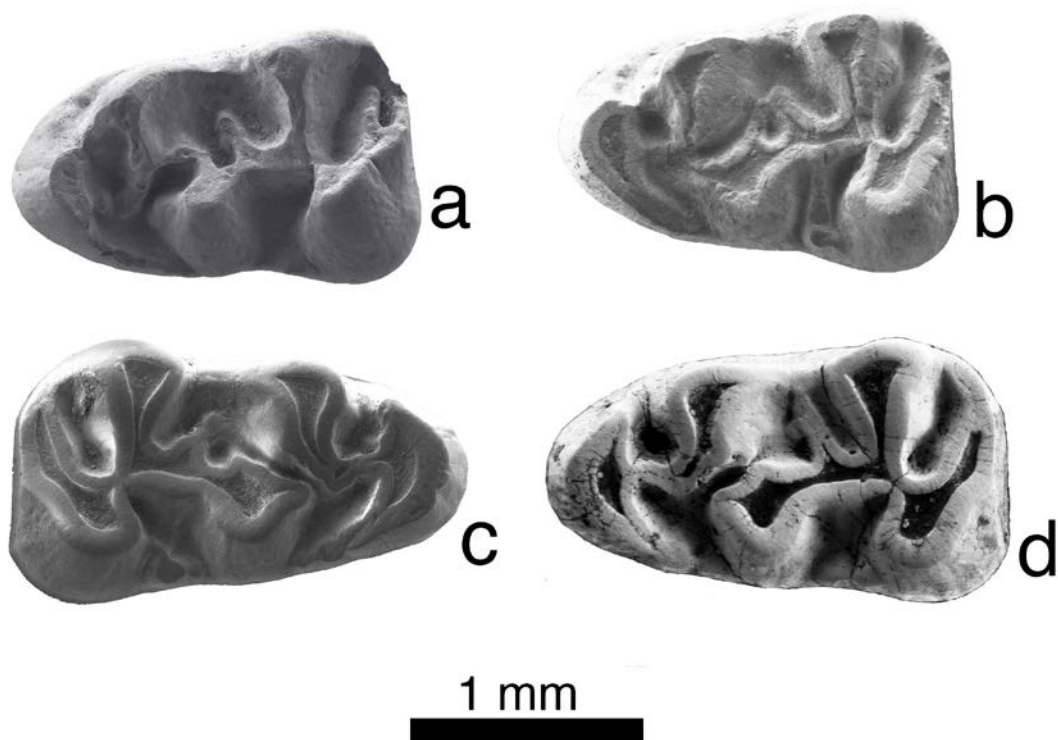


Figura IV.80. m1 de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-161 (izq.); b: MAB3-162 (izq.); c: MAB5-75 (der.); d: MAB5-76 (izq.)).

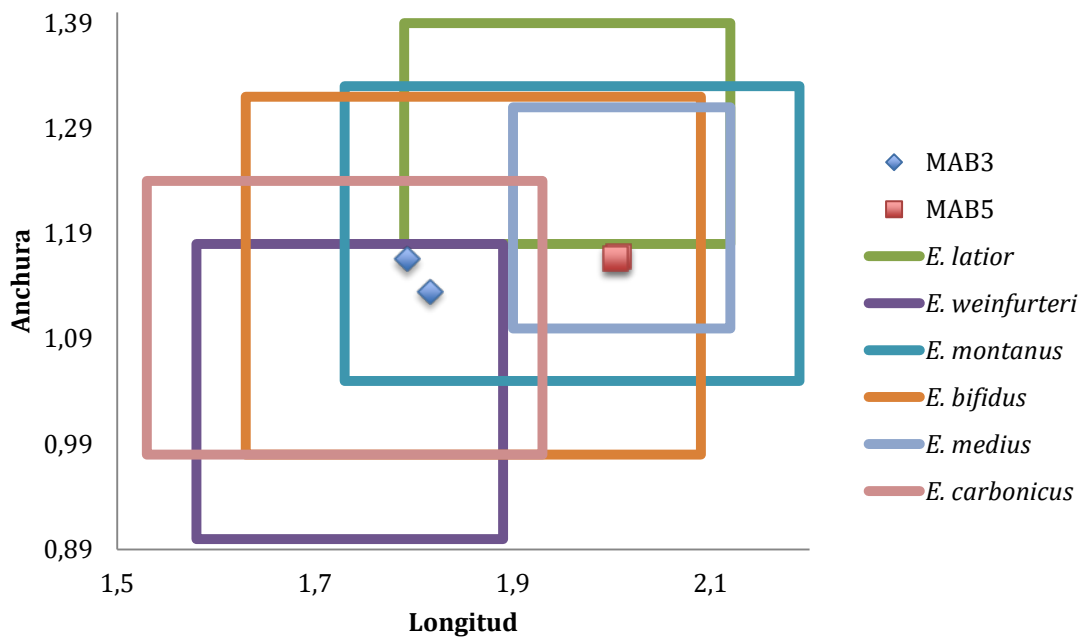
m1 *Eumyarion weinfurteri*

Figura IV.81. Biometría de los **m1** de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.) (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

m2 (MAB3; figuras IV.82b y IV.82c): el anterolóbulo lingual es de mediana longitud media, sin llegar al borde lingual (4 de 5) o está ausente (1 de 5). El anterosénido está cerrado por el anterolóbulo (4 de 5) o no está presente (1 de 5). El anterolóbulo labial conecta con la base del protocónido. El metalóbulo es simple y conecta con el anterolóbulo. En la cara lingual, la cresta posterior del metacónido conecta con la parte lingual de la cresta posterior del protocónido (4 de 5), o no (1 de 5), cerrando casi completamente el mesosénido. La cresta posterior del protocónido es de mediana longitud, y en dos especímenes contacta con el mesolóbulo. El mesolóbulo es de mediana longitud (1 de 6), corto (4 de 6) o no está presente (1 de 6). El ectomesolóbulo puede ser corto (1 de 5), medio (1 de 5) o estar ausente (3 de 5). La cresta posterior del hipocónido es larga (2 de 6) o solo una espuela (4 de 6). El posterolóbulo es alto y conecta con el entocónido, encerrando el posterosénido (4 de 6) o sin llegar a contactar con el entocónido (2 de 6).

Comparación con el material anteriormente descrito: en FS1 (figura IV.82a) no hay diferencias destacables. En MAB5 (figuras IV.82d y IV.82e) el anterolóbulo lingual es más corto. Con respecto a la biometría el M2 del material en estudio tienden a alargarse con el tiempo (figura IV.83).

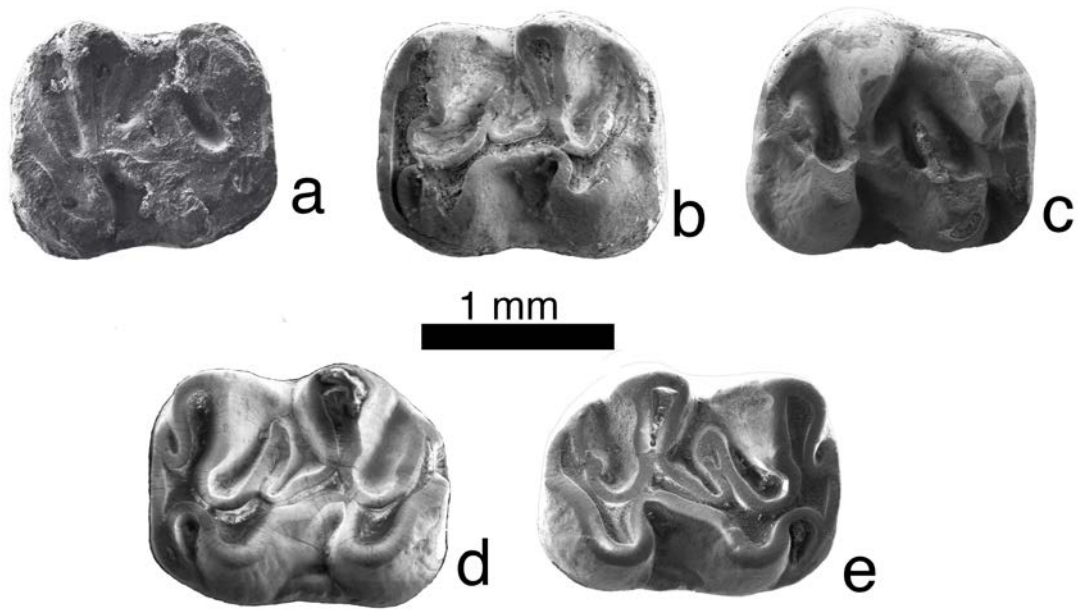


Figura IV.82. m2 de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: FS1-29 (der.); b: MAB3-203 (izq.); c: MAB3-206 (der.); d: MAB5-53 (izq.); e: MAB5-54 (der.)).

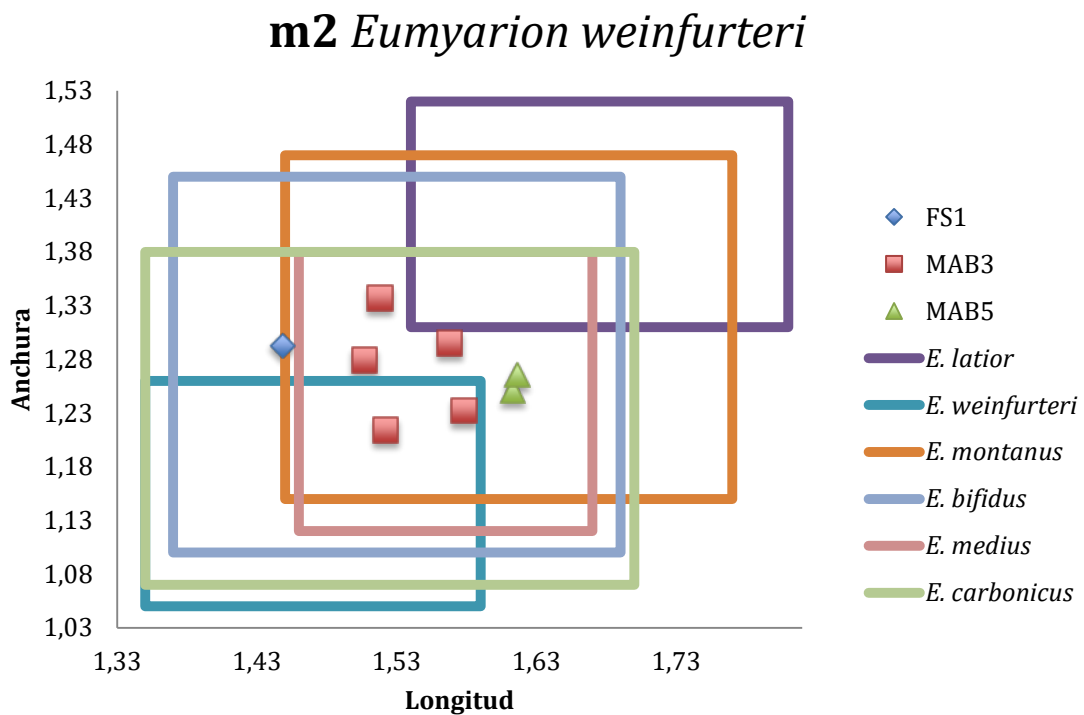


Figura IV.83. Biometría de los **m2** de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

m3 (MAB3; figuras IV.84a y IV.84b): el anterolóbulo lingual es corto y el labial conecta con la base del protocónido. El metalofúlido contacta oblicuamente hacia delante. En la cara lingual, la cresta anterior del metacónido conecta con la cresta anterior del protocónido y con el entocónido, encerrando el mesosénido. La cresta posterior del protocónido es de media-larga longitud. El ectomesolóbulo es corto (1 de 5) o no está presente (4 de 5). El hipolofúlido es transversal y completo. El posterolóbulo es alto y conecta con el entocónido, encerrando el posterosénido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figuras IV.84c y IV.84d) la cresta posterior del protocónido está más retrasada. No hay diferencias en el tamaño (figura IV.85).

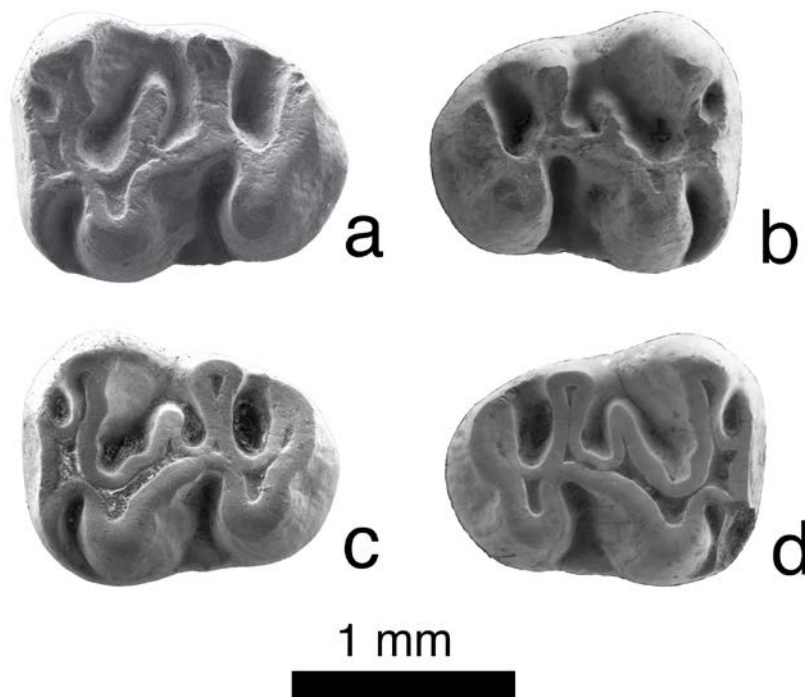


Figura IV.84. **m3** de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-241 (izq.); b: MAB3-242 (der.); c: MAB5-56 (izq.); d: MAB5-57 (der.)).

m3 *Eumyarion weinfurteri*

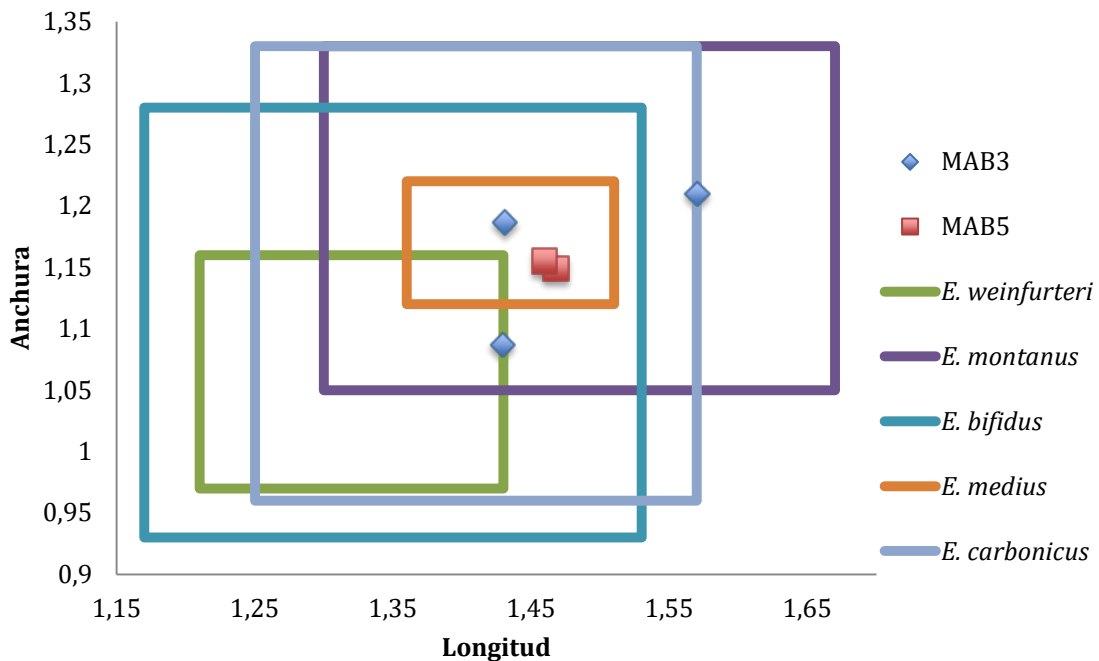


Figura IV.85. Biometría de los m3 de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.). (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

M1 (MAB3; figuras IV.86a, IV.86b y IV.87): la superficie del diente es rugosa. El anterocono es simple y se extiende transversalmente. En un espécimen hay una cresta anterior en el lado labial del anterocono. La cresta postero-labial del anterocono se une al lado labial del diente en un individuo y en el otro está aislada. El anterocono tiene una cresta posterior central: en un ejemplar se dirige hacia la parte labial, en otro hacia el protocono y en el último es recto. El anterolófulo puede estar presente (2 de 3) o no (1 de 3). La cresta labial del anterolófulo es incipiente (1 de 3) o ausente (2 de 3). La cresta anterior del protocono se dirige hacia delante y en un ejemplar conecta con la cresta media del anterocono. El protolófulo posterior es transversal y se conecta labialmente al entolofa, después del protocono. El ectolofa puede estar presente (2 de 3) o no (1 de 3). En un individuo hay un mesolofa doble. En este último caso, el mesolofa anterior es incipiente y se dirige hacia el mesolofa posterior. El mesolofa posterior o principal

es largo. El ectomesolofa no está presente (2 de 3) o solo es una espuela (1 de 3). El seno es relativamente estrecho y se dirige hacia delante. El metalóculo está conectado al entolofa. El posterolofa es largo y conecta con la base del metacono (1 de 3) o no (2 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.86c) no hay cresta posterior del anterocono y el metalóculo conecta con la parte anterior del hipocono.

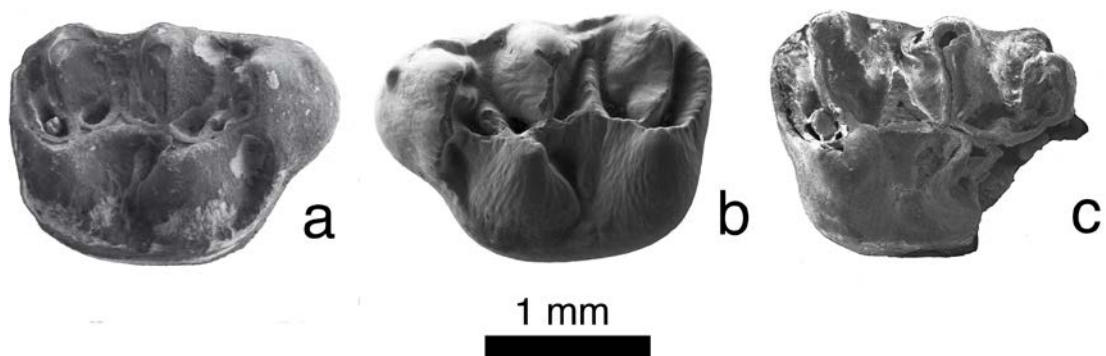


Figura IV.86. M1 de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-82 (der.); b: MAB3-83 (izq.); c: MAB5-515 (der.)).

M1 *Eumyarion weinfurteri*

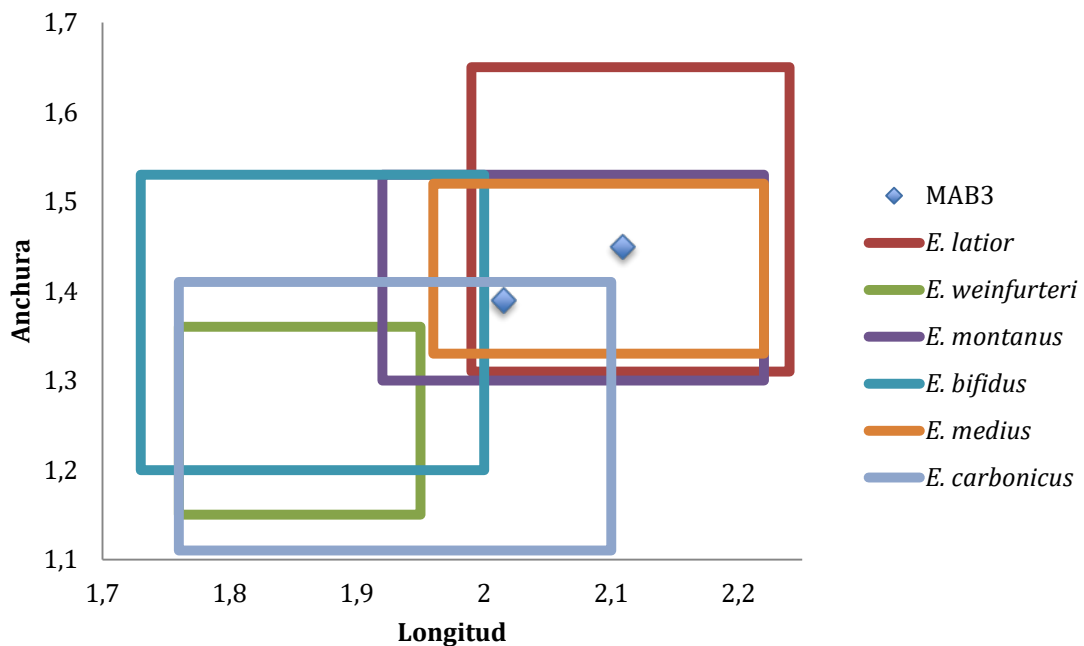


Figura IV.87. Biometría de los M1 de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno

Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.) (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

M2 (MAB3; figuras IV.88 y IV.89): la superficie es rugosa. El anterolofio lingual es corto. El protolofio es transversal y conecta con el protocono. El mesolofio es de mediana longitud. El ectomesolofio no está presente. El seno es estrecho y se dirige hacia delante. El metalofio es transversal y conecta con el hipocono. El posterolofio es largo y aislado labialmente.



Figura IV.88. M2 izquierdo de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-111).

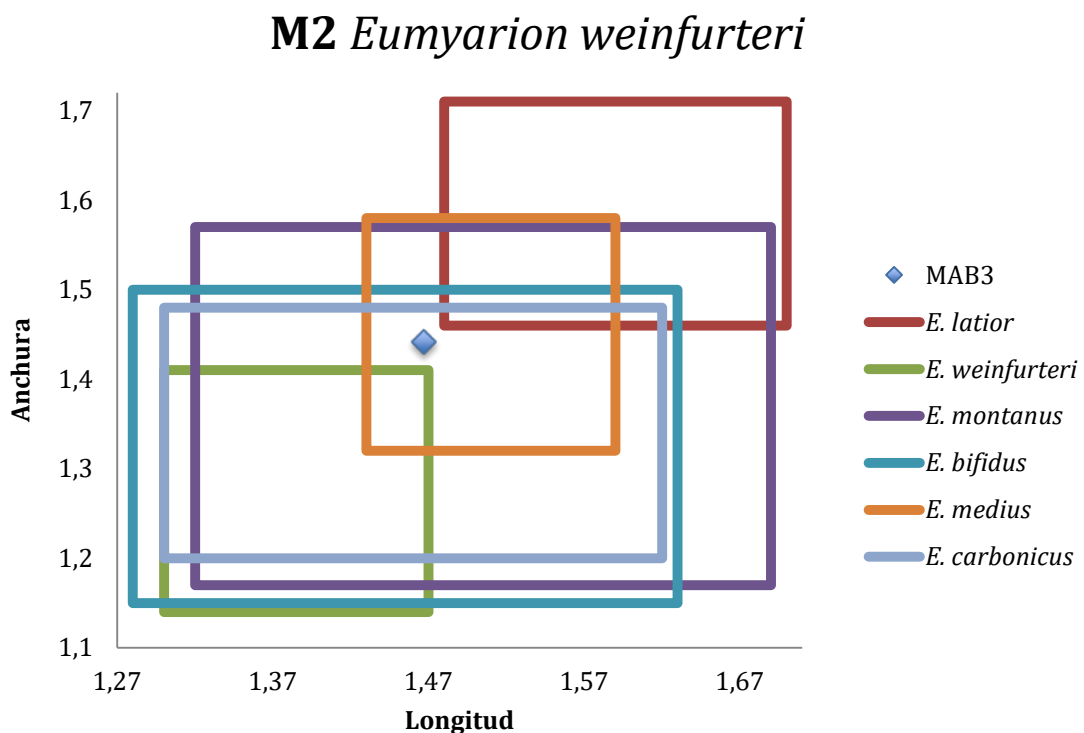


Figura IV.89. Biometría del **M2** de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.). todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

M3 (MAB3; figuras IV.90 y IV.91): el anterolobo labial es largo (2 de 3) o medio (1 de 3), conectado al protocono (1 de 3) o al protolóbulo (2 de 3). El anterolobo lingual es pequeño (2 de 3) o ausente (1 de 3). El protolóbulo es simple, transversal o desplazado ligeramente hacia delante, conectándose a la parte anterior del protocono. La cresta posterior del paracono se conecta a la base del metacono, formando un cíngulo labial que cierra el mesoseno. El neo-entolobo es completo y alto (1 de 3), corto y débil (1 de 3) o incompleto (1 de 3). El axiolofo es completo y se sitúa en la parte central del diente (2 de 3), o es largo e incompleto (1 de 3). El mesolobo es medio (1 de 3) o largo y se conecta al cíngulo labial (2 de 3). El metalóbulo es largo y se dirige hacia delante. El metalóbulo conecta con el metacono y el neo-entolobo a través del axiolofo (1 de 3), el metacono y la parte posterior del protocono (1 de 3) o la parte anterior del hipocono (1 de 3). El hipocono está bien desarrollado (1 de 3) o está ausente (2 de 3). El posterolobo puede ser alto y corto, conectando el neo-entolobo y el metacono, encerrando un pequeño posteroseno (1 de 3), que es pequeño y aislado (1 de 3) o alto, corto y sin conectar al metacono (1 de 3).

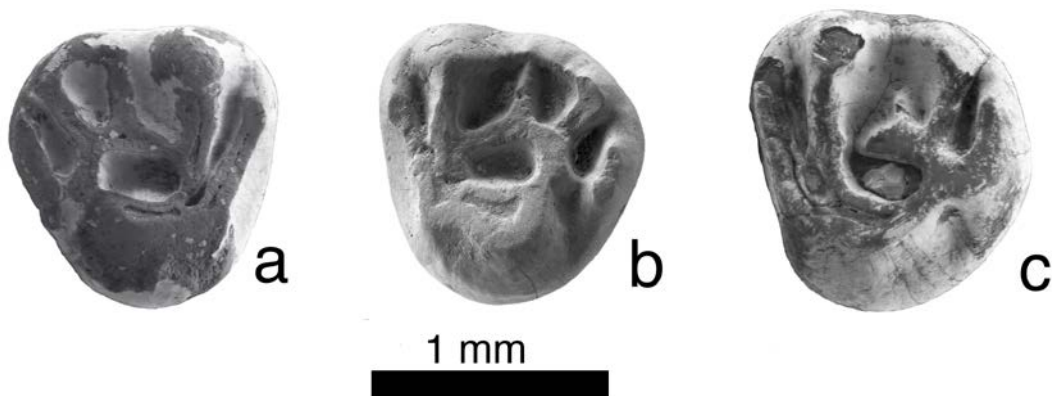


Figura IV.90. M3 de *Eumyarion weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-133 (der.); b: MAB3-134 (izq.); c: MAB3-135 (izq.)).

M3 *Eumyarion weinfurteri*

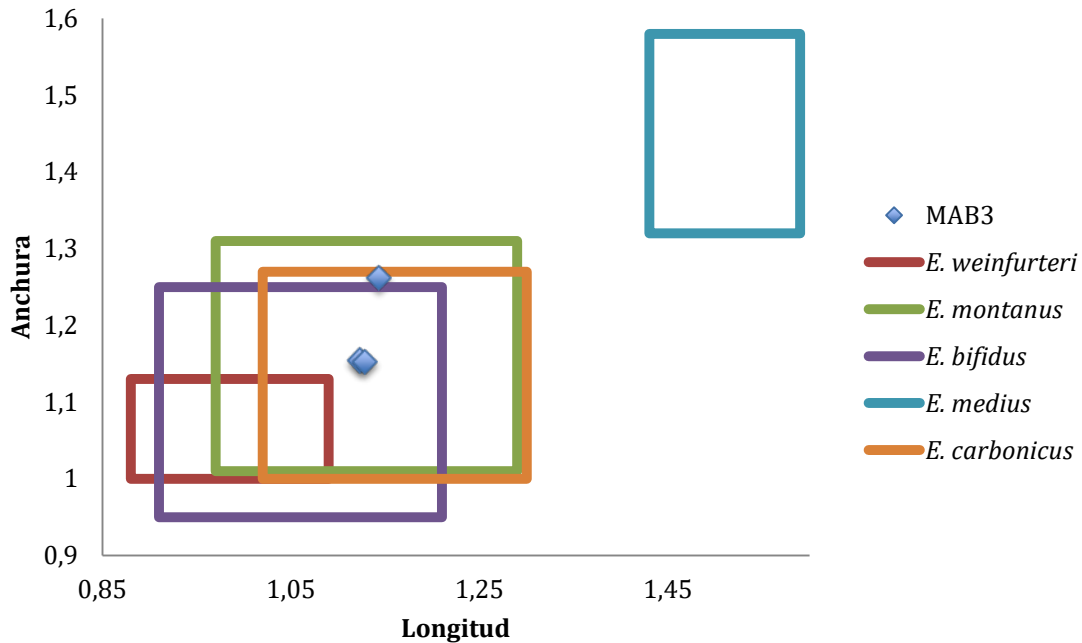


Figura IV.91. Biometría de los M1 de *E. weinfurteri* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de las especies europeas y turcas de tamaño medio del género *Eumyarion* presentes durante el Mioceno Inferior. *E. latior* de Neudorf (localidad tipo; l.t.); *E. weinfurteri* de Puttenhausen; *E. montanus* de Keseköy (l.t.); *E. bifidus* de Sandelzhausen (l.t.); *E. medius* de Untereichen Altenstadt 565; *E. carbonicus* de Harami 1 (l.t.) (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hartenberger (1965); Wu (1982); de Bruijn y Saraç (1991); Prieto *et al.* (2008); de Bruijn (2009)).

Discusión

El género *Eumyarion* es un múrido o “cricétido” de pequeño a mediano tamaño, con caracteres dentales primitivos (Thaler, 1966). El origen de este género es complejo, probablemente relacionado con *Eucricetodon* del Oligoceno y Mioceno Inferior (Kälin, 1999). Una revisión de ambos géneros podría dar lugar a su sinonimia, ya que algunos caracteres como la cresta de los posterosénidos del m1 y m2 son únicos entre todos los múridos o “cricétidos” y solo aparecen en algunas especies de *Eucricetodon* (y *Atavocricetodon*, sinonimizado a *Eucricetodon* por Gomes-Rodrigues *et al.* (2013)) (*Eucricetodon collatus* (Schaub 1925), *Eucricetodon longidens* Huguene, 1970 (Engesser, 1985) o *Eucricetodon haslachensis* (Schaub 1925) (Huguene, 1999b)) (Kälin, 1999; de Bruijn *et al.*, 2013) y algunas formas basales de *Eumyarion*.

Algunos autores consideran su origen en el Oligoceno Superior de Turquía (Ünay *et al.*, 2003), o en la MN1 de Asia (Lopatin, 2004a; Maridet *et al.*, 2011), o incluso en el Oligoceno Superior de Europa, más concretamente en Bosnia y Herzegovina (de Bruijn *et al.*, 2013). El registro más antiguo de Europa central y occidental es en Dolnice 1, de la Cuenca de Cheb, en la República Checa, datado en la primera mitad del Aragoniense inferior (MN4; Fejfar, 1989). Así, durante el Mioceno Inferior-Medio de Europa aparecen las especies *Eumyarion bifidus* (Fahlbusch 1964), *Eumyarion latior* (Schaub y Zapfe 1953), *Eumyarion medius* (Lartet 1851) y *E. weinfurteri* (probablemente sinónimo de *E. latior*, según de Bruijn (2009)) y en Turquía *Eumyarion carbonicus* de Bruijn y Saraç, 1991, *Eumyarion orhani* de Bruijn, Mayda, van den Hoek Ostende, Kaya y Saraç, 2006 y *Eumyarion montanus* de Bruijn y Saraç, 1991 (de Bruijn, 2009).

En la Península Ibérica, los registros más antiguo datan del Aragoniense inferior (parte superior de la MN4), y más concretamente en las localidades de Buñol (Cerro de la Cruz, Cuenca del Río Magro, zona local Ca; Daams y Freudenthal, 1974; zona local según van der Meulen *et al.*, 2012), Montalvos 2 (Cuenca de Teruel, zona local Ca, Hordijk *et al.*, 2015), Vargas 4A (Cuenca de Calatayud-Montalbán, zona local Cb, van der Meulen *et al.*, 2012) y Can Martí Vell, Els Casots o San Mamet (Cuenca del Vallès-Penedès, zona local C, Casanovas-Vilar *et al.*, 2015). Durante el Mioceno Inferior peninsular se registran las especies *E. medius*, *Eumyarion valencianum* Daams y Freudenthal, 1974 (*nomem dubium* en de Bruijn y Saraç, 1991 siendo probablemente *E. weinfurteri* o *E. latior* según de Bruijn, 2009) y *E. weinfurteri* (Daams y Freudenthal, 1974; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003; Casanovas-Vilar *et al.*, 2015), y ya posteriormente *Eumyarion leemani* (Hartenberger 1965) (Hartenberger, 1965; Casanovas-Vilar, 2007).

La clasificación de los *Eumyarion* de tamaño medio es muy compleja, ya que tienen una amplia variación intraespecífica, tanto en morfologías, como en tamaños, hecho constatado por varios investigadores, sinonimizando especies y dudando de la homogeneidad de las poblaciones (Engesser, 1972; Vasileiadou y Zouros, 2012). Un ejemplo de esto es *E. weinfurteri*, especie sinonimizada por de Bruijn y Saraç (1991) con *E. latior*, y que poco después Schötz (1993) vuelva a considerarla

válida, para que en última instancia de Bruijn (2009) vuelva a dudar sobre su estatus, si bien encuentra diferencias entre ambas en los M1 y M2 de Sandelzhausen.

El material del género *Eumyarion* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es más grande que las especies pequeñas del género (*Eumyarion intercentralis* de Bruijn y Saraç, 1991 y *Eumyarion microps* de Bruijn y Saraç, 1991) y *E. orhani*. A su vez es ligeramente más grande que la población tipo de *E. weinfurteri* (aunque similares a otras poblaciones de esta especie), *E. bifidus* y *E. carbonicus*, y similares a *E. montanus* y *E. medius*. Pero comparada con *E. latior*, dependiendo del elemento es similar o ligeramente de menor tamaño (figuras IV.81, IV.83, IV.85, IV.87, IV.89 y IV.91).

La morfología del m1 reúne caracteres típicamente primitivos y derivados en MAB3. El anterocónido es muy similar al de *E. orhani* o *Eumyarion tremulus* Lopatin, 1996 en un espécimen, sin contacto protocónido-antrocónido, mientras en el resto de material el anterocónido tiene forma de luna decreciente y conecta el metacónido y el protocónido mediante un bien desarrollado anterolofúlido, típico de *E. carbonicus* o *E. latior/weinfurteri* (Daams y Freudenthal, 1974; Bulot, 1979; de Bruijn *et al.*, 2006). Un ejemplar tiene un corto mesolofido y una cresta posterior del protocónido, morfología típica de *E. montanus* de Keseköy (de Bruijn y Saraç, 1991). El resto tiene ambas crestas convergentes, como en *E. latior/weinfurteri* de Buñol, Aliveri y Dolnice (Daams y Freudenthal, 1974; Hofmeijer y de Bruijn, 1988; Fejfar, 1989) o *E. orhani* (de Bruijn *et al.*, 2006). La presencia de la cresta posterior del hipocono es muy variable en el género *Eumyarion*, apareciendo en nuestro material en un porcentaje similar al de *E. montanus*, *E. tremulus* o *E. latior/weinfurteri* (de Bruijn y Saraç, 1991; Lopatin, 2004a; de Bruijn, 2009). Morfológicamente, el m1 de MAB5 es muy similar al de las poblaciones de *E. latior/weinfurteri* de Buñol o Aliveri (Daams y Freudenthal, 1974; Hofmeijer y de Bruijn, 1988). En cuanto a la biometría, este elemento es menor que la población tipo de *E. latior*, y solo MAB5 es mayor que la población tipo de *E. weinfurteri*, mientras los restos de MAB3 son menores que la población tipo de *E. medius* (figura IV.81).

La morfología del m2 es singular. Mientras un 33% de los ejemplares tiene la cresta posterior del protocónido, que aparece en las especies más modernas, mientras el mesolófidio corto o ausente aparece en las especies más primitivas. Esta combinación de morfologías es típica de *E. latior/weinfurteri* de Aliveri y *Eumyarion margueritae* de Bruijn, Markovic y Wessels, 2013 de Banovići (Hofmeijer y de Bruijn, 1988; de Bruijn *et al.*, 2013). Con respecto a los tamaños, el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es menor que la población tipo de *E. latior*, ligeramente mayor que *E. weinfurteri* y caen dentro de la variabilidad tipo de cada especie mostrada (figura IV.83).

El m3 no tiene mesolófidio, la cresta posterior del hipocónido no está presente y la cresta posterior del protocónido es media a larga. Estas características son similares en *E. latior/weinfurteri* de Aliveri y *E. margueritae*, aunque más cortas que la población de Buñol (Daams y Freudenthal, 1974; Hofmeijer y de Bruijn, 1988; de Bruijn *et al.*, 2013). Con respecto al tamaño, son ligeramente mayores que la población tipo de *E. weinfurteri* (figura IV.85).

El M1 se caracteriza por la variabilidad y la complejidad de los espolones posteriores del anterocono. La morfología de este elemento es similar a la de las poblaciones de *E. latior/weinfurteri* de Aliveri o Dolnice 1 (Hofmeijer y de Bruijn, 1988; Fejfar, 1989). La proporción de ejemplares con presencia de la espuela del paracono no conectada al mesolofo es similar a la de *E. montanus* y *E. tremulus*, con un mesolofo de tamaño medio, similar a *E. montanus* (de Bruijn y Saraç, 1991; Lopatin, 2004a). Según de Bruijn (2009), este es uno de los elemento que pueden distinguir a *E. latior* de *E. weinfurteri*. Según la clasificación de este autor, el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora pertenecería a un morfotipo “BBB”, o sea, con espuela lingual del anterocono, sin conexión entre mesolofo y metacono, ni espuela del paracono y mesolofo, morfologías típicas de *E. weinfurteri*. El material de MAB3 es ligeramente mayor que la población tipo de *E. weinfurteri* y más larga que *E. bifidus* (figura IV.87).

Solo se ha hallado un M2, en la localidad de MAB3. Este se caracteriza por tener una pequeña espuela posterior del paracono. Esta morfología es similar a la

descrita en *E. montanus* de Keseköy y *E. weinfurteri* de Sandelzhausen o Bézian (Bulot, 1979; de Bruijn y Saraç, 1991; de Bruijn, 2009), mientras en *E. latior* de Sandelzhausen o *E. latior/weinfurteri* de Buñol está cresta está más desarrollada (Daams y Freudenthal, 1974; de Bruijn, 2009). El protolofulo es simple, lo que lo diferencia del de *E. orhani* o *E. bifidus*, donde es doble (de Bruijn *et al.*, 2006; de Bruijn, 2009). El mesolofa es medio, parecido a *E. montanus* (de Bruijn y Saraç, 1991), siendo más corto que en *E. latior/weinfurteri* (Daams y Freudenthal, 1974; de Bruijn, 2009). Esta es otra de las morfologías que distinguen a *E. latior* de *E. weinfurteri* (de Bruijn, 2009; Vasileiadou y Zouros, 2012). Así, según la clasificación de de Bruijn (2009), el material en estudio estaría dentro de la categoría “BBB”: protolofa simple, sin conexión entre metacono y mesolofa, ni entre la espuela del paracono y el mesolofa, siendo esta categoría típica de *E. weinfurteri*. El ejemplar de MAB3 tiene un tamaño entre las poblaciones tipo de *E. weinfurteri* y *E. latior*, coincidiendo en la variabilidad del resto de especies mostradas (figura IV.89).

La morfología del M3 es muy variable. El axiolofa puede estar completo, con un largo mesolofa, o ser incompleto con un corto mesolofa. La primera combinación es típica de *E. montanus* o de poblaciones primitivas de *E. latior/weinfurteri* (Daams y Freudenthal, 1974; de Bruijn y Saraç, 1991), mientras la segunda solo aparece en el material de MAB3. Con respecto a la biometría, el M3 de MAB3 es mayor que la población tipo de *E. weinfurteri* y más pequeño que la de *E. medius*, coincidiendo con el resto de especies mostradas (figura IV.91).

De la comparación morfológica efectuada se deduce que, de acuerdo con de Bruijn (2009), el material del género *Eumyarion* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora debe ser adscrita a *E. weinfurteri*, si bien con un tamaño ligeramente mayor que el de la población tipo, aunque coincidentes con otras poblaciones de esta especie.

Subfamilia Cricetopinae Matthew y Granger, 1923

Tribu Melissiodontini Schaub, 1925

Género *Melissiodon* Schaub, 1925

Melissiodon sp.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1) y Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material en estudio: BC1: 1 M1, 1 M3; MAB3: 1 m1, 1 m3, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
m1	MAB3	1		2,28		1		1,75	
M3	BC1	1		1,62		1		1,71	
	MAB3	1		1,59		1		1,80	

Descripción del material

m1 (MAB3; figuras IV.92 y IV.93): diente de contorno alargado y subtriangular, con cúspides altas y afiladas. El anterocónido tiene una cúspide lingual y la cresta labial es corta. La cúspide lingual tiene una espuela anterior. El complejo del metacónido conecta con el anterocónido lingual y está ligeramente conectado con el metalofúlido posterior. El metalofúlido anterior conecta con ambos anterocónidos, desarrollándose una pequeña cresta entre ambos. El protocónido tiene un corto ectostílido. El metalofúlido posterior es largo y contacta por la cara lingual del diente con la cresta anterior del entocónido. El metalofúlido posterior tiene una cúspide posterior y no conecta con el mesocónido. El mesolófido es de tamaño medio y está aislado. El mesocónido está bien desarrollado. El complejo del entocónido conecta con un desarrollado posterolófido.

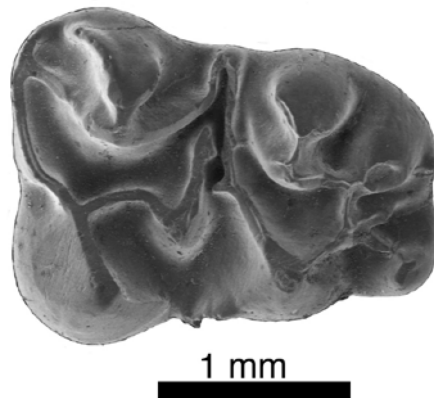


Figura IV.92. m1 derecho de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-168).

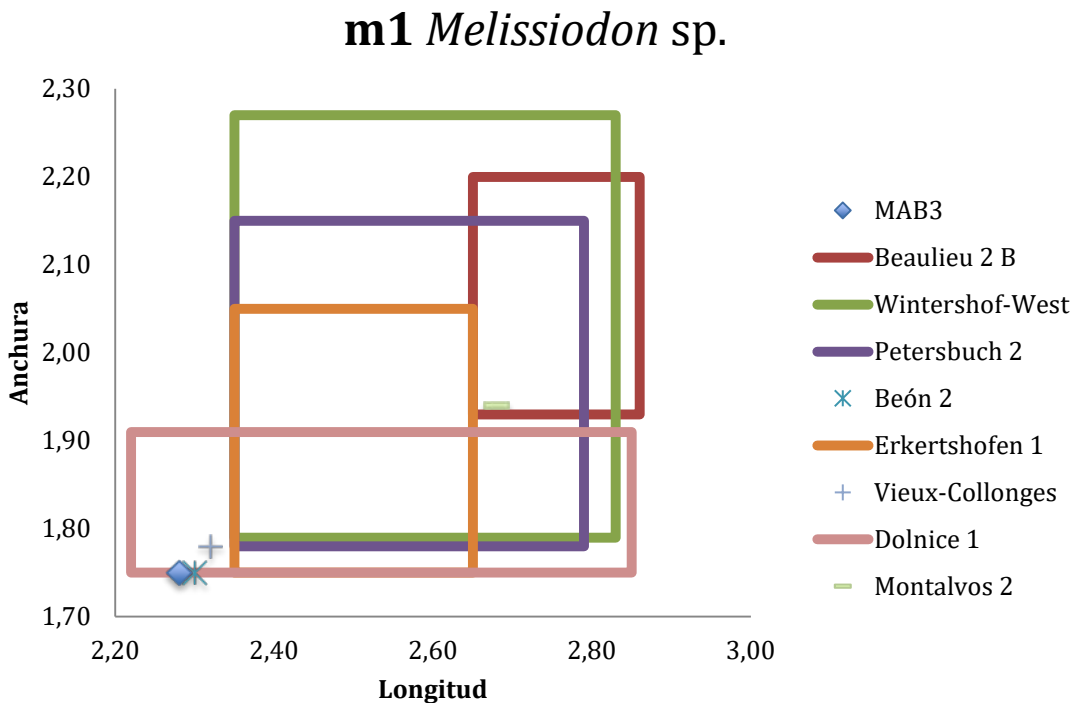


Figura IV.93. Biometría del m1 de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de algunas poblaciones europeas del género del Mioceno Inferior. *M. dominans* de Erkertshofen 1, Dolnice 1, Montalvos 2, Petersbuch 2 y Wintershof West (localidad tipo); *M. aff. dominans* de Beaulieu 2B y Vieux Collonges; *Melissiodon* sp. de Beón 2 (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hrubesch (1957); Mein y Freudenthal (1981); Mein (1989); Ziegler y Fahlbusch (1986); Fejfar (1989); Bolliger (1992); Bulot *et al.* (2009); Hordijk *et al.* (2015).

m3 (MAB3; figura IV.94): molar fragmentado, de altas y afiladas cúspides. El anterolófido conecta la cara lingual del diente con el metacónido, encerrando un pequeño anterosénido lingual. El metacónido tiene una pequeña espuela posterior. El metalofúlido anterior está conectado al anterolófido y encierra un pequeño y profundo anterosénido labial. El diente tiene un pequeño mesolófido y un

incipiente ectomesolófido. El hipolófido es de tamaño medio y está aislado. El posterolófido no conecta con el entocónido.

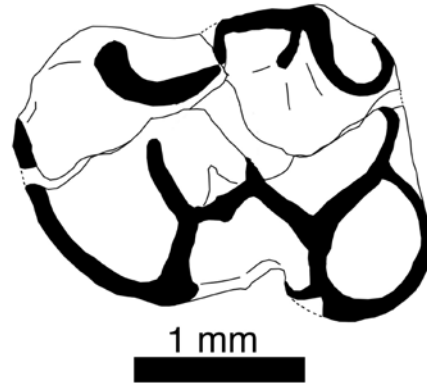


Figura IV.94. m3 derecho de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-169).

M1 (BC1; figura IV.95): fragmento de diente, con ambos anteroconos. El anterocono labial tiene una cresta anterior. Una cresta posterior conecta ambos anteroconos. El anterocono lingual contacta con el complejo del protocono. El protolófulo anterior llega al complejo del metacono.

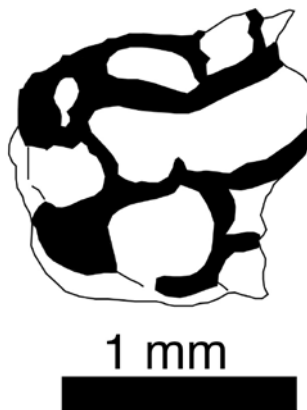


Figura IV.95. M1 izquierdo de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-32).

M3 (BC1; figura IV.96a): el molar es subcuadrangular, con altas y agudas cúspides, con una morfología compleja. El diente tiene un corto anterolofa conectado al complejo del paracono. El anteroseno es corto y profundo. El protolófulo anterior está conectado al complejo del paracono, y además, tiene una espuela posterior. El protolófulo posterior está conectado a la parte posterior del complejo del paracono, donde empiezan dos crestas posteriores, conectando la cresta lingual con el metalófulo anterior. Un pequeño entolofa empieza en el protocono, pero sin

llegar al hipocono. Ambos metalófulos están conectados, y el posterior llega hasta el hipocono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.96b) el anterolofa no conecta con el paracono, los protolofos están separados y conectan entre si en forma de V. El protolofa posterior es corto y no conecta con el hipocono, y este tampoco conecta al metacono, estando la cresta anterior del hipocono aislada. La cresta posterior del hipocono termina en la parte posterior del diente. El ejemplar de BC1 es ligeramente más estrecho que el del MAB3 (figura IV.97).

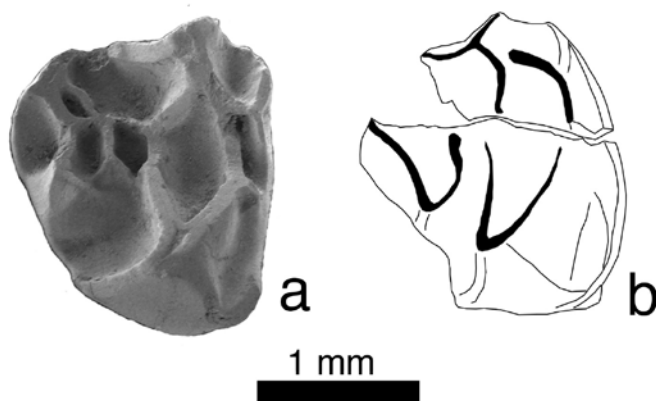


Figura IV.96. M3 de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-31 (izq.); b: MAB3-727 (izq.)).

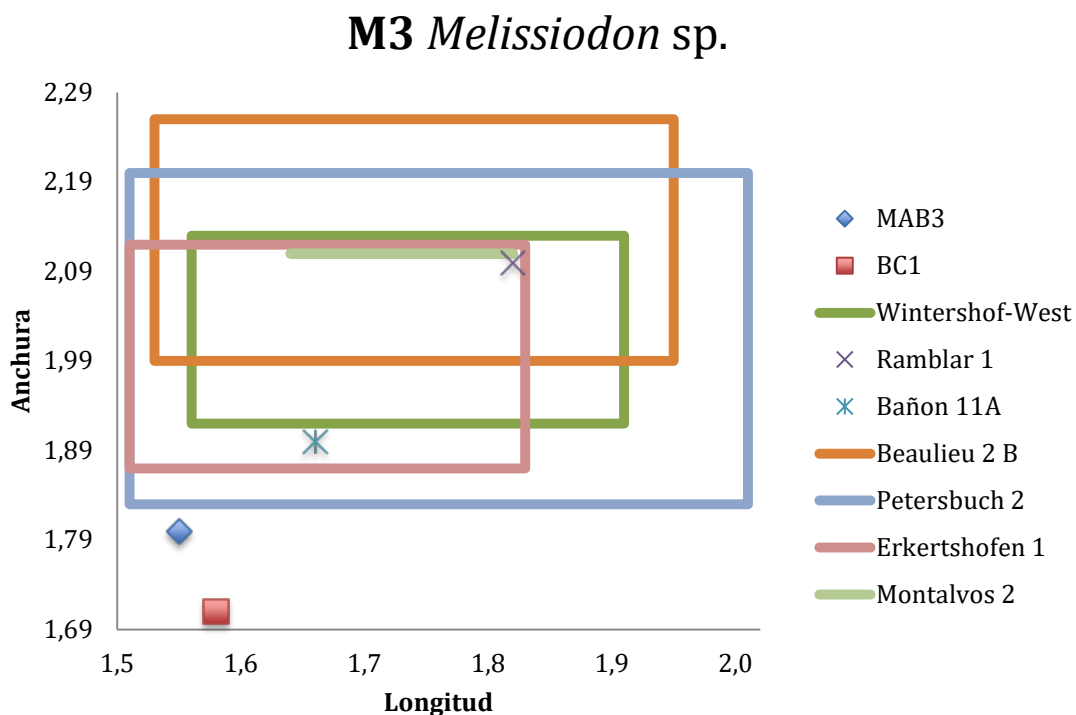


Figura IV.97. Biometría de los **M3** de *Melissiodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y de algunas poblaciones europeas del género del Mioceno Inferior. *M. dominans* de Erkertshofen 1, Montalvos 2, Petersbuch 2 y Wintershof West (localidad tipo); *M. aff. dominans* de Bañón 11A, Beaulieu 2B, Ramblar 1. (todas estas medidas, excepto las de esta tesis, extraídas de Hrubesch (1957); Mein (1989); Ziegler y Fahlbusch (1986); Sesé (1987); Bolliger (1992); Hordijk *et al.* (2015).

Discusión

La tribu Melissiodontini, probablemente tiene un origen primitivo, ya que está presente poco después de *Grande Coupure*, en el límite Eoceno-Oligoceno (Kristzkoiz, 1992; Mödden, 1999). Este género está formado por ocho especies: *Melissiodon chaticum* Freudenberg, 1941, *Melissiodon emmerichi* Schaub, 1925, *Melissiodon schalki* Hrubesch, 1957, *Melissiodon schröderi* Hrubesch, 1957, *Melissiodon quercyi* Schaub, 1920, *Melissiodon dominans* Dehm, 1950, *Melissiodon schlosseri* Schaub, 1925 y *Melissiodon schaubi* Dehm, 1935. Su origen podría estar en el género *Edirnella* (de Bruijn *et al.*, 2013), siendo su registro más antiguo en el Oligoceno Inferior (probablemente Ehingen, MP23) (Hrubesch, 1957) y el más reciente en el Mioceno Inferior (probablemente Forsthart, parte superior de la MN4) (Mödden, 1999). Su registro durante este último periodo es muy escaso, solo se conoce en unas pocas localidades de Europa Central, Francia, Turquía y la Península Ibérica, apareciendo solo las especies *M. dominans* y *M. schlosseri* (Mödden, 1999; Antunes y Mein, 1986; Ünay *et al.*, 2003). Otra forma del género (*Melissiodon arambourgi* Crusafont y Villalta-Truyols, 1955) aparece en la localidad miocénica de El Fallol (Cuenca del Vallès-Penedès) (Crusafont y Villalta-Truyols, 1955), para posteriormente ser sinonimizada a *M. dominans* por Mein y Freudenthal (1981). Además, basándose en el pequeño tamaño del material de la MN4, respecto a las poblaciones de la MN3, Bulot *et al.* (2009) proponen una nueva especie con el material de Beón 2 (Francia), aunque no la describen formalmente debido a la escasez de material.

Hasta la fecha, el registro fósil de *Melissiodon* en el Mioceno Inferior peninsular se restringe a unos pocos dientes o fragmentos de dientes de varios yacimientos del Este de la Península Ibérica: Nivel Q de Barranco del Candel (MN4, Cuenca del Magro; Adrover *et al.*, 1987); Ramblar 1, 3B y 7, Bañón 2 y 11A (parte inferior de la MN3; Cuenca de Calatayud-Montalbán; Sesé, 1987); Sant Andreu de la Barca, Molí

Calopa (MN3) (Casanovas-Vilar *et al.*, 2011), el Fallol (Crusafont y Villalta-Truyols, 1955; MN3, zona local A *sensu* Sesé, 2006; Cuenca del Vallès-Penedès) y Montalvos 2 (MN4, zona local Ca; Cuenca de Teruel; Hordijk *et al.*, 2015).

El tamaño del material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es más pequeño que el de las poblaciones de este género de la MN1-3, estando dentro de la variabilidad representada en la MN4 como en el caso de Beón 2. Sin embargo, en Montalvos 2, donde la cantidad de material es mayor que la del resto de material procedente de la MN4, su tamaño también es mayor (Bulot *et al.*, 2009; Hordijk *et al.*, 2015).

El m1 de MAB3 es muy complejo, con caracteres que no presenta ninguna población del género *Melissiodon*. El mesolófido aislado, solo contactando con el mesocónido, el contacto directo entre el metalofúlido posterior y el entocónido y la ausencia de contacto entre el metacónido y el metalofúlido posterior, son caracteres ausentes en las demás poblaciones de este género. El complejo del anterocónido es similar al de la población de *M. dominans* de Wintershof West (Hrubesch, 1957), aunque la parte labial está ligeramente menos extendida, difiriendo de otras poblaciones de la MN4 de Europa Central descritas por Ziegler y Fahlbusch (1986) y Fejfar (1989), mientras en la población de Montalvos 2 está muy alargada (Hordijk *et al.*, 2015).

La gran variabilidad de la morfología del M3 está dentro de la presente en la población de Wintershof West (Hrubesch, 1957).

El principal problema en las colecciones del Aragonienses inferior de este género es: la escasa presencia de restos (menos del 1% de todos los mamíferos); la alta fragmentación de los mismos; así como la facilidad en reconocer la morfología de los pequeños fragmentos de dientes pertenecientes a este género. Estas características conducen a que su clasificación normalmente, suela ser dudosa (Mödden, 1999). A pesar de estas dificultades, dos son las especies del género descritas formalmente en el Mioceno Inferior europeo. De una de ellas (*M. schlosseri*) solo se conoce material en su localidad tipo, Haslach (Mödden, 1999). En otras localidades, como La Chaux 7 o Ulm Uniklinik se registran taxones afines a

la anterior especie (Engesser y Mödden, 1997; Werner, 1994). La segunda especie es *M. dominans* (o sus formas afines), las cuales se consideran un taxón desastre, ya que gran parte de los restos hallados en Europa se asignan a esta especie a pesar de ser dudosos o escasos. Una tercera especie, descendiente de *M. dominans*, se halla en el Aragoniense inferior, caracterizándose por tener un menor tamaño que su ancestro, aunque la escasez de restos en un mismo yacimiento no han permitido su descripción formal (Bulot *et al.*, 2009).

Las dos principales diferencias entre *M. schlosseri* y *M. dominans* son las cúspides más gruesas en la primera especie, y tener un m1 más cuadrado y con un anterocónido ligeramente extendido en la parte labial en la segunda. El anterocónido labial de *M. dominans* de Wintershof West (Hrubesch, 1957) y la nueva especie de Beón (Bulot *et al.*, 2009) tienen una cresta, aún más extendida en la especie del Aragoniense inferior, mientras *M. schlosseri* tiene una cúspide. Aunque en la diagnosis de *M. schlosseri* se cita una elevación en el posterolóbulo (Schaub, 1925), probablemente esta característica, como apunta Werner (1994), es solo variación intraespecífica. Así, en una revisión bibliográfica del material de varias localidades de Europa, se podría reasignar algunas poblaciones de *M. aff. dominans* a *M. schlosseri*, como en el caso de Vieux Collonges (Mein y Freudenthal, 1981). Esto demuestra la necesidad de una profunda revisión del género y su posible reclasificación.

En función de las morfologías descritas, con caracteres primitivos similares a la población de Wintershof West y un tamaño similar a la nueva especie sin describir de Beón. Además, las características del género *Melissiodon* son altamente variables y los restos para comparar muy escasos (Mödden, 1999). Por ello, determinamos el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora del género *Melissiodon* en nomenclatura abierta hasta que haya una colección de restos lo suficientemente grande que permita su descripción formal.

Muridae indet.

Localidad: Mas d'Antolino B 0A (MAB0A).

Material en estudio: MAB0A: 1 M2.

Descripción del material

M2 (MAB0A; figura IV.98): diente roto de pequeño tamaño. El protolófulo es doble, siendo el anterior transversal y aparecer conectado con el protocono y el posterior incompleto, sin llegar a contactar con el paracono. El mesolofo es doble: el anterior es corto y el posterior es medio, siendo ambos paralelos. La cresta del protocono es corta y no contacta con el mesolofo. El ectomesolofo no está presente. El seno es estrecho y se dirige hacia delante. El metalófulo es anterior y conecta con el entolofo. El posterolofo es largo y aislado labialmente. Hay una pequeña cresta posterior del hipocono.

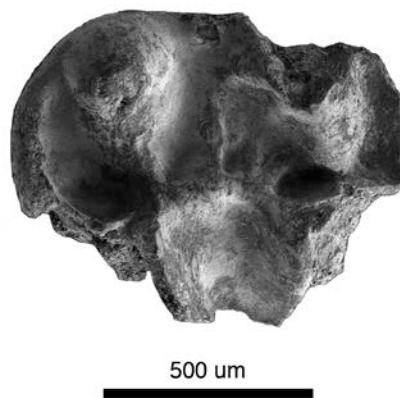


Figura IV.98. M2 derecho de Muridae indet. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0A-43).

Discusión

Este fragmento de diente tiene características propias de *Eumyarion* o *Eucricetodon*, como son los mesolofos dobles o la cresta posterior del hipocono. En un principio se podría descartar que perteneciera a la especie de *Eumyarion* que aparece en el resto de yacimientos, debido a su pequeño tamaño y a que tiene un protolófulo doble. Las especies de *Eumyarion* de talla pequeña son típicos de

Turquía, aunque hay un m1 descrito en la localidad de Blanquàtere 1 perteneciente a alguna de estas especies (Aguilar *et al.*, 2010b), aunque, al no ser el mismo elemento, no es aconsejable su comparación. Aún así, esta combinación de caracteres no aparece en *E. intercentralis*, ni en *E. microps* de Keseköy (de Bruijn y Saraç, 1991), aunque hay un ejemplar en Sabuncubeli, donde aparece algo similar, pero con un mesolofa más largo y ambas crestas confluyentes y en *E. orhani* también, pero es de mayor tamaño (de Bruijn *et al.*, 2006). Dentro de *Eucricetodon*, los mesolofos dobles o la cresta posterior del hipocono aparecen en *Eucricetodon aquitanicus* Baudelot y Bonis, 1968 del Mioceno Inferior (Hugueney, 1999b) y en *Eucricetodon atavoides* Freudenthal, 1996, del Oligoceno Inferior (Freudenthal, 1996; Gomes-Rodrigues *et al.*, 2013). También tienen esta configuración o similar, aunque sean de fuera de la zona de Europa y Turquía, *Sindemys aguilar* (Lindsay 1988) de Pakistán y algunas formas de *Eucricetodon* asiáticas (lámina 7.3 fig. 12; Wessels, 2009; Gomes-Rodrigues *et al.*, 2012).

Debido a que este taxón tiene una morfología primitiva, no podemos asignarlo a ningún género en concreto. De todas formas, si fuera un representante de *Eumyarion*, sería el primero en aparecer en la Península Ibérica, mientras si fuera un *Eucricetodon*, sería el último resto, ya que no hay representantes, en un principio, después del *cricketid vacuum*, de la MN3 europea (Hugueney, 1999b). O incluso alguna forma exótica inmigrante de Asia o de otra parte del mundo, en una época de grandes migraciones intercontinentales.

3.4 Familia Gliridae

3.4.1. Introducción

La familia Gliridae está formada por un importante grupo de roedores con representantes actuales. Hoy en día persisten 3 subfamilias, 9 géneros y 28 especies (Holden *et al.*, 2009), siendo solo un remanente del éxito pasado de una familia ampliamente distribuida entre los continentes de Eurasia y África (Daams, 1999a).

Esta familia, probablemente surge a partir de las formas pequeñas más evolucionadas de los microparamyinos (ischyromiídos) del Paleógeno inferior (Hartenberg, 1971; Escarguel, 1999). Los primeros representantes de esta familia provienen del Eoceno Inferior de Europa, más concretamente *Eogliravus wildi* Hartenberger, 1971, de la localidad Mas de Gimel (MP10) en Francia (Hartenberger, 1971), apareciendo un ejemplar completo de esta especie en el Eoceno Medio de Messel (MP11; Storch y Seiffert, 2007). El hallazgo de un p4 de *Chaibulakomys angos* Shevyreva, 1992 en el este de Kazakstán del Eoceno Inferior (Shevyreva, 1992) pondría en duda el origen de la familia.

Esta familia empieza a diversificarse durante el Oligoceno, llegando a sustituir a los roedores theridomidos (Storch y Seiffert, 2007). Durante el Mioceno Inferior llegan a tener un máximo de diversidad y abundancia (Daams y de Bruijn, 1995). A finales de dicho periodo, con la entrada en Europa de los múridos o “cricétidos” modernos y la predominancia de un clima más frío y árido, comienza el declive de la familia, alcanzando en el Mioceno Superior valores mínimos en diversidad y abundancia relativa que se mantienen hasta la actualidad (Daams, 1999a; Zachos *et al.*, 2001). Durante esta última parte del Mioceno Inferior, los glíridos forman el componente con mayor diversidad y abundancia relativa en muchas de las faunas europeas (Daxner-Höck *et al.*, 1998; Daams y de Bruijn, 1995). Así, en la Península Ibérica durante el Ramblense (MN3) hay un máximo de diversidad, habiendo otro aún más importante durante el Aragoniense inferior (MN4), si bien se observa un declive hacia finales de la MN4 (Daams y de Bruijn, 1995).

Se ha citado que la elevada heterogeneidad ecológica y morfológica, podría estar por la conservación de un carácter morfológico del que el grupo hoy carece, y que no es otro que el ciego gástrico, elemento del sistema digestivo que les habría permitido dietas más diversas que la de los representantes actuales (Freudenthal y Martín-Suarez, 2013).

En los yacimientos pertenecientes a la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se han hallado quince especies pertenecientes a nueve géneros, lo que aumenta notablemente la diversidad descrita por Agustí *et al.* (1988) que describen *Pseudodryomys ibericus* de Bruijn, 1966, *Simplomys (Pseudodryomys) simplicidens* (de Bruijn 1966), *Peridyromys murinus* (Pomel 1853), *Miodyromys* sp. y *Glirudinus undosus* Mayr, 1979. Entre ambos trabajos solo la presencia de *Microdyromys* en los nuevos yacimientos descritos marca la diferencia a nivel genérico, si bien creemos probable que el material descrito en la publicación de Agustí *et al.* (1988) como *Miodyromys*, sea un representante del género *Microdyromys*.

La clasificación seguida en esta tesis a nivel supragenérico es la propuesta por McKenna y Bell (1997), incluyendo como nombre de la familia a Gliridae en lugar de Myoxidae, según lo dispuesto por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, que conserva a *Glis* como género tipo en vez de *Myoxus*. Aunque para muchos expertos, este último género sigue siendo el tipo, por lo que en la literatura puede encontrar ambas formas (Holden, 2005).

3.4.2. Metodología

La terminología usada es la propuesta por García-Paredes *et al.* (2009), y que a su vez está basada en las propuestas por de Bruijn (1966), Daams (1981) y Freudenthal (2004). Para denominar la cresta accesoria central de los molares superiores se ha utilizado el término de centrotropo y para la cresta accesoria del valle central de los molares inferiores el de centrotrópido (figura IV.99). Los criterios de medida (figura IV.100) son los utilizados por Minwer-Barakat (2005).

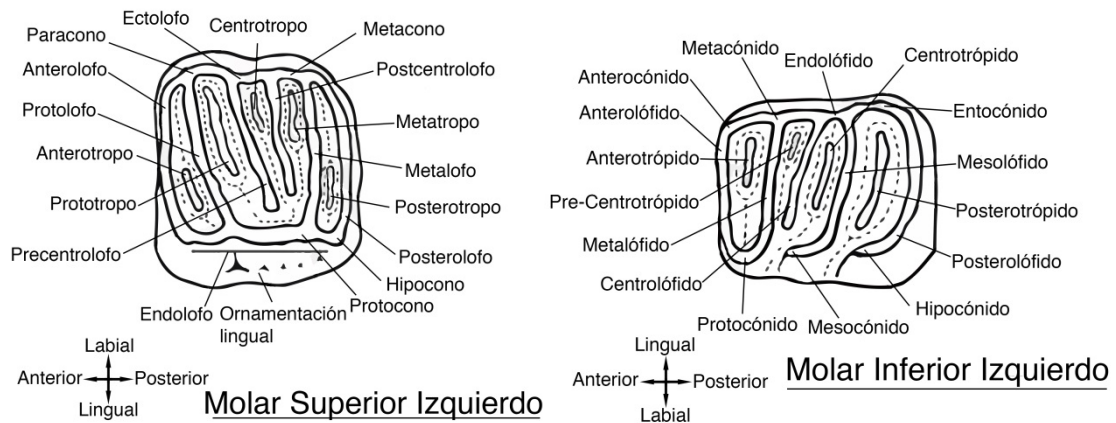


Figura IV.99. Terminología empleada en la descripción de los dientes de Gliridae (figura modificada de García-Paredes *et al.* (2009) y Freudenthal (2004)).

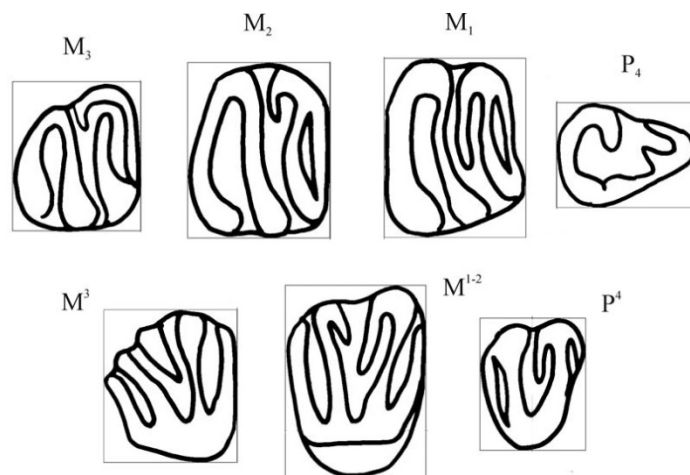


Figura IV.100. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Gliridae. El recuadro delimita la anchura y la longitud máxima (figura modificada de Minwer-Barakat, 2005).

3.4.3. Paleontología sistemática

Infraorden Glirimorpha Thaler, 1966

Familia Gliridae Muirhead in Brewster, 1819

Subfamilia Leithiinae Lydekker, 1896

Tribu Leithiini Lydekker, 1895

Género *Microdyromys* de Bruijn, 1966

Microdyromys legidensis Daams, 1981

Localidad tipo: Villafeliche 2A, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Artesilla, Fuente Sierra 1, 2, 3 y 4, La Col A, B, C y D, Las Umbrías 1, 2, 3, 4 y 5, San Marcos, Nombrevilla 2, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5, 8 y 9, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Toril 3A, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 3E, 3F, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7G, 8A, 8B, 8C y 11, Vargas 1A, 2A, 2B, 3, 4A, 4B, 4BB, 5, 6, 7, 8B, 8C y 11, Villafeliche 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2003; Azanza *et al.*, 2004; van der Meulen *et al.*, 2012); Bergasa (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992); Córcoles (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); O'Donnell y Paseo de la Esperanza 7 (Cuenca de Madrid, España; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003); Crémat y Pellecahus (Cuenca de Aquitania, Francia; Morales *et al.*, 1999; Baudelot y Collier, 1982); Baixas 202C, Lo Fournas 1 y 3, Saint Catherine 2, 3, 4, 6 y 8H (Meseta de Baixas, Pirineos Orientales, Francia; Aguilar *et al.*, 1999); Hambach 6C (Cuenca del Rin, Alemania; Ziegler y Mörs, 2000); Petersbuch 2 y Rothenstein 10/14 b (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986); Glovelier, Wattwil Dorfbachtobel 1 y Trub Sältenbach (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997); Oberdorf 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck *et al.*, 1998); Comănești 2 (Cuenca de Comănești, Rumania; Feru *et al.*, 1980).

Edad: MN1-MN9.

Localidades: Mas d'Antolino B 3, 5 y 11 (MAB3, MAB5 y MAB11), Corral de Brisca 0B, 0D y 1 (CBR0B, CBR0D y CBR1).

Material en estudio: MAB3: 1 d4, 3 p4, 7 m1, 8 m2, 1 m3, 2 P4, 3 M1, 6 M2, 3 M3; MAB5: 4 p4, 3 m1, 2 m2, 2 m3, 6 P4, 7 M1, 4 M2, 8 M3; MAB11: 1 M2; CBR0B: 1 M2; CBR0D: 1 P4; CBR1: 2 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
d4	MAB3	1		0,58		1		0,49	
p4	MAB3	3	0,59	0,65	0,73	3	0,59	0,63	0,69
	MAB5	4	0,63	0,69	0,73	4	0,64	0,67	0,70
m1	MAB3	4	0,98	1,00	1,02	4	0,87	0,91	0,93
	MAB5	3	0,92	0,96	1,01	3	0,88	0,91	0,94

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m2	MAB3	4	0,93	0,98	1,04	5	0,88	0,92	0,96
	MAB5	1		1,00		1		0,97	
m3	MAB3	1		0,87		1		0,83	
	MAB5	2	0,86	0,87	0,89	2	0,90	0,90	0,90
P4	MAB3	2	0,58	0,65	0,71	2	0,71	0,77	0,83
	MAB5	5	0,58	0,64	0,68	5	0,72	0,80	0,85
	CBR0D	1		0,63		1		0,77	
M1	MAB3	3	0,89	0,91	0,93	3	1,01	1,01	1,03
	MAB5	7	0,85	0,90	0,96	6	0,97	1,01	1,06
	CBR1	1		0,89		1		1,04	
M2	MAB3	6	0,83	0,88	0,93	4	1,01	1,02	1,05
	MAB5	2	0,90	0,92	0,94	2	1,03	1,07	1,10
	CBR0B	1		0,92		1		0,90	
M3	MAB3	2	0,73	0,76	0,80	3	0,96	0,97	0,97
	MAB5	7	0,69	0,78	0,88	7	0,92	0,98	1,09

Descripción del material

d4 (MAB3; figura IV.101): diente subtriangular de crestas altas y finas. El anterolófido es corto. El metalófido es largo y conecta ambas partes del ejemplar. El mesolófido y el posterolófido son curvados, largos y conectados, siendo el mesolófido irregular.



Figura IV.101. d4 derecho de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-392).

p4 (MAB5; figuras IV.102a y IV.102b): diente subtriangular de crestas altas y finas y valles estrechos. El anterolófido es corto. El metalófido es corto y semicircular. El controlófido es corto. El mesolófido y el posterolófido son curvados, largos y

conectados. El posterotrópido puede estar bien desarrollado (1 de 4), ser corto (2 de 4) o no estar presente (1 de 4). En un ejemplar las crestas son irregulares.

Comparación con el material anteriormente descrito: no se aprecian diferencias significativas con respecto al material anteriormente descrito en MAB3 (figura IV.102c).

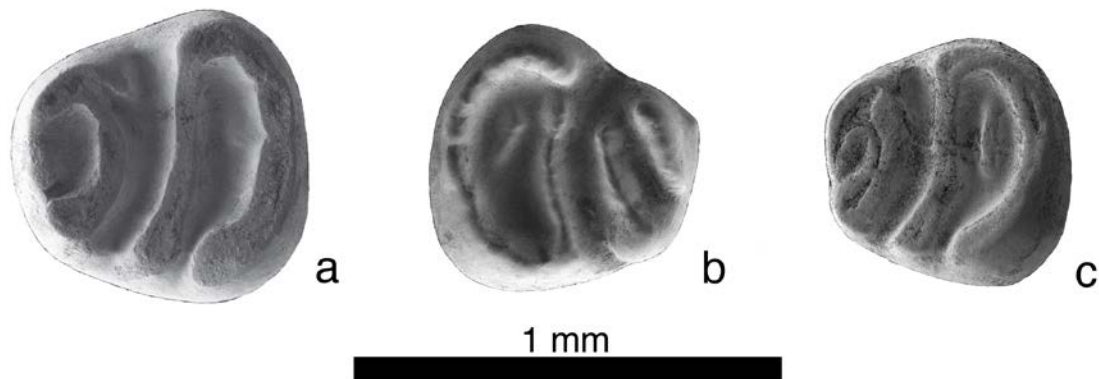


Figura IV.102. p4 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-838 (izq.); b: MAB5-594 (der.); c: MAB3-386 (izq.)).

m1 (MAB3; figuras IV.103a – IV.103c): diente subrectangular. El anterolófido es corto. El anterotrópido es corto. El metalófido es curvo, en un ejemplar no conectado a la cara lingual. El anterocónido y el metacónido están conectados. El controlófido es más largo de la mitad del diente y está conectado en un ángulo de 90°, en dos individuos es independiente. El mesolófido y el posterolófido son largos y están bien conectados. El posterotrópido está bien desarrollado, en un ejemplar se conecta a la cara lingual. Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.103d) el controlófido siempre está conectado a la cara lingual.

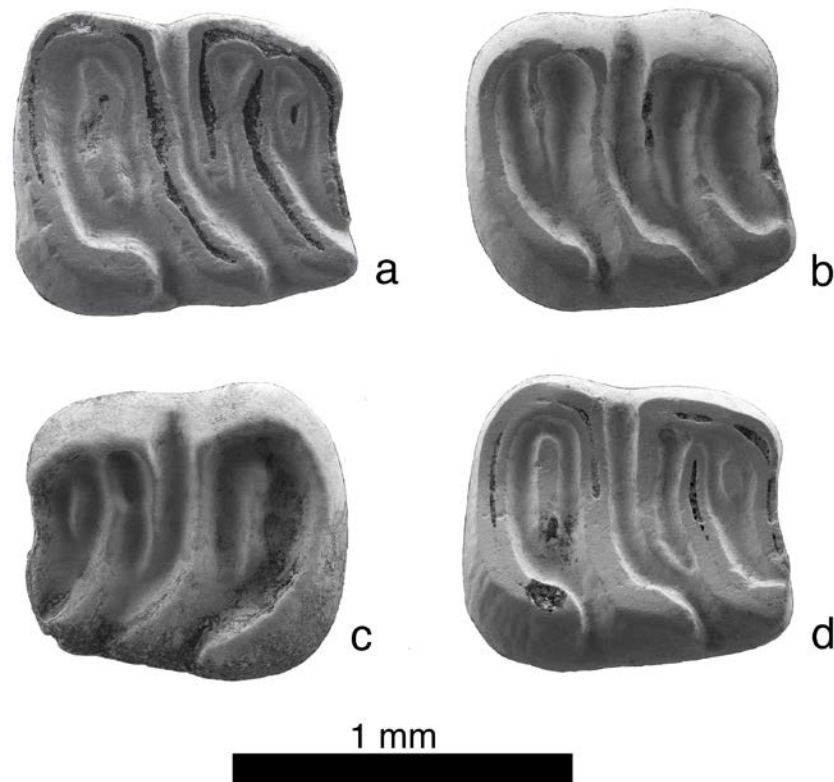


Figura IV.103. m1 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-413 (der.); b: MAB3-417 (der.); c: MAB3-428 (izq.); d: MAB5-847 (der.)).

m2 (MAB3; figuras IV.104a – IV.104c): diente subrectangular. El anterolófidio es corto (3 de 7) o largo (4 de 7). El anterotrópido puede ser corto (3 de 8) o largo (5 de 8), conectando en dos individuos con el controlófidio, provocándoles un metalófidio más corto de lo normal. El metalófidio es curvo (4 de 6) o recto (2 de 6), en tres ejemplares no contacta con la parte lingual. El anterocónido y el metacónido están conectados. El controlófidio es más largo de la mitad del diente y está conectado en un ángulo de 90° con el metacónido. El mesolófidio y el posterolófidio son largos y están bien conectados. Hay un posterotropido bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 (figura IV.104d) siempre tiene el anterolófidio corto, el anterotrópido puede estar ausente, metalófidio siempre curvo no conectando a la cara lingual y controlófidio más bajo.

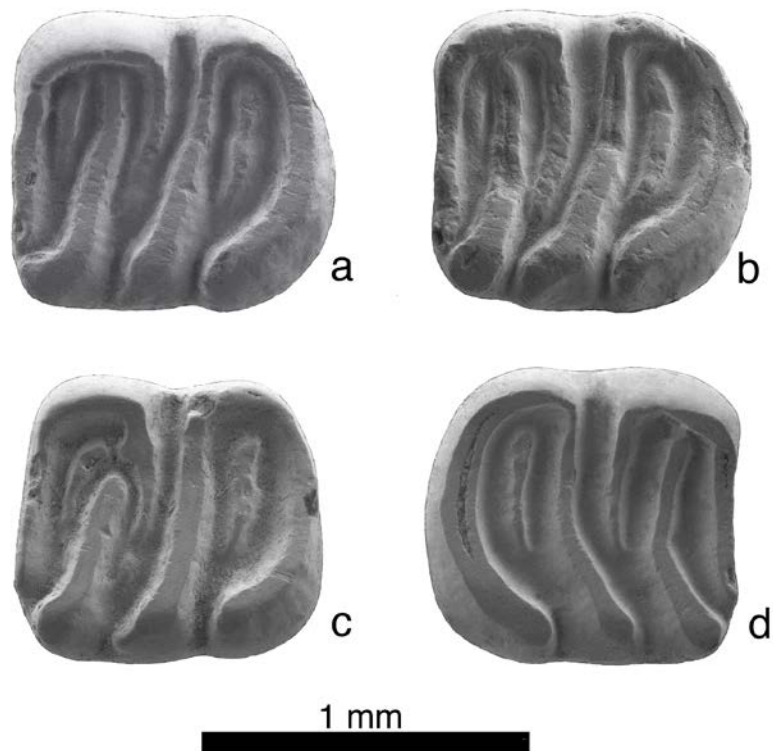


Figura IV.104. m2 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-412 (izq.); b: MAB3-416 (der.); c: MAB3-466 (izq.); d: MAB5-245 (der.)).

m3 (MAB5; figura IV.105a): diente subtriangular. El anterolófido es medio. El metalófido es curvo y no llega a conectar con el endolófido. El anterocónido y el metacónido están conectados. El centrolófido está desarrollado hasta la mitad del diente y sin conexión con el metalófido. El mesolófido y el posterolófido son largos y están bien conectados. El posterotrópido es bajo. Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.105b) tiene un anterotrópido desarrollado y el centrolófido nunca está aislado.

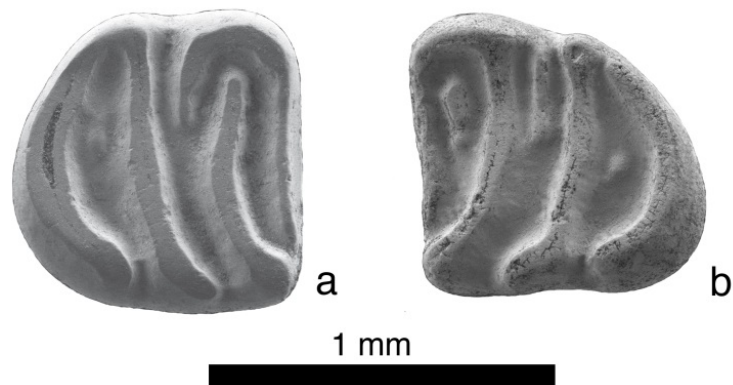


Figura IV.105. m3 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-855 (der.); b: MAB3-486 (izq.)).

P4 (MAB5; figuras XIV.106a – IV.106c): diente de contorno redondeado. El endolofa está completo (2 de 4) o sin el anterolofa (2 de 4). El anterolofa es variable: largo y aislado labialmente (1 de 5), corto y conectado en ambas caras (1 de 5), completamente aislado (2 de 5) o ausente (1 de 5). El protolofa y el metalofa son largos, rectos y están aislados. El precentrolofa es largo y está aislado (2 de 5) o no aislado (3 de 5). El postcentrolofa está ausente (4 de 5), o es largo (1 de 5). En un ejemplar hay un prototrofo y un metatrofo. El posterolofa es más largo que el anterolofa y está aislado labialmente.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.106d) el endolofa está completo y el anterolofa siempre es corto. El resto procedente de CBR0D es igual al anteriormente descrito.

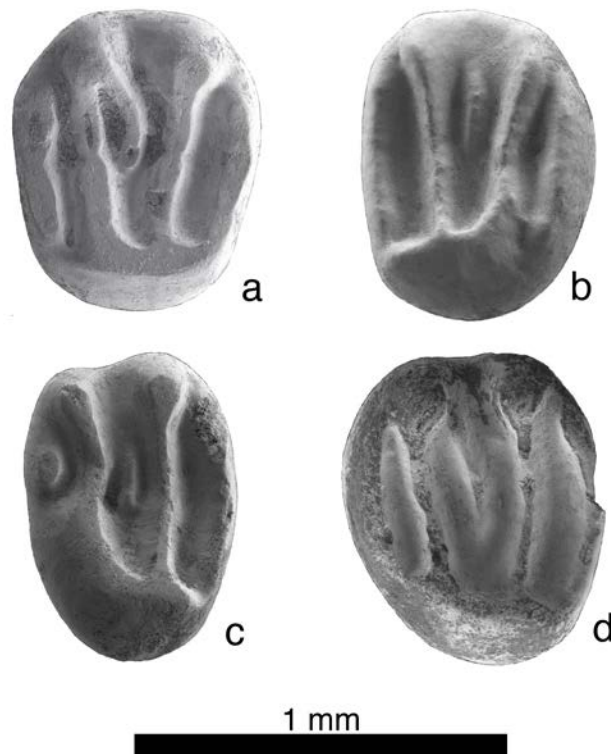


Figura IV.106. P4 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-813 (der.); b: MAB5-812 (der.); c: MAB5-126 (izq.); d: MAB3-264 (izq.)).

M1 (MAB5; figuras IV.107a y IV.107b): diente de contorno subcuadrado. El anterolofa es relativamente corto (5 de 6) o largo (1 de 6). El endolofa es completo, aunque con una estrechez en el contacto con el anterolofa. El protolofa y el metalofa son independientes. El prototrofo es largo (1 de 6), corto y bajo (3 de 6) o no está presente (2 de 6). El precentrolofo es más largo de la mitad del diente, llegando hasta casi la parte lingual (4 de 6) o un poco más de la mitad del mismo (2 de 6), en un ejemplar se conecta con el protolofa. El postcentrolofo no está presente (1 de 6), es corto (3 de 6) o largo (2 de 6), e independiente (2 de 5) o no (3 de 5). El posterolofa es corto y sin conexión con la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (Figura IV.107c y IV.107d) y CBR1 es similar al anteriormente descrito.

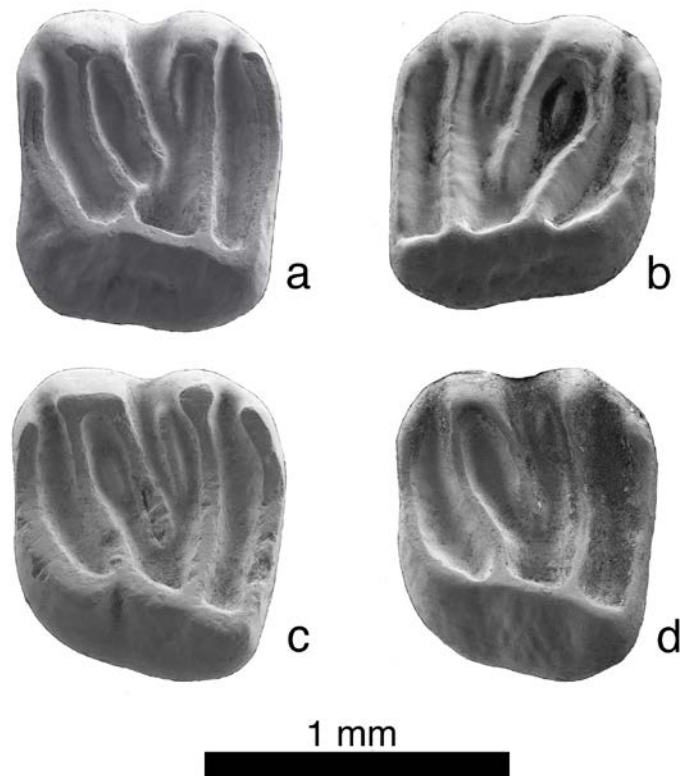


Figura IV.107. M1 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-278 (izq.); b: MAB5-563 (der.); c: MAB3-309 (izq.); d: MAB3-315 (izq.)).

M2 (MAB3; figuras IV.108a y IV.108b): diente de contorno subcuadrado. El anterolofa es relativamente corto (2 de 4) o largo (2 de 4). El endolofa está completo. El protolofa y el metalofa son independientes. El prototrofo es largo y bajo (2 de 6), corto y bajo (1 de 6) o no está presente (3 de 6). El precentrolofa es más largo de la mitad del diente, llegando hasta casi la parte lingual (5 de 6) o un poco más de la mitad del mismo (1 de 6). El postcentrolofa es corto, y sin ninguna conexión (2 de 5) o no (3 de 5). El posterolofa es corto e independiente en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 (figura IV.108c), MAB11 y CBR0B (figura IV.108d) es similar al anteriormente descrito.

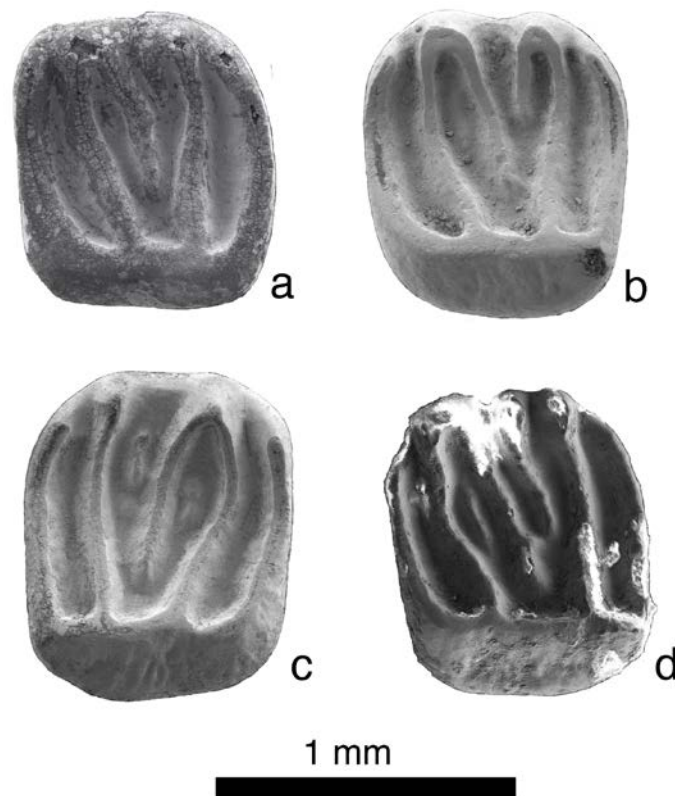


Figura IV.108. M2 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-413 (izq.); b: MAB3-314 (izq.); c: MAB5-279 (der.); d: CBR0B-29 (izq.)).

M3 (MAB5; figuras IV.109c y IV.109d): diente de contorno trapezoidal. El anterolofio es largo. El endolofio está completo. El protolofio y el metalofio son independientes. El prototropo es largo y bajo (3 de 6), corto y bajo (1 de 6) o no está presente (2 de 6). El precentrolofio es más largo de la mitad del diente, llegando hasta casi la parte lingual (1 de 6) o hasta la mitad del mismo (2 de 6), puede ser corto (1 de 6) e independiente (4 de 5) o no (1 de 5), estando en un ejemplar unido al metalofio. El postcentrolofio no está presente (1 de 6), es corto (4 de 6) o largo (1 de 6) y sin conexión (4 de 5) o no (1 de 5). En un individuo hay un metatropo. En un ejemplar el patrón de crestas central es caótica y no se distingue bien. El posterolofio es corto y sin conexión en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figuras IV.109a y IV.109b) es similar al anteriormente descrito.

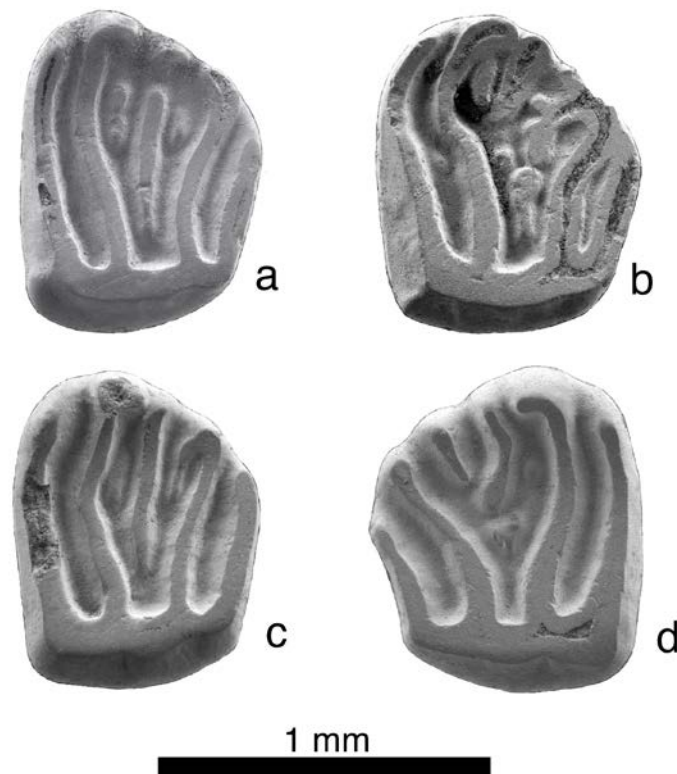


Figura IV.109. M3 de *Microdyromys legidensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-355 (izq.); b: MAB3-357 (izq.); c: MAB5-581 (izq.); d: MAB5-829 (der.)).

Discusión

El género *Microdyromys* está ampliamente distribuido durante el Cenozoico europeo (Freudenthal y Martín-Suarez, 2007a). El primer registro hallado es de la localidad de Aguatón 2D del Eoceno Superior (Freudenthal, 2004), siendo el último representante la especie *Microdyromys sinuosus* (Álvarez-Sierra 1986) del Mioceno Superior de Ampudia 3 (MN10) (García-Paredes *et al.*, 2010). Además, se registra la presencia, de forma puntual, de algún representante del género en el Mioceno Medio de Asia (García-Paredes *et al.*, 2010).

Tres taxones del género *Microdyromys* están presentes en la cuenca de Ribesalbes-Alcora, citadas a continuación. Todas ellas se describen por primera vez en esta cuenca. La distinción entre ellas es relativamente sencilla. Siguiendo a Vianey-Liaud (2003) hemos podido distinguir los siguientes aspectos: *Microdyromys* aff. *monspeliensis* Aguilar, 1977 es la más pequeña y simple, con menos crestas extras; *Microdyromys koegnswaldi* de Bruijn, 1966 es la especie más grande y con las crestas extras largas y bien desarrolladas, mientras y *M. legidensis*, la especie más abundante, tiene crestas extras, más cortas y bajas, siendo de tamaño intermedio.

La especie *M. legidensis* es una especie típica del Mioceno Inferior-Medio de las cuencas del interior peninsular (Vianey-Liaud, 2003; van der Meulen *et al.*, 2012), habiendo sido descrita por Daams (1981) en la localidad de Villafeliche 2A (Zona B, MN4). Daams (1981) describen en el género una serie de morfotipos dependiendo de la presencia/ausencia de centrolofos y crestas extra en los molares superiores e inferiores. En los molares superiores de *M. legidensis*, el morfotipo dominante es el H, presentando prototrofo, y en menor medida el G, que se caracteriza por no tener ninguna cresta extra. Por otro lado, en los molares inferiores el único morfotipo es el número 3, con anterotrópido y posterotrópido más o menos desarrollado. Este hecho coincide con lo esperado según Vianey-Liaud (2003) para esta especie.

En relación al tamaño, esta especie es similar a la descrita en Bouzigues, St. Victor la Coste y Villafeliche 2A (Daams, 1981), y ligeramente mayor que la descrita en Coderet y Montalvos 2 (Hugueney, 1969; Hordijk *et al.*, 2015).

Microdyromys koenigswaldi de Bruijn, 1966

Localidad tipo: Valdemoros 3B, España, MN5 (Mioceno Medio).

Otras localidades: Armantes 1 y 4, Arroyo del Val VI, Manchones 1, Moratilla 3 y 4, Muela Alta, Munébrega 1, Torralba 1, Torralba de Ribota 8 y Valtorres (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; de Bruijn, 1967; Daams y Freudenthal, 1988a; Daams, 1999a; Sesé, 2003; van der Meulen *et al.*, 2012); Barranco del Candel (Cuenca del Río Magro, España; Adrover *et al.*, 1987); Casa Montero, Los Nogales, Lupiana, O'Donnell, Paracuellos 3 y 5, Paseo de las Acacias y Somosaguas Sur (Cuenca de Madrid, España; Sesé *et al.*, 1990; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003; López-Guerrero *et al.*, 2007); La Retama (Cuenca del Tajo, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Mira (Cuenca de Mira, España; Agustí *et al.*, 1988); Tarazona (Cuenca del Ebro, España; Murelaga *et al.*, 2004b); Amor (Cuenca del Tajo, Portugal; Antunes y Mein, 1981); Baixas, Baixas 202C, Blanquatère 1, Lo Fournas 1, 2, 3, 8 y 10, Luc sur Orbieu, Port la Nouvelle, Serre de Vergès, Ste. Catherine 1, 2, 3, 4, 6, 8F,

8H y 9 y Veyran (Meseta de Baixas, Francia; Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 1999; 2010); Bézian, Estrepouy, La Romieu, La Romieu superior, Mounicot, Navère y Sérido (Cuenca de Aquitania, Francia; Bulot, 1972; 1981; 1989; Baudelot y Collier, 1982; Sige *et al.*, 1991; Ginsburg y Bulot, 2000); Bouzigues 1, 1A y 2 y Lespignan (Languedoc-Rosellón, Francia; Aguilar, 1974; Aguilar *et al.*, 1999); La Grive L7, M y St. Alban (Cuenca del Ródano, Francia; Mein, 1999; Mein y Ginsburg, 2002); Oschiri (Cerdeña, Italia; van der Made, 2008); Erkertshofen 1 y 2, Forsthart, Furth 460, Laimering 3, Rauscheröd, Rembach y Schönenberg (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Mayr, 1979; Heizmann *et al.*, 1980; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Heissig, 1989; Ziegler, 1995; Abdul Aziz *et al.*, 2008); Anwil, Gerstel, Grat 930m, Hotwiel, Les Ponts de Martel, Martinsbrünneli, Matt, Mettlen 4, Rümikon, Rutzentobel 567m, Sagentobel, Tobel Hombrechtikon, Tobelholz, Untere Wagenburg y Uzwil Nutzenbuech (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Obergänserndorf 2, Teiritzberg 1 y 2 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998); Belchatow B (Cuenca de Belchatow, Polonia; Kowalski, 1997); Vraccivici (Cuenca de Kolubarski y Mionicki, Serbia; Markovic, 2003); Kinik 1 (Cuenca de Söke, Turquía; Unay y Göktaş, 2000).

Edad: MN1-MN7/8.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1) y Foieta la Sarra 1 (FS1).

Material en estudio: BC1: 1 M2, 1 M3; FS1: 1 p4, 1 m1, 1 M2, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	N	Mín.	Med.	Máy.
p4	FS1	1		0,70		0		-	
m1	FS1	1		1,02		1		0,79	
M2	BC1	1		1,02		1		1,06	
	FS1	0		-		1		1,05	
M3	BC1	1		0,81		1		1,00	
	FS1	1		0,71		1		0,90	

Descripción del material

p4 (FS1; figura IV.110): diente subtriangular de crestas altas y valles estrechos. El anterolóbido es corto. El metalóbido es corto y semicircular. El mesolóbido y el posterolóbido son curvados, largos y están conectados. El posterotrópido está bien desarrollado.

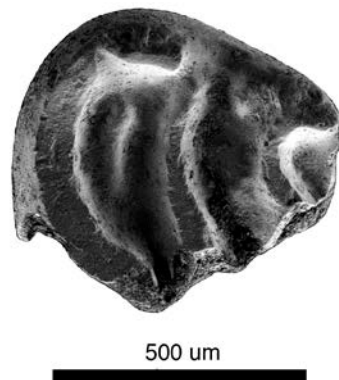


Figura IV.110. p4 derecho de *Microdyromys koenigswaldi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (FS1-41).

m1 (FS1; figura IV.111): diente alargado de contorno rectangular, con valles estrechos y crestas rectas y anchas. El anterolóbido es corto. Hay un pequeño anterotrópido. El metalóbido es largo y en contacto con el endolóbido. El controlóbido es largo. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están bien conectados en la cara lingual. Hay un posterotrópido bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.

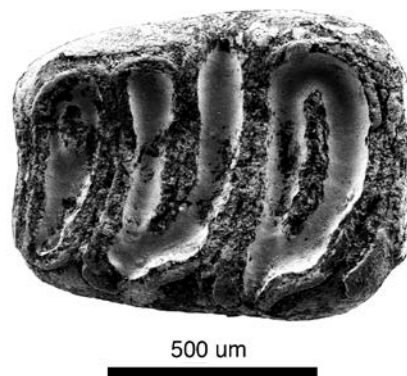


Figura IV.111. m1 izquierdo de *Microdyromys koenigswaldi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (FS1-46).

M2 (BC1; figura IV.112a): diente de contorno subcuadrangular. El anterolofos es relativamente corto. El endolofos está completo. El protolofos y el metalofos son independientes. El prototropo es largo y bien desarrollado. El precentrolofos es más largo de la mitad del diente, llegando hasta casi la parte lingual. El postcentrolofos es largo. El posterolofos es corto y sin conexiones en la cara labial. El posterotropo es pequeño. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de FS1 (figura IV.112b) tiene un anterotropo, siendo el prototropo más corto.

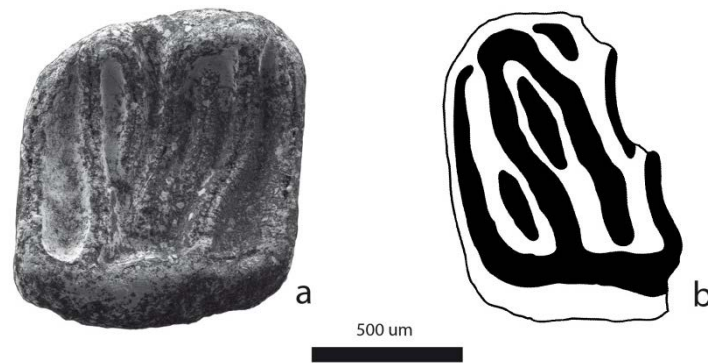


Figura IV.112. M2 de *Microdyromys koenigswaldi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-130 (der.); b: FS1-37 (izq.)).

M3 (BC1; figura IV.113): diente de contorno subrectangular. El anterolofos es largo y forma una elipse cerrada con el protolofos. El precentrolofos es corto y el posterior es largo, aunque las crestas centrales tienen una apariencia caótica, ya que hay varias crestas pequeñas independientes o que salen del protolofos. El protolofos y el metalofos no tienen contacto hasta la cara lingual, formando una U. El metalofos es muy corto y conecta con el posterolofos a mitad del diente con un aspecto de elipse. El posterolofos es largo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de FS1 tiene el anterolofos y posterolofos aislado en la cara lingual, siendo esta última cresta más corta.



Figura IV.113. M3 derecho de *Microdyromys koenigswaldi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-10).

Discusión

Esta especie del género *Microdyromys* es la más escasamente representada de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, ya que, probablemente, y como se discutirá más adelante, esté ligada a ambientes más secos. Esta especie se diferencia claramente de las otras especies por: tener un mayor tamaño, un mayor desarrollo de las crestas accesorias y por presentar en algunos ejemplares anterotropo, característica rara en este género.

Según Vianey-Liaud (2003), y siguiendo la clasificación de Daams (1981), los molares superiores pertenecen, mayoritariamente, al grupo H, aunque a diferencia de *M. legidensis*, está presente el grupo K, con crestas extra fuera del trígono. Por otro lado, los molares inferiores pertenecen al grupo 3. Aunque la división de estas dos especies ha sido discutida (por ejemplo, Hordijk *et al.*, 2015), muchas veces se han mencionado en conjunto (por ejemplo, van der Meulen *et al.*, 2012). Aunque, en los yacimientos pertenecientes a la cuenca en estudio se pueden ver suficientes caracteres diferenciadores.

El estudio métrico nos desvela un tamaño similar a la de la localidad de Vargas 1A, aunque los molares superiores del material en estudio son ligeramente más grandes, parecidos a *M. aff. koenigswaldi* de Blanquatère, *M. koenigswaldi* de Bouzigues 2, Erkertshofen 2, Valdemoros 1A, 3B y 3E (de Bruijn, 1966; Daams, 1981; Wu, 1993; Aguilar *et al.*, 1997; Aguilar y Lazzari, 2006; García-Paredes *et al.*,

2010), y mayores que *M. aff. koegniswaldi* de Bouzigues (Aguilar, 1974), aunque el m1 de FS1 tiene la anchura más pequeña descrita hasta el momento.

Microdyromys aff. monspeliensis Aguilar, 1977

Localidad tipo: Nouvelle Faculté Medicine, Francia, MN1 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Las Planas 4A, 4B y 4C, Las Umbrías 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19 y 20, Moratilla 2, Muela Alta, Valdemoros 3B, 3D, 3 F, 7A, 7C, 7D y 7E, Vargas 8C y 11, Villafeliche 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; de Bruijn, 1967; López-Martínez, 1989; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen y Daams, 1992; van der Meulen *et al.*, 2012); Tarazona 3 y 4 (Cuenca del Ebro, España; Murelaga *et al.*, 2004b); Somosaguas Sur (Cuenca de Madrid, España; López-Martínez *et al.*, 2000); Morteral 1, 5, 5C, 11, 16, 17/18, 19, 22, 31, 41 y 44 (Cuenca del Río Magro, España; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Eggingen Erdbeerhecke, Eggingen Mittelhart 1 y 2 y Jungingen (Molasa de Agua Dulce Inferior, Alemania; Werner, 1994); Coderet (Macizo Central, Francia; Hugueney, 1997).

Edad: MP30-MN6.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1); Mas d'Antolino 0B, 3, 5 y 11 (MAB0B, MAB3, MAB5 y MAB11) y Corral de Brisca 0E y 0G (CBR0E y CBR0G).

Material en estudio: BC1: 2 m2; MAB0B: 1 d4, 1 M1; MAB3: 2 p4, 4 m1, 2 m2, 1 m3, 2 P4, 6 M1, 3 M2, 2 M3; MAB5: 4 m1, 1 m2, 1 m3, 3 P4, 3 M1, 4 M2, 1 M3; MAB11: 1 M1; CBR0E: 1 m2, 1 M2; CBR0G: 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	MAB0B	1		0,69		1		0,59	
p4	MAB3	2	0,60	0,61	0,62	2	0,59	0,61	0,63

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1	MAB3	4	0,90	0,93	0,99	4	0,82	0,86	0,91
	MAB5	4	0,86	0,89	0,93	4	0,80	0,86	0,92
m2	BC1	2	0,90	0,94	0,97	1		0,84	
	MAB3	3	0,94	0,98	1,00	3	0,86	0,90	0,94
	MAB5	1		0,82		1		0,85	
m3	MAB3	1		0,77		1		0,73	
	MAB5	1		0,82		1		0,86	
P4	MAB3	2	0,50	0,5	0,51	2	0,61	0,62	0,63
	MAB5	3	0,55	0,55	0,57	2	0,73	0,73	0,75
M1	MAB0B	1		0,85		1		0,98	
	MAB3	6	0,83	0,86	0,89	5	0,94	1,01	1,09
	MAB5	2	0,85	0,86	0,86	1		1,01	
	MAB11	1		0,85		1		1,04	
M2	MAB3	2	0,85	0,88	0,90	2	0,89	0,92	0,94
	MAB5	4	0,85	0,86	0,88	4	0,94	0,97	0,99
M3	MAB3	2	0,66	0,69	0,72	2	0,78	0,82	0,85
	MAB5	1		0,71		1		0,91	
	CBR0G	1		0,75		1		0,88	

Descripción del material

d4 (MAB0B; figura IV.114): diente subtriangular de crestas altas y finas y valles estrechos. El anterolófido es largo. El metalófido es largo y está engrosado y aislado lingualmente. El mesolófido y el posterolófido son curvados y largos y están conectados. El posterotrópido está bien desarrollado.

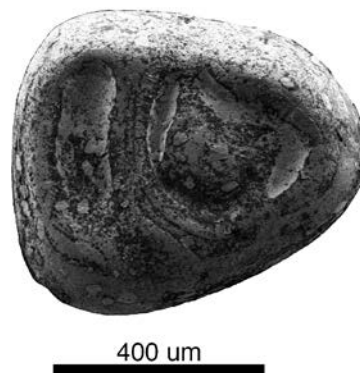


Figura IV.114. d4 derecho de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0B-24).

p4 (MAB3; figura IV.115): diente subtriangular de crestas altas y finas y valles estrechos. El anterolófido es corto. El metalófido es corto y semicircular. El

mesolófido y el posterolófido son curvados, largos y están conectados. El posterotrópido es pequeño (1 de 2) o no está presente (1 de 2).



Figura IV.115. p4 derecho de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-391).

m1 (MAB3; figura IV.116c): diente subrectangular. El anterolófido es corto. El metalófido es curvo. El anterocónido y el metacónido están conectados. El controlófido es más largo de la mitad del diente y está conectado en un ángulo de 90°, en un ejemplar es independiente. El mesolófido y el posterolófido son largos y están bien conectados. El posterotropido es medio (2 de 3) o bien desarrollado (1 de 3). Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figuras IV.116a y IV.116b) hay un ejemplar con anterotrópido, estando el posterotrópido más desarrollado.

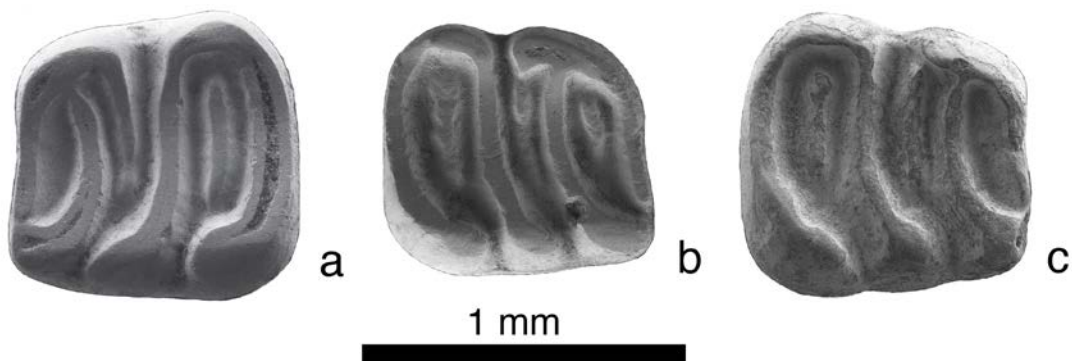


Figura IV.116. m1 de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-848 (izq.); b: MAB5-614 (der.); c: MAB3-424 (der.)).

m2 (MAB3; figura IV.117a): diente subrectangular. El anterolóbido es largo. El metalóbido es más recto que en el m1. El anterocónido y el metacónido están conectados. El centrolóbido es más largo de la mitad del diente, conectado en un ángulo de 90°. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están bien conectados. Hay un posterotróbido poco desarrollado (1 de 3) o bien desarrollado (2 de 3). Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC1 (figura IV.117c) hay un ejemplar con anterotróbido, el metalóbido es más curvo y no contacta en la parte lingual y el posterotróbido está dividido en otro. En MAB5 (figura IV.117b) el anterolóbido es más corto, en un individuo hay un anterotróbido y el metalóbido es más curvo. En CBR0E el metalóbido es más curvo.

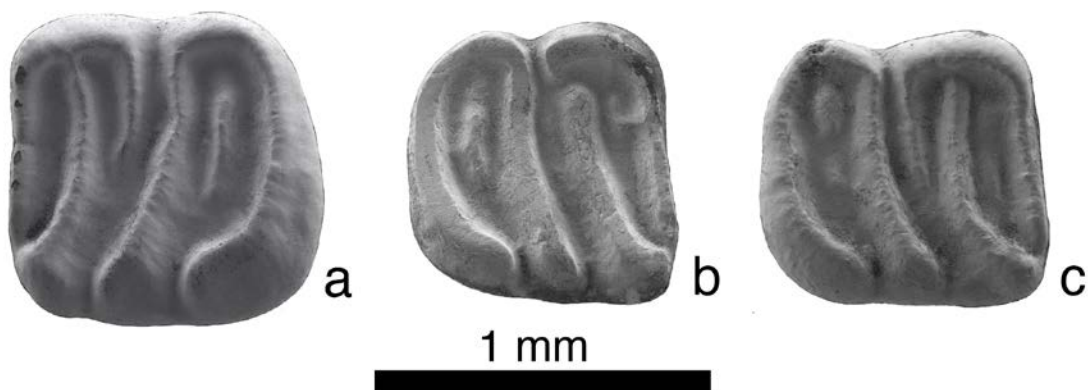


Figura IV.117. m2 de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-426 (izq.); b: MAB5-613 (der.); c: BC1-126 (der.)).

m3 (MAB3): diente subtriangular. El anterolóbido es corto. El metalóbido es curvo. El anterocónido y el metacónido están conectados. El centrolóbido está desarrollado hasta la mitad del diente y conectado en un ángulo de 90°. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están bien conectados. El posterotróbido es bajo. Las cúspides labiales están más desarrolladas.

Comparación con el material anteriormente descrito: la morfología del material de MAB5 (figura IV.118) es similar al anteriormente descrito.



Figura IV.118. m3 izquierdo de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-857).

P4 (MAB3): diente de contorno redondeado. El endolofa está completo. El anterolofa es corto y está aislado labialmente. El protolofa y el metalofa son largos, rectos y están aislados. El precentrolofa es largo y está aislado. El posterolofa es más largo que el anterolofa y está aislado labialmente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.119) hay un ejemplar con el anterolofa aislado y el centrolofa en un otro no está aislado.



Figura IV.119. P4 izquierdo de *Microdyromys* aff. *monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-848).

M1 (MAB3; figuras IV.120a y IV.120b): diente de contorno subcuadrado. El anterolofa es relativamente corto. El endolofa está completo, siendo más estrecho cerca del anterolofa. El protolofa y el metalofa son independientes. El prototropo está bien desarrollado (1 de 6) o no está presente (5 de 6). El precentrolofa es más largo de la mitad del diente (4 de 6) o alrededor de tres cuartos del mismo (2 de 6). El postcentrolofa es corto sin llegar a la mitad del diente (1 de 5) o muy corto (4 de

5), e independiente (2 de 5) o no (3 de 5). El posterolofo es largo y sin conexiones en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B tiene una cresta extra baja en el precentrolofo. En MAB5 (figura IV.120c), en 2 de 3 ejemplares no hay postcentrolofo. En MAB11 (figura IV.120d) no hay diferencias.

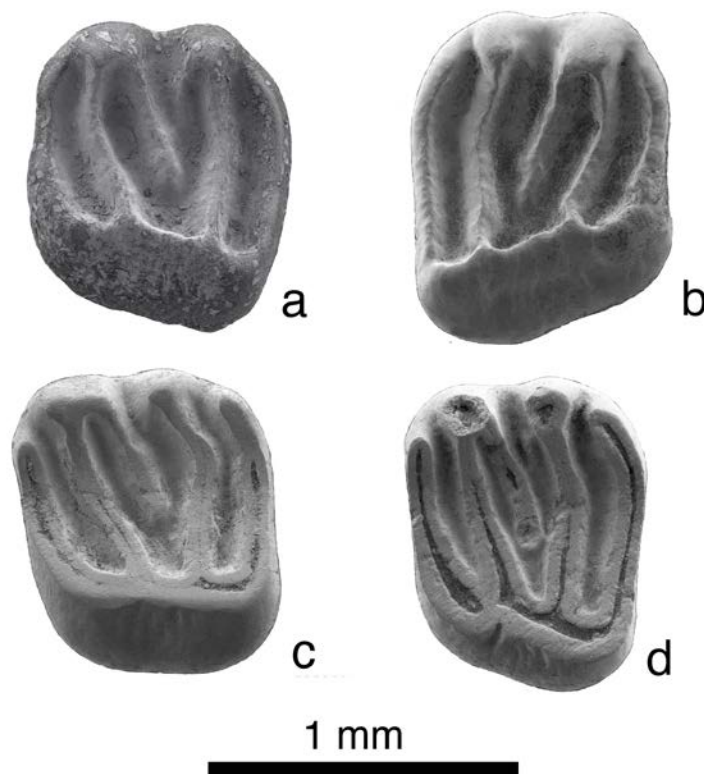


Figura IV.120. M1 de *Microdyromys aff. monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-310 (izq.); b: MAB3-316 (der.); c: MAB5-281 (izq.); d: MAB11-67 (izq.)).

M2 (MAB5; figuras IV.121a y IV.121b): diente de contorno subcuadrado. El anterolofo es relativamente corto (2 de 4) o largo (2 de 4). El endolofo está completo, aunque sin estrechez en el contacto con el anterolofo. El protofofo y el metalofo son independientes. El prototrofo no está presente (2 de 4) o es muy bajo y corto (2 de 4). El precentrolofo está desarrollado hasta un poco más de la mitad del diente. El postcentrolofo es muy corto (1 de 4) o corto (3 de 4), e independiente (3 de 4) o no (1 de 4). El posterolofo es corto y sin conexiones en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.121c) el postcentrolofo es mayoritariamente independiente. En CBR0E no hay diferencias.

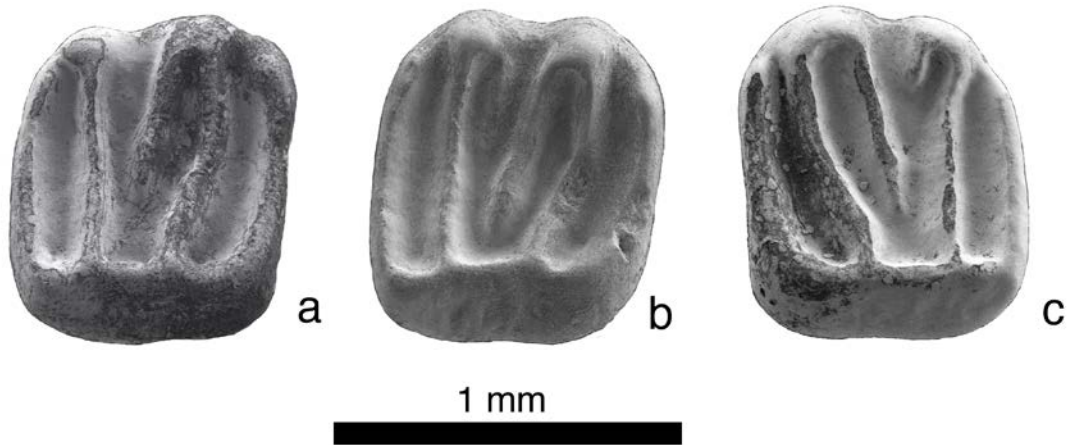


Figura IV.121. M2 de *Microdyromys aff. monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-573 (der.); b: MAB5-118 (der.); c: MAB3-313 (izq.)).

M3 (MAB3; figura IV.122c): diente de contorno trapezoidal. El anterolofo es largo. El endolofo está completo. El protolofo y el metalofo son independientes. El precentrolofo es más largo de la mitad del diente (1 de 2) o es corto (1 de 2). El postcentrolofo está ausente (1 de 2) o es largo (1 de 2). El posterolofo es corto y sin conexiones en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 (figura IV.122a) es similar, mientras que en la de CBR0G (figura IV.122b) los dos centrolofos se unen en una sola cresta.

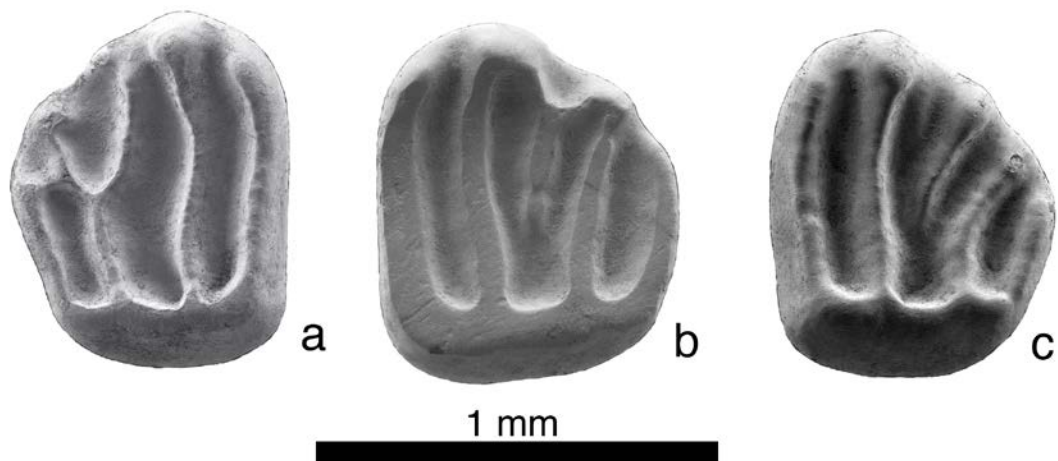


Figura IV.122. M3 de *Microdyromys aff. monspeliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-584 (der.); b: CBR0G-1 (izq.); c: MAB3-361 (izq.)).

Discusión

Esta especie presenta las tallas más pequeñas y morfologías más simples del género encontradas en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Esta especie fue descrita por Aguilar (1977) en el Mioceno basal (MN1) de Francia, no apareciendo en la Península hasta el Aragoniense inferior de la localidad de Buñol (zona C, MN4), extinguiéndose en la zona H de la MN9 en Nombrevilla 1 (Daams, 1981). Posteriormente, en Daams (1999a) y Vianey-Liaud (2003) se propone que el material adscrito a esta especie en la Península Ibérica pase a adscribirse a la especie *M. legidensis*, restringiendo la distribución de esta especie a la MN1-2 de Europa. Aunque en la literatura posterior se acepta *M. monspeliensis*, como las formas del Mioceno basal. Por otro lado, las formas del Mioceno Inferior terminal y Medio se adscriben al taxón *M. aff. monspeliensis*, siendo probablemente este taxón una nueva especie.

Según la clasificación de Daams (1981), la relación, de mayor a menor abundancia de morfotipos en esta especie serían: G, H y J, y la más escasamente representada el F. La distribución en el material estudiado es la misma: predominancia del morfotipo G y en menor medida el H, no apareciendo el resto de morfotipos. Por otro lado, en las localidades de Buñol o Las Planas 4A, dominan los morfotipos G, H y J, que están representados por igual (Daams, 1981), hecho, que no ocurre en el material en estudio. Con respecto a los molares inferiores, estos se agrupan todos, a excepción de un ejemplar, en la categoría 2 de Daams (1981). Este último, pertenece a la categoría 3. Esta distribución de morfotipos es similar a la de la localidad de Buñol, aunque en este yacimiento está mejor representado la categoría 3, apareciendo excepcionalmente la 1 (Daams, 1981).

En cuanto a la biometría, el material estudiado en esta tesis se encuentra en los rangos inferiores de las medidas de Buñol y de cualquier yacimiento descrito por Daams (1981).

Género *Prodryomys* de Bruijn, 1966

Prodryomys aff. *satus* Mayr, 1979

Localidad tipo: Sandelzhausen, Alemania, MN6 (Mioceno Medio).

Otras localidades: Fuente Sierra 4, La Col C y D, Las Umbrías 1, 2, 3, 4 y 5, Nombrevilla 2, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5, 8 y 9, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Toril 3A, Valdemoros 8A, Vargas 2A y 2B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2003; Azanza *et al.*, 2004; van der Meulen *et al.*, 2012); Baixas, Blanquatière 1 y Port-la-Nouvelle (Meseta de Baixas, Francia; Aguilar *et al.*, 1999); Affalterbach (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania, Prieto y Böhme, 2007); Puttenhausen, A, B, C, D y E (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Abdul Aziz *et al.*, 2008; Moser *et al.*, 2009); Rümikon, Untere Wagenburg, Uzwil Nutzenbuech, Vermes 1 y Werthenstein Grabenhüsli (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009) Muhlbach am Manhartsberg (Formación Gaiendorf, Austria; Harzhauser *et al.*, 2003); Obergänsersdorf 2 y Teiritzberg 1 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998).

Edad: MN4-MN6.

Localidades: Mas d'Antolino B 3 y 5 (MAB3 y MAB5).

Material en estudio: MAB3: 1 M3; MAB5: 1 m1, 1 m2, 1 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1	MAB5	1		1,27		1		1,17	
m2	MAB5	1		1,38		1		1,29	
M2	MAB5	1		1,30		1		1,67	
M3	MAB3	1		1,09		1		1,38	

Descripción del material

m1 (MAB5; figura IV.123): diente de contorno rectangular, con valles anchos y crestas rectas y bajas. El anterolóbido es corto y está conectado al endolóbido. Hay un anterotrópedo. El metalóbido es largo, con un estrecho contacto con el endolóbido. El centrolóbido es largo. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están conectados en la cara lingual. Hay un posterotrópedo bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.



Figura IV.123. m1 derecho de *Prodryomys* aff. *satus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-240).

m2 (MAB5; figura IV.124): diente de contorno subrectangular y de finas crestas irregulares y valles anchos. El anterolóbido es largo y está conectado al endolóbido. Hay un anterotrópedo bajo, que conecta con el anterolóbido y el metalóbido. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalóbido es curvo, irregular y no se conecta con el endolóbido. El centrolóbido es irregular, más largo de la mitad del diente y conectado con el metalóbido. El mesolóbido es largo y se conecta al posterolóbido. Hay un posterotrópedo. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es ancho.

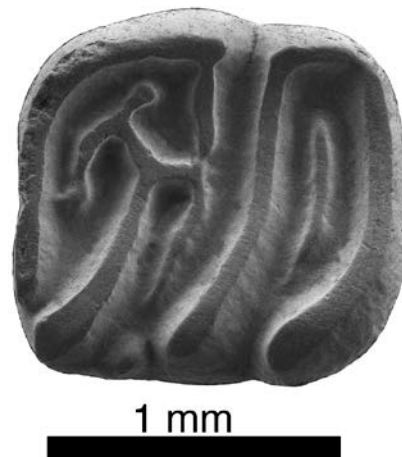


Figura IV.124. m2 izquierdo de *Prodryomys* aff. *satus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-271).

M2 (MAB5; figura IV.125): el diente es cuadrado con crestas delicadas y valles anchos. El anterolofa es largo y aislado. El protolofa y el metalofa forman la típica U, uniéndose en la cara lingual. El precentrolofa es medio y el posterior es largo hasta casi la cara lingual. Entre ambos centrolofas no hay conexión. El posterolofa es corto y aislado. El esmalte es un poco rugoso.



Figura IV.125. M2 derecho de *Prodryomys* aff. *satus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-14).

M3 (MAB3; figura IV.126): diente de contorno subrectangular. El anterolofa es largo y forma una elipse cerrada con el protolofa, aunque en la cara labial el contacto es bajo y el extremo lingual del anterolofa no contacta con el protolofa. El centrolofa anterior es corto y el posterior es largo, este último está aislado al igual que el metatropo. El protolofa y el metalofa no contactan hasta la cara lingual,

formando una U. El metalofo y el posterolofo no contactan en la parte labial. El posterolofo es corto.



Figura IV.126. M3 derecho de *Prodryomys* aff. *satus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-372).

Discusión

El género *Prodryomys* se engloba dentro de una serie de géneros de difícil adscripción taxonómica, los cuales haría falta una profunda revisión de los mismos, ya que no están claras sus diferencias. Estos otros géneros son *Peridyromys*, *Miodyromys*, *Myomimus* y *Pseudodryomys*, siendo esto una controversia fuera del alcance de esta tesis (Wu, 1990; Álvarez-Sierra *et al.*, 1990; Daams y de Bruijn, 1995; Daams, 1999a; de Bruijn *et al.*, 2003; Freudenthal y Martín-Suárez, 2006; Heissig, 2006; García-Paredes *et al.*, 2009).

Los registros más antiguos de *Prodryomys satus* en la Península Ibérica se sitúan en la localidad de Vargas 2A, a finales de la MN4 (van der Meulen *et al.*, 2012), siendo por tanto los restos hallados en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, uno de los hallazgos más antiguos de un representante de este género en la Península Ibérica.

Se pueden observar características típicas de esta especie, como son los centrolofos/idos posteriores más largos, crestas finas y valles anchos, y una línea más redondeada, descrita por Wu (1990) para el material de Puttenham. Se descarta que sea *Prodryomys remmertii* Aguilar y Lazzari, 2006 por tener crestas más anchas y un trigónido terminado en V y no en U. De *Prodryomys gregarius*

(Dehm 1950) por su mayor número de crestas extra y complejidad. De *Prodryomys brailloni* (Thaler 1966) por su menor braquiodoncia (Wu, 1993; Aguilar y Lazzari, 2006). Aunque morfológicamente sea idéntico a *P. satus*, el tamaño del material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es significativamente mayor que las poblaciones descritas de *Prodryomys satus*, por lo que se ha creído conveniente determinarlo como *P. aff. satus*.

El M2 fue descrito en un principio como un representante del género *Altomiramys* (Crespo *et al.*, 2012b). Posteriormente, se ha podido comparar con otras poblaciones peninsulares, comprobándose que la forma y distribución de las crestas y valles, en especial de los centrolofos, es similar a la de *Prodryomys satus*, por lo que se ha reubicado el ejemplar en un taxón próximo a *P. satus*.

Prodryomys aff. remmerti Aguilar y Lazzari, 2006

Localidad tipo: Blanquatère 1, Francia, MN4 (Mioceno Inferior).

Edad: MN4.

Localidades: Mas d'Antolino B 3 y 5 (MAB3 y MAB5), Corral de Brisca 0G (CBR0G).

Material en estudio: MAB3: 2 m3, 1 P4, 1 M1, 1 M2; MAB5: 1 M1, 3 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m3	MAB3	1		1,18		1		1,16	
P4	MAB3	1		0,62		1		0,71	
M1	MAB3	1		1,10		1		1,18	
	MAB5	1		1,13		1		1,14	
M3	MAB5	3	0,67	0,75	0,83	3	0,88	1,00	1,06

Descripción del material

m3 (MAB3; figura IV.127): diente en forma de D, sin la parte posterior reducida. El anterolóbido es largo. En un ejemplar el endolóbido es completo. Hay un pequeño anterotrópido, que se une al endolóbido (1 de 2) o no (1 de 2). El centrolóbido es corto. Hay un centrotrópido (1 de 2) o no (1 de 2), siendo el posterotrópido de pequeño tamaño. El posterolóbido y el mesolóbido se conectan de forma baja.



Figura IV.127. m3 derecho de *Prodryomys* aff. *remmertii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-473).

P4 (MAB3; figura IV.128): diente de contorno redondeado. El endolobo está completo. El anterolobo es corto y está aislado labialmente. El protolobo y el metalobo son largos, rectos y están aislados. El postcentrolobo es largo. El posterolobo es más largo que el anterolobo y está aislado labialmente.



Figura IV.128. P4 izquierdo de *Prodryomys* aff. *remmertii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-265).

M1 (MAB3; figura IV.129a): el diente es cuadrado, con crestas robustas y valles estrechos. El anterolofos es medio y aislado. El protolofos y el metalofos forman una V, uniéndose en la cara lingual. El precentrolofos es más corto que el posterior. El precentrolofos es medio. Los centrolofos forman una Y y conectan con el metalofos. El posterolofos es medio, pero más corto que el anterolofos, estando bien conectado en la cara lingual y aislado en la labial.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 (figura IV.129b) presenta una unión protolofos-metalofos más medial, los centrolofos no contactan y el posterolofos es más corto y está aislado en la parte lingual y no en la labial.

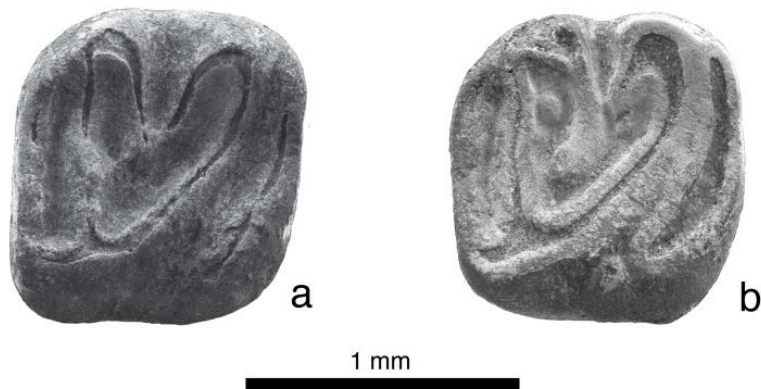


Figura IV.129. M1 de *Prodryomys* aff. *remmerti* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-332 (der.); b: MAB5-285 (der.)).

M2 (MAB3; figura IV.130): diente roto, contorno subcuadrado, valles anchos y crestas finas. Se observan dos centrolofos, siendo el anterior más corto y uniéndose en forma de Y. El postcentrolofos llega hasta casi el extremo lingual del diente.



Figura IV.130. M2 izquierdo de *Prodryomys* aff. *remmerti* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-349).

M3 (MAB5; figura IV.131): diente de contorno trapezoidal. El anterolofos es largo. El endolofos es completo. El protolofos y el metalofos son independientes. El precentrolofos es corto y está conectado a la cara lingual (2 de 3) o inexistente (1 de 3). El postcentrolofos posterior es largo y también se conecta a la cara lingual. El metatropo está presente en dos ejemplares. El posterolofos es corto e independiente en la cara labial. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. La ornamentación lingual está poco desarrollada.

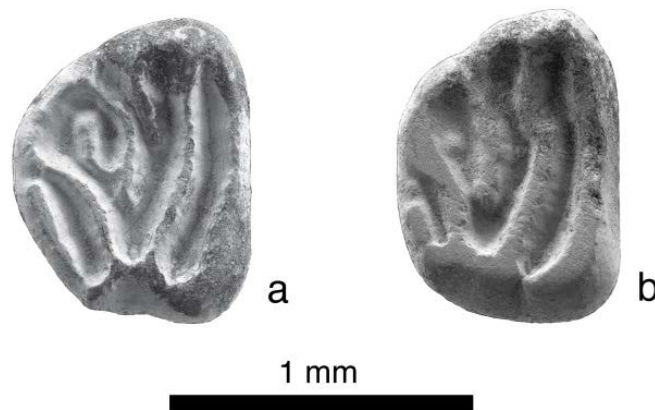


Figura IV.131. M3 de *Prodryomys* aff. *remmertii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-832 (der.); b: MAB5-125 (der.)).

Discusión

El registro de *Prodryomys remmertii* solo se localiza en su localidad tipo de Blanquaterre 1 (Aguilar y Lazzari, 2006), por ello, los restos hallados en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, pertenecerían al primer hallazgo de una forma afín a esta especie en la Península.

El material hallado de esta especie se encuentra en mal estado, aunque se pueden observar características típicas de este género. Entre ellos caben destacar los centrolofos posteriores más largos, crestas finas y valles anchos, aunque menos que en *P. satus*, así como una línea redondeada y un trigono en forma de V. Morfológicamente, el material en estudio es similar al descrito por Aguilar y Lazzari (2006), pero su tamaño es significativamente menor. Podemos descartar su adscripción a *P. satus* por su morfología, a *P. gregarius* por su tamaño y a *P. brailloni* por su tamaño y menor braquiodoncia (Wu, 1993; Daams, 1999a; Aguilar y Lazzari, 2006).

Género *Bransatoglis* Hugueney, 1967

Bransatoglis cf. *infralactorensis* Baudelot y Collier, 1982

Localidad tipo: Estrepouy, Francia, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Bayraktepe 1 (Cuenca de Gelibolu, Turquía; Saraç, 2003), Belchatow C (Cuenca de Belchatow, Polonia; Kowalski, 1997); Bouzigues 1a y 2 (Languedoc-Rosellón, Francia; Aguilar *et al.*, 1997); Petit Camon, Richevoltes y Mounicot (Cuenca de Aquitania, Francia; Baudelot y Collier, 1982).

Edad: MN3-MN7/8.

Localidades: Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5 y 11 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5 y 11 (MAB11).

Material en estudio: MAB0A: 2 m2, 1 m3; MAB0B: 1 m2; MAB3: 1 p4, 1 m1, 2 m2, 1 M3; MAB5: 1 m2; MAB11: 1 m1, 1 m3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p4	MAB3	1		0,77		1		0,72	
m1	MAB3	1		1,27		1		1,09	
	MAB11	0		-		1		1,39	
m2	MAB0A	1		1,32		1		1,21	
	MAB0B	1		1,23		1		1,00	
	MAB3	2	1,23	1,30	1,38	1		1,11	
	MAB5	1		1,41		1		1,35	
m3	MAB0A	1		1,25		1		1,16	
M3	MAB3	0		-		1		1,24	

Descripción del material

p4 (MAB3; figura IV.132): diente subrectangular de anchas y altas crestas y valles profundos. El anterolófidio es corto. El anterotrópido está bien desarrollado. El metalófidio está unido al anterolófidio labialmente. El metalófidio está aislado

lingualmente. No hay controlófidios. El mesolófidio está completamente aislado. El posterotrópido está bien desarrollado. El posterolófidio es largo, curvado y aislado. No hay diferencias entre cúspides labiales y linguales.



500 μ m

Figura IV.132. p4 derecho de *Bransatoglis cf. infralactorensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-382).

m1 (MAB3; figura IV.133a): diente de contorno rectangular, con valles anchos y crestas rectas y bajas. El anterolófidio es corto y está conectado al endolófidio. El anterotrópido está conectado al anterolófidio. El metalófidio es largo y sin contacto con el endolófidio. El controlófidio es largo. El mesolófidio y el posterolófidio son largos y están bien conectados en la cara lingual. El posterotrópido está bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB11 (figura IV.133b) es similar al anteriormente descrito.

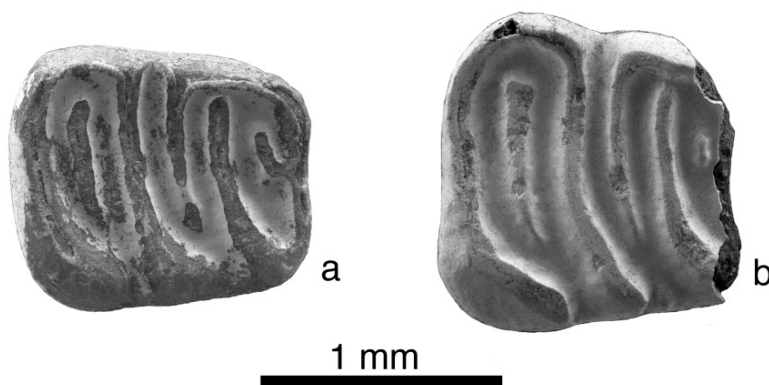


Figura IV.133. m1 de *Bransatoglis cf. infralactorensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-399 (der.); b: MAB11-78 (der.)).

m2 (MAB5; figura IV.134a): diente de contorno rectangular, con valles estrechos y crestas anchas. El anterolófido es largo. El endolófido está dividido en dos. El anterotrópido está presente. El metalófido es largo y sin contacto con el endolófido. El centrolófido es largo. El mesolófido y el posterolófido son largos y están bien conectados en la cara lingual. El posterotrópido está bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B y MAB3 es similar al anteriormente descrito. En MAB0A (figura IV.134b) las crestas son más irregulares y la parte posterior está más redondeada.

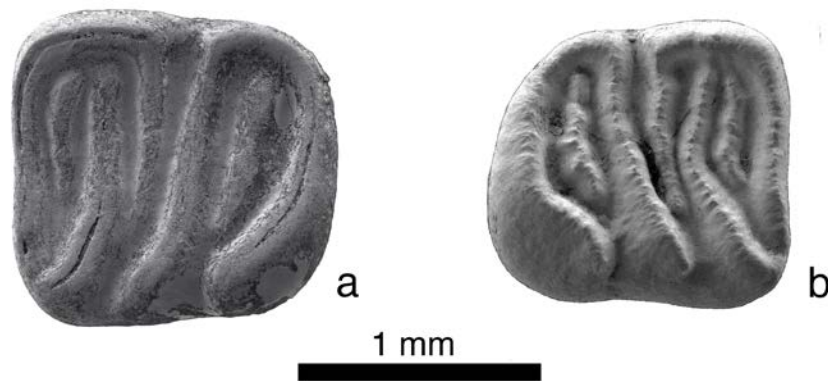


Figura IV.134. m2 de *Bransatoglis* cf. *infralactorensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-258 (izq.); b: MAB0A-75 (der.)).

m3 (MAB0A; figura IV.135): diente en forma de D alargada, con valles estrechos y crestas anchos. El anterolófido es medio. El endolófido está interrumpido. Hay un anterotrópido largo. El metalófido es largo y sin contacto con el endolófido. El centrolófido es largo y está aislado. El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados en la cara lingual. El posterotrópido está bien desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El esmalte tiende a ser rugoso.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB11 es similar al anteriormente descrito.



Figura IV.135. m3 izquierdo de *Bransatoglis* cf. *infralactorensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0A-74).

M3 (MAB3; figura IV.136): diente roto de crestas finas. El anterolofio es largo y está aislado lingualmente con el protofofo, y en la cara labial el contacto es bajo. El precentrolofo es corto y el posterior es largo. El protofofo y el metalofo no tienen contacto hasta la cara lingual, formando una V.



Figura IV.136. M3 izquierdo de *Bransatoglis* cf. *infralactorensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-295).

Discusión

La sistemática de este género está en discusión, mientras autores como Freudenthal y Martín-Suárez (2007b) dividen en tres géneros (*Bransatoglis*, *Paraglis* y *Oligodyromys*), otros lo consideran solo uno (de Bruijn *et al.*, 2013), debido a que la principal diferencia entre estos tres géneros es el tamaño.

Este género está ampliamente distribuido en el tiempo, distribuyéndose sus representantes desde el Eoceno tardío al Mioceno Superior. Las especies formalmente definidas durante el Mioceno son *Bransatoglis cadeoti* Bulot, 1978, *Bransatoglis concavidens* Hugueney, 1967, *Bransatoglis spectabilis* (Dehm 1950) *Bransatoglis astaracensis* (Baudelot 1970), *Bransatoglis infralactorensis* (Baudelot y Collier 1982), *Bransatoglis fugax* (Hugueney 1967) y *Bransatoglis complicatus* Ünay, 1994 (de Bruijn *et al.*, 2013). Gran parte de las especies descritas en el Mioceno son muy poco abundantes en las asociaciones, y además con una gran variabilidad, identificándose inicialmente por el tamaño. No obstante, estas especies se pueden diferenciar en dos grandes grupos en base a la complejidad y número de crestas (de Bruijn *et al.*, 2013).

El material presente en este estudio es de un tamaño y morfología similar a *B. infralactorensis* de Estrepouy (MN3) y *B. cf. infralactorensis* de Belchatow C (MN4) (Baudelot y Collier, 1982; Kowalski, 1997); *B. infralactorensis* es similar a la más antigua *B. fugax* (de Bruijn *et al.*, 2013); más pequeña que *B. cadeoti* de La Romieu y *B. concavidens* de Ulm Westtangente (Bulot, 1978; Werner, 1994) y *B. astaracensis*. Aunque, morfológicamente, se parece a esta última, su tamaño nos permite descartarla (Baudelot y Collier, 1982). *B. infralactorensis* se distingue de *Bransatoglis bosniensis* de Bruijn, Markovic y Wessels 2013, *B. spectabilis* y *B. concavidens* por que tiene menor número de crestas extra (Bulot, 1978; Werner, 1994; de Bruijn *et al.*, 2013). El m2 se parece a *B. ingens* de Ulm Westtangente y Jugingen, pero el m1 no es tan caótico, como el de las anteriores localidades (Werner, 1994). Por ello, y por la escasez de material y falta de molares superiores, se ha decidido dejarlo como *B. cf. infralactorensis*.

Tribu Seleviniini Bashanov y Belosludov, 1939

Subtribu Myomimina Daams, 1981

Género *Peridyromys* Stehlin y Schaub, 1951

Peridyromys murinus (Pomel 1853)

Localidad tipo: Langy, Francia, MN2 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Artesilla, Ateca 1 y 3, Bañon 2, 5 y 11, La Dehesa, Las Peñas 1 y 2, Moratilla 1, Navarrete del Rio, Olmo Redondo 1, 2, 3 y 4A, Pago 2, Ramblar 1, 3, 4, 5, 7 y 9, San Marcos, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Villafeliche 2A, Vargas 1A, 3, 4A, 4B y 4BB (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; López-Martínez, 1989; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen *et al.*, 2012); Ariza y Cetina de Aragón (Cuenca del Duero, España; Cuenca-Bescós, 1991; Daams, 1976); Arnedo, Autol, Barranco de las Foyas, Barranco del Fraile, Barranco Tudela 3, Bergasa, Cabezo de la Junta 1, Cabezo Marijuán 1, Cabezo Vaquero, Carretil, Corral de Canchor, Corral de Isanta, Fuenmayor 2, Fraga 6 y 7, La Galocha 5, Lanaja 142 y 145, Mas de Santiagué, Mediavilla 1, Miranda de Arga 3A, Nasa 1, 2 y 3, Paridera del Cura, Peñalba, Peñasolbas, Pico del Fraile 1, Rincón del Bu 1, San Juan, Quel 1, Marga 1, Santa Cilia, Torrente de Cinca 68, Valhondo 1 y 3A y Vellilla de Cinca 5 (Cuenca del Ebro, España; Agustí *et al.*, 1987; 2011a; Álvarez-Sierra *et al.*, 1990; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Álvarez-Sierra y Daams, 1994; Murelaga *et al.*, 2004a; Larrasoana *et al.*, 2006); Atalayuela, Bartolomé 2, Buciegas 4B, Cabeza Rubia, Calomarde, Caranecilla 1B, Casetón 1A, Córcoles, Huerta de Obispalía, Loranca, Moheda, Moncalvillo, Navalón, Pozo 1, Vallejo 4 y Valquemado (Cuenca del Tajo, España; Álvarez Sierra *et al.*, 1987; 1994a; Daams y Freudenthal, 1988a; Daams *et al.*, 1986; 1987; 1996); Can Martí Vell I y II, Costa Blanca 2, El Canyet, Els Casots, Sant Andreu de la Barca 1 y 3B (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Barranco del Candel y Buñol (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976; Adrover *et al.*, 1987); Alto de Ballester 1 y 2 y Rubielos de Mora 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017); Crémat, Dieupentale, Estrepouy, Montreal du Gers y Pellicahus (Cuenca de Aquitania, Francia; Bulot, 1972; 1980; 1989; Baudelot y Olivier, 1978; Sige *et al.*, 1991; Ginsburg y Bulot, 2000); Blanquatère 1, Saint Catherine 2, 8F y 8H (Meseta de Baixas, Francia; Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 2010b); Barles y Lambert (Cuenca de Digne, Francia; Hugueney *et al.*, 1992); Billy Sommet, Montaignu le Blin, Poncenat y Saulcet (Cuenca de Limagne, Francia; Hugueney, 1997; Hugueney *et al.*, 2003); Bouzigues 1 y 1A, Caunelles, Lespignan, Plaissan y Saint Victor la Coste (Languedoc-Rosellón, Francia; Hugueney, 1969; Aguilar, 1974; 1977; Aguilar *et al.*, 1997; 1999); Cluzel y Coderet (Macizo Central, Francia; Werner, 1994; Hugueney, 1997); Esvres Continental Sands (Cuenca de París, Francia; Ginsburg y Bonneau,

1995); Les Beilleaux (Cuenca del Loira, Francia, Ginsburg *et al.*, 2000); Rauscheröd (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986); Frankfurt Nordbassin y Niederräder Schleusenkammer (Rhein Hessen, Alemania; Stephan Hartl, 1972; Tobien, 1980); Eggingen Erdbeerheck, Eggingen Mittelhart 1, Ehrenstein 4, Jungingen y Ulm Westtangente (Molasa de Agua Dulce Inferior, Alemania; Werner, 1994); Rüssingen 005 y 013 (Cuenca de Mainz, Alemania; Engesser *et al.*, 1993); Bois Genoud y Wallenried (Molasa Gris de Laussane, Suiza; Engesser *et al.*, 1993; Mennecart *et al.*, 2015); Brüttelen 5, Goldinger Tobel 1, Gränichen Moorberg 1+2, La Chaux 7, La Chaux Carrefour du Miguet, La Mèbre 698, Les Bergières, Muhen Rütisgraben 1+2, Tägernastrasse, Vully 1 y Wattwil Dorfbachtobel 2 (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997); Ořechov (Surco de Antepaís de los Cárpatos, República Checa; Fejfar, 1989); Chomutov, Merkur North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar, 1989; Fejfar *et al.*, 2003); Dolnice y Franzensbad (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar, 1989); Oberdorf 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck *et al.*, 1998); Oschiri (Cerdeña, Italia; van der Made, 2008).

Edad: MP28-MN6.

Localidades: Mas dels Coixos 1, y 7 (MCX1, MCX3 y MCX7), Mas de Torner 1 y 2 (MTR1 y MTR2), Barranc de Campisano 1 y 2 (BC1 y BC2), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 0C, 3, 5, 10, 11 y 13 (MAB0A, MAB0B, MAB0C, MAB3, MAB5, MAB10, MAB11 y MAB13), Corral de Brisca 0B (CBR0B).

Material en estudio: MCX1: 1 M1/M2; MCX3: 2 p4, 1 m1, 1 D4, 2 P4, 5 M1/M2; MCX7: 1 p4, 1 m1, 1 m2, 2 P4, 2 M1/M2; MTR1: 1 m1; MTR2: 1 p4, 6 m1, 6 m2, 6 m3, 5 D4, 8 P4, 21 M1/M2; BC1: 4 p4, 4 m1, 4 m2, 3 m3, 2 D4, 3 P4, 5 M1/M2; BC2: 1 m2, 1 M3; FS1: 2 m2; MAB0A: 1 m1, 1 M1/M2; MAB0B: 1 p4, 1 M1/M2; MAB0C: 1 d4; MAB3: 2 p4, 4 m1, 4 m2, 2 m3, 1 P4, 15 M1/M2, 2 M3; MAB5: 2 p4, 4 m1, 2 m2, 3 m3, 1 D4, 2 P4, 9 M1/M2; MAB10: 1 M1/M2; MAB11: 1 p4, 1 m1, 3 m2, 1 m3, 1 P4, 3 M1/M2, 1 M3; MAB13: 1 p4; CBR0B: 1 M1/M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	MAB0C	1		0,71		1		0,65	
p4	MCX3	2	0,70	0,75	0,79	2	0,65	0,66	0,68
	MCX7	1		0,77		1		0,72	
	MTR2	1		0,76		1		0,68	
	BC1	4	0,70	0,77	0,86	4	0,62	0,66	0,73
	MAB0B	1		0,72		1		0,74	
	MAB3	2	0,65	0,71	0,76	2	0,68	0,70	0,71
	MAB5	2	0,65	0,72	0,79	2	0,67	0,70	0,73
	MAB11	0		-		1		0,60	
	MAB13	1		0,70		1		0,65	
m1	MCX3	1		1,10		1		0,97	
	MCX7	1		1,09		1		1,04	
	MTR1	1		1,03		1		0,85	
	MTR2	6	1,04	1,12	1,16	6	0,96	1,01	1,06
	BC1	4	0,99	1,04	1,11	2	0,94	0,99	1,03
	MAB3	3	1,04	1,09	1,13	4	0,91	0,98	1,03
	MAB5	3	1,03	1,11	1,18	2	1,02	1,08	1,13
m2	MCX7	1		1,14		1		1,12	
	MTR2	6	1,03	1,08	1,13	5	0,97	1,01	1,04
	BC1	4	1,03	1,05	1,07	3	1,00	1,00	1,01
	FS1	2	1,02	1,07	1,13	1		1,04	
	MAB3	4	1,01	1,09	1,13	3	0,94	1,05	1,12
	MAB5	2	1,11	1,14	1,17	2	1,06	1,12	1,18
	MAB11	3	0,98	1,06	1,13	3	0,83	0,95	1,08
m3	MTR2	6	0,81	0,95	1,04	5	0,77	0,90	1,00
	BC1	3	0,95	1,00	1,02	3	0,89	0,91	0,94
	MAB3	3	0,86	0,89	0,95	2	0,81	0,94	1,06
	MAB5	3	0,74	0,76	0,78	3	0,78	0,81	0,82
D4	MCX3	1		0,78		1		0,90	
	MTR2	5	0,69	0,72	0,76	5	0,73	0,76	0,81
	BC1	2	0,57	0,61	0,65	2	0,63	0,68	0,72
	MAB5	1		0,70		1		0,71	
P4	MCX3	2	0,72	0,73	0,75	2	0,85	0,87	0,90
	MCX7	2	0,70	0,71	0,72	2	0,89	0,89	0,89
	MTR2	8	0,74	0,79	0,88	7	0,82	0,90	1,00
	BC1	3	0,62	0,69	0,73	3	0,61	0,80	0,67
	MAB3	1		0,70		1		0,77	
	MAB5	2	0,69	0,73	0,76	2	0,85	0,92	0,98
	MAB11	1		0,71		1		0,80	
M1/M2	MCX1	1		0,87		1		1,04	
	MCX3	5	0,88	0,97	1,01	4	0,90	1,05	1,15
	MCX7	2	0,97	0,99	1,01	2	1,13	1,14	1,14
	MTR2	19	0,99	1,05	1,13	20	1,10	1,19	1,27
	BC1	4	1,01	1,05	1,07	3	1,07	1,16	1,26

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
M1/M2 (cont.)	MAB0B	1		1,02		0		-	
	MAB3	12	0,89	1,07	1,19	11	1,00	1,19	1,27
	MAB5	8	0,94	1,06	1,17	7	1,12	1,18	1,24
	MAB10	1		0,98		1		1,23	
	MAB11	2	1,00	1,03	1,06	2	1,21	1,22	1,23
M3	BC2	1		0,79		0		-	
	MAB3	2	0,75	0,76	0,78	2	1,01	1,01	1,01
	MAB11	1		0,99		1		1,01	

Descripción del material

d4 (MAB0C; figura IV.137): diente subtriangular. El anterolófido es largo y semicircular. El metalófido es delicado, corto y rodea una cúspide central muy desarrollada. Hay un largo centrolófido. El mesolófido y el posterolófido son largos y están desarrollados, uniéndose de forma baja en forma de elipse.



Figura IV.137. d4 derecho de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0C-1).

p4 (BC1; figura IV.138a y IV.138b): diente subtriangular. El anterolófido es largo y semicircular. El metalófido es una espuela del anterolófido (2 de 3), o forma una elipse junto al anterolófido que no llegan a contactar (1 de 3). El mesolófido es largo y está conectado labialmente al anterolófido (1 de 3) o largo (2 de 3). El posterolófido es largo y está conectado al mesolófido lingualmente (2 de 3) o labialmente (1 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: no hay diferencias en MCX3. En MCX7 el anterolófido es corto y el posterolófido está aislado. En MTR2 (figura

IV.138e), MAB0B y MAB11 el metalófidio es una espuela posterior del anterolófidio y en los dos primeros yacimientos el posterolófidio puede estar aislado. En MAB3 (figura IV.138c) el endolófidio es una espuela del mesolófidio. En MAB5 el anterolófidio y metalófidio son cortos. En MAB13 (figura IV.138d) posterolófidio y mesolófidio están aislados.

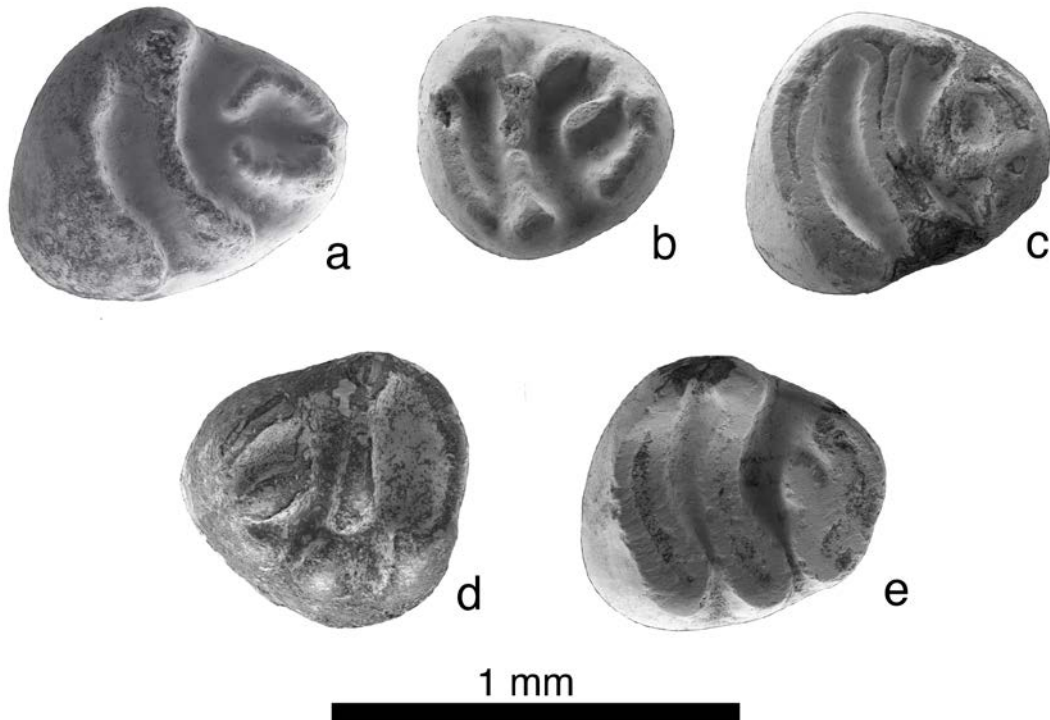


Figura IV.138. p4 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-15 (der.); b: BC1-113 (der.); c: MAB3-380 (der.); d: MAB13-2 (izq.); e: MTR2-130 (der.)).

m1 (MTR2; figura IV.139a – IV.139c): diente de contorno rectangular de altas crestas y valles anchos. El anterolófidio es corto. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófidio es curvo y largo. El centrolófidio está bien desarrollado hasta más de la mitad del diente, estando en un ejemplar aislado y conectado en 90°. El endolófidio es un espolón del centrolófidio (4 de 5) o carece de él (1 de 5). El mesolófidio y el posterolófidio son largos y conectados de forma baja (4 de 6) o alta (2 de 6). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es el más ancho. No hay crestas accesorias. El esmalte es rugoso.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB11 no hay diferencias significativas, mientras en MCX3 y MAB5 (figura IV.139e) el anterolófidio es en general, más corto. En MCX7 (figura IV.139d) y MTR1 el mesolófidio y el

posterolófido no están conectados y en BC1 los centrolófidos pueden ser más cortos (2 de 3). En MAB0A hay un pequeño centrotrópido. En MAB3 (figura IV.139f) la longitud del anterolófido es más variable, en un ejemplar hay un pequeño centrotrópido que presenta una cúspide a la altura de la cresta extra.

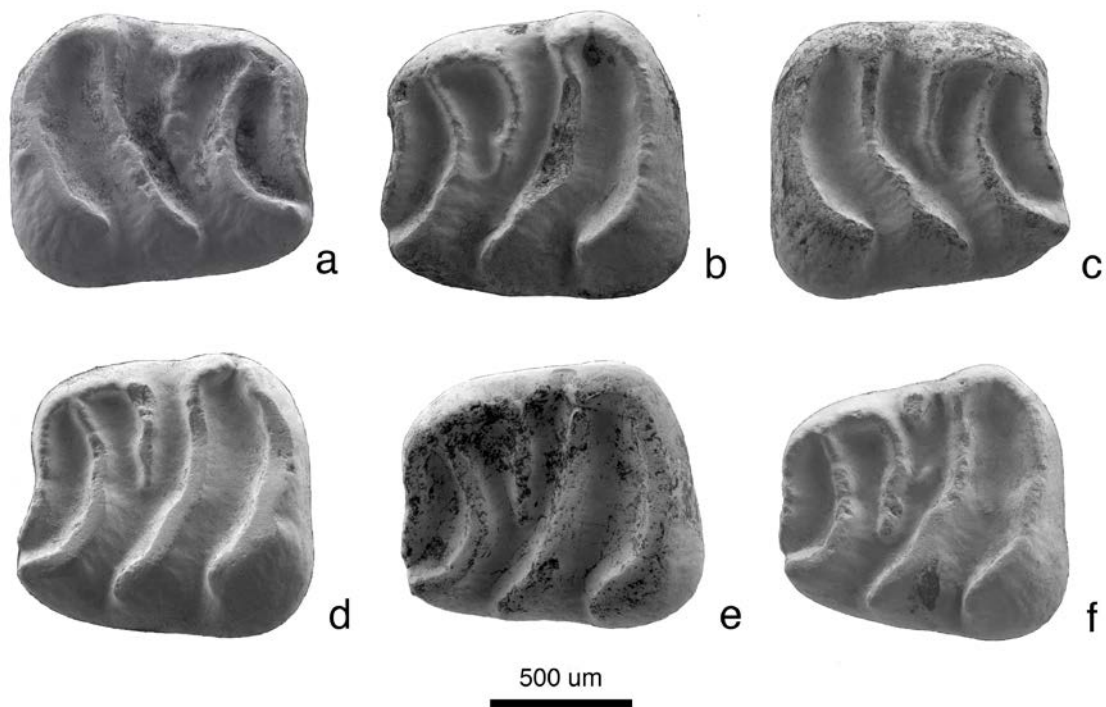


Figura IV.139. m1 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-133 (der.); b: MTR2-132 (izq.); c: MTR2-131 (der.); d: MCX7-3 (izq.); e: MAB5-608 (izq.); f: MAB3-418 (izq.)).

m2 (MTR2; figura IV.140a – IV.140c): diente de contorno subrectangular de altas crestas. El anterolófido es largo (2 de 6) o medio (4 de 6). El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófido es curvo y largo, con una parte más estrecha que casi la separa del metacónido (3 de 6) o completo (3 de 6). El centrolófido está bien desarrollado hasta la mitad del diente (2 de 6) o un poco menos (4 de 6). El endolófido es un espolón del entocónido (5 de 6) o carece de él (1 de 6). El mesolófido y el posterolófido son largos y no están conectados, aunque terminan juntos (1 de 5), conectados a baja altura (2 de 5) o alta (2 de 5). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es el más ancho. No hay crestas accesorias.

Comparación con el material anteriormente descrito: no hay diferencias en MCX7, BC2, MAB3 y MAB5. En BC1 (figura IV.140f) el centrolófido en un ejemplar está

aislado y el mesolófido y el posterolófido tienen una conexión baja. En FS1 (figura IV.140e) hay un posterotrópido muy corto, apenas perceptible en un individuo. En MAB11 (figura IV.140d) en un ejemplar el mesolófido está dividido en dos.

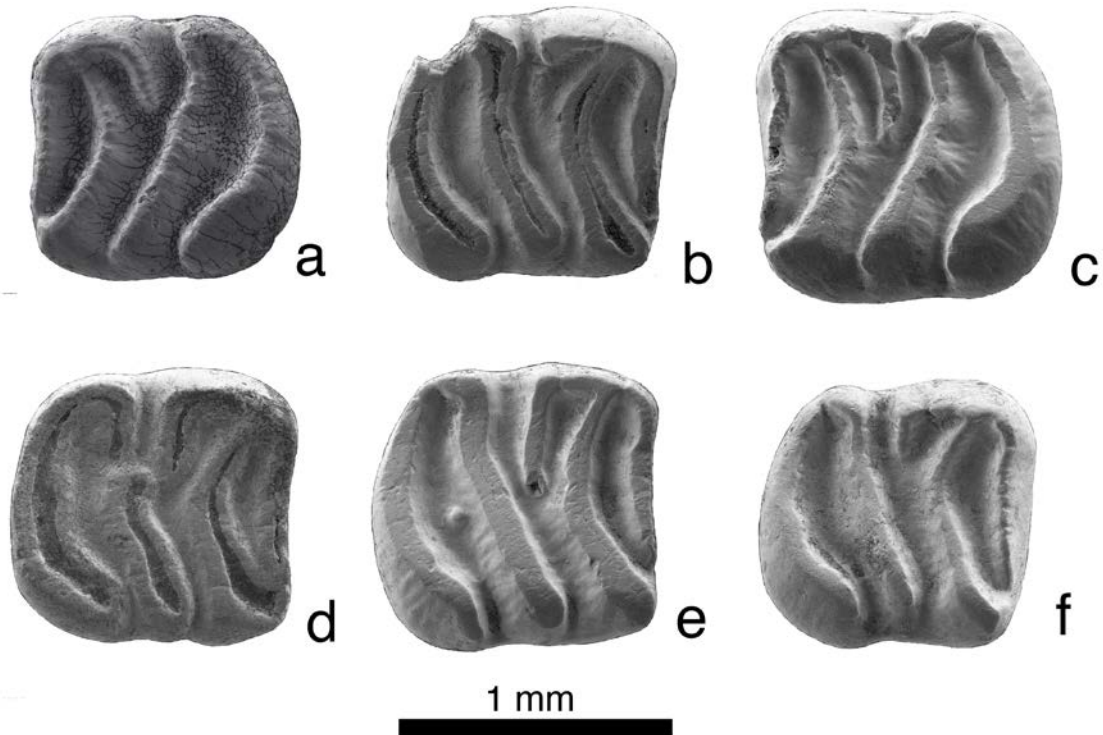


Figura IV.140. m2 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-141 (izq.); b: MTR2-139 (der.); c: MTR2-15 (izq.); d: MAB11-79 (der.); e: FS1-44 (der.); f: BC1-120 (der.)).

m3 (MTR2; figuras IV.141a – IV.141c): diente en forma de D, sin la parte posterior reducida. El anterolófido es largo, en un individuo la conexión lingual es baja. El metalófido es curvo y está unido al anterocónido y al metacónido, en un ejemplar el anterocónido está aislado del metacónido. El centrolófido es medio hasta menos de la mitad del diente, no estando presente en uno. El endolófido está bien desarrollado (1 de 5), es una espuela (4 de 5) o no tiene (1 de 5). El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados en una baja conexión (3 de 6) o no conectados (3 de 6). En un ejemplar el metacónido está separado del mesolófido. El valle posterior es el más ancho. No hay crestas accesorias.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC1 (figura IV.141f), MAB3, MAB5 y MAB11 los centrolófidos son más largos, en MAB3 (figura IV.141d) en un individuo hay un espolón detrás del posterolófido y otro con el anterolófido corto,

en MAB5 detrás del mesolófidio. En MAB5 (figura IV.141e) hay un ejemplar con anterotrópido y otro con posterotrópido.

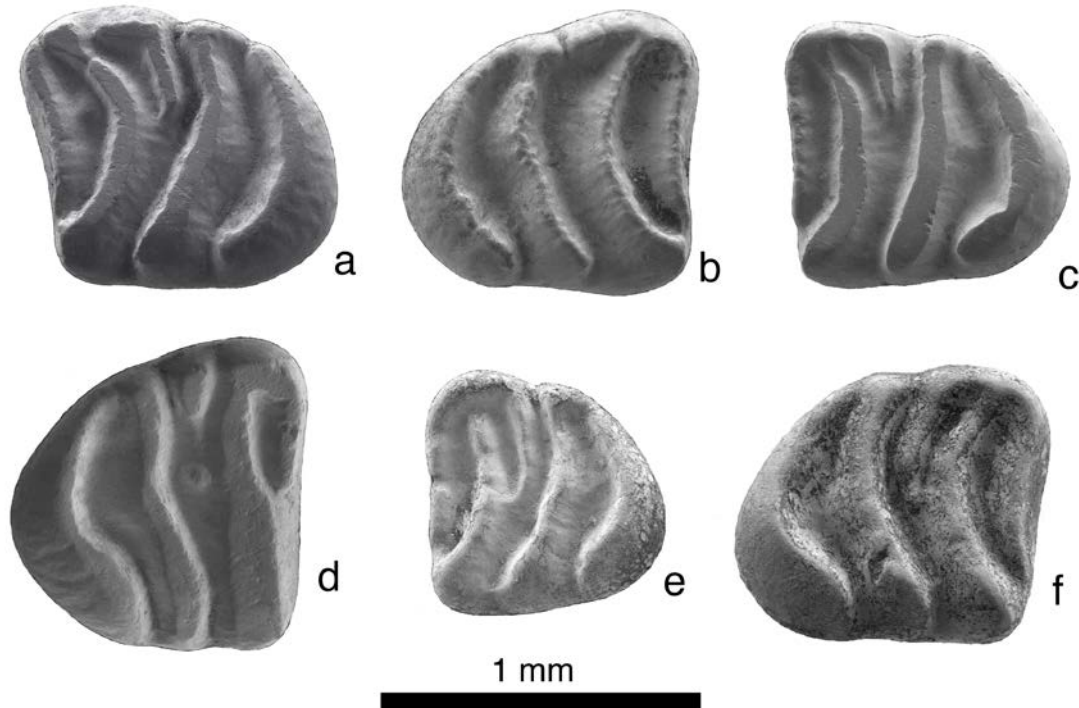


Figura IV.141. m3 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-147 (izq.); b: MTR2-146 (der.); c: MTR2-145 (izq.); d: MAB3-468 (der.); e: MAB5-856 (izq.); f: BC1-140 (der.)).

D4 (MTR2; figuras IV.142a – IV.142c): diente de contorno subtriangular, de crestas finas y anchos valles. El anterolofio es corto (4 de 5) o largo (1 de 5) y conectado labialmente al paracono. El protocono está poco desarrollado. El protolofo y el metalofio forman una Y. Hay un centrolofo corto y aislado (1 de 5) o unido al metacono (4 de 5). El posterolofio es largo (más que el anterolofio) y unido labialmente (3 de 5), independiente (1 de 5), o largo, pero menos que el anterolofio (1 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX3, BC1 y MAB5 (figura IV.142d) no hay centrolofo. En BC1 (figura IV.142e) hay un ejemplar con el protolofo aislado.

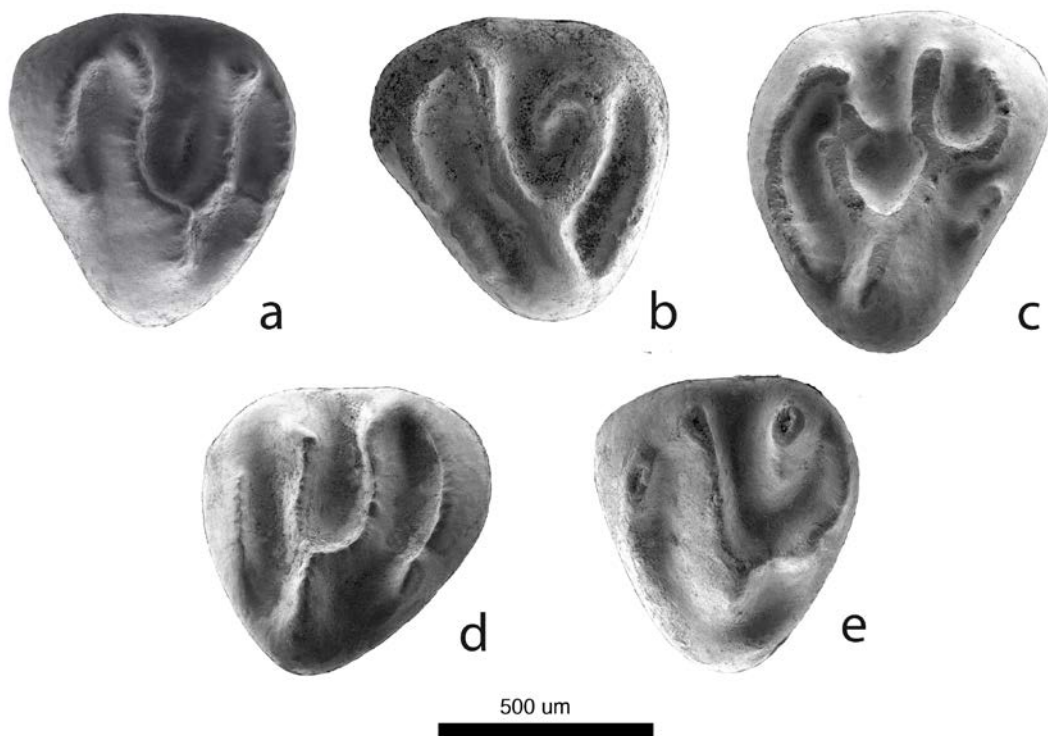


Figura IV.142. D4 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-108 (izq.); b: MTR2-107 (der.); c: MTR2-105 (der.); d: MAB5-553 (der.); e: BC1-14 (der.)).

P4 (MTR2; figuras IV.143a – IV.143c): diente de contorno subredondeado, de crestas finas y anchos valles. El anterolofio es corto (6 de 8) o largo (2 de 8) y está aislado. El protocono está poco desarrollado. El protolofo y el metalofio forman una Y (6 de 8) o una V (2 de 8). Hay un centrolofo corto e independiente, mientras que en dos ejemplares está ausente. El posterolofio es largo, más que el anterolofio y está aislado (6 de 8) o conectado con el protolofo-protocono (2 de 8).

Comparación con el material anteriormente descrito: no hay diferencias en MCX3, MCX7 y MAB11. En BC1 (figura IV.143f) y MAB5 (figura IV.143d) el posterolofio puede estar conectado en ambas caras. En MAB3 (figura IV.143e) el metalofio es corto y aislado. En MAB5 metalofio en un ejemplar está dividido en dos.

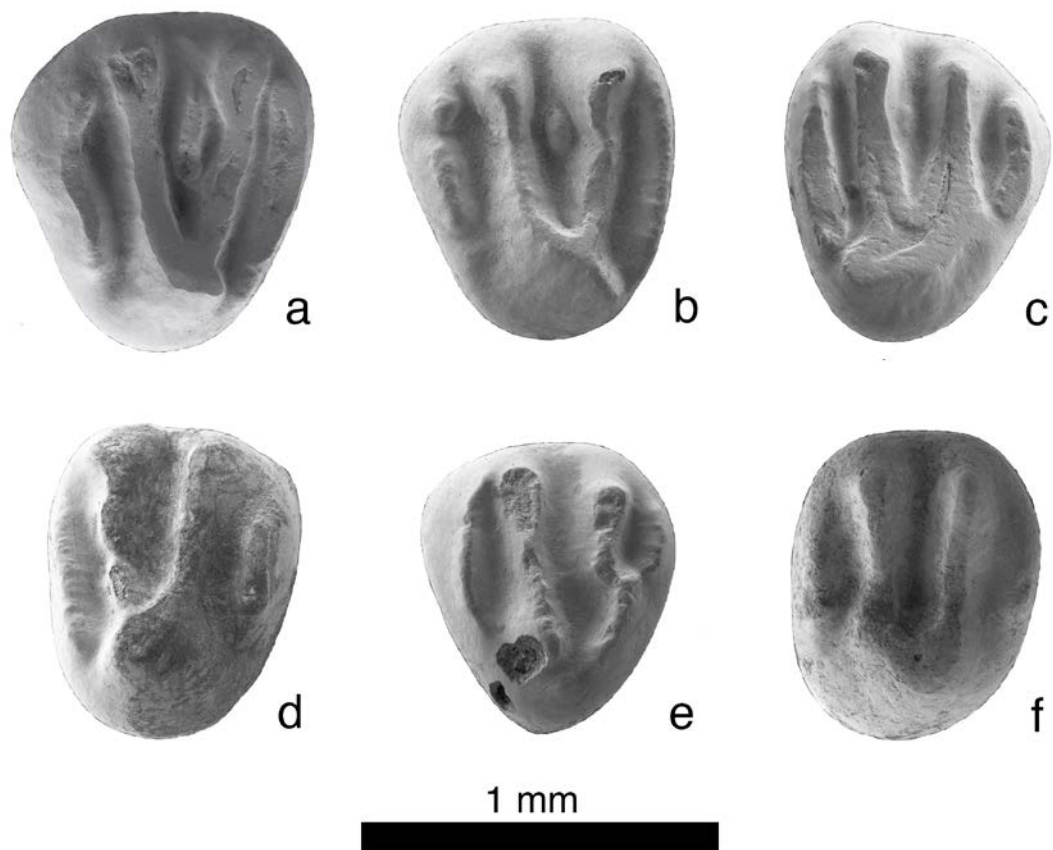


Figura IV.143.P4 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-103 (izq.); b: MTR2-99 (izq.); c: MTR2-10 (der.); d: MAB5-811 (der.); e: MAB3-252 (der.); f: BC1-83 (der.)).

M1/M2 (MTR2; figuras IV.144a – IV.144g): el diente es cuadrado, con valles estrechos y crestas anchas. El anterolofio es largo (7 de 18) o medio (11 de 18) y aislado (12 de 17) o conectado labialmente de forma baja (5 de 17). El protolofio en un ejemplar tiene una espuela anterior, en otro esta espuela conecta con el anterolofio y en otro está aislado labialmente. El protolofio y el metalofio forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual (10 de 21), en forma de V, uniéndose en la cara lingual (8 de 21), o en forma de U (3 de 21). El precentrolofo es más largo que el posterior, siendo iguales en un individuo y uniéndose en el centro del diente formando una Y (8 de 21), en V (1 de 21) o no hay conexión (12 de 21). En cinco ejemplares hay metatropo. En dos el precentrolofo conecta con el metalofio. El postcentrolofo es medio (11 de 21), corto (7 de 21) o muy corto (3 de 21), en cinco individuos está aislado labialmente y en uno está dividido en dos. El metalofio en un ejemplar tiene una espuela anterior. El posterolofio es largo (7 de 21), pero más corto que el anterolofio o corto (14 de 21), estando bien conectado en la cara

lingual y aislado en la labial (9 de 20) o aislado (7 de 20), o conectado en ambas caras (4 de 20). El esmalte tiende a ser rugoso.

Comparación con el material anteriormente descrito: no hay diferencia en MCX1, BC1, MAB0A, MAB0B, MAB10, MAB11, CBR0B. En MCX3 (figura IV.145) en un individuo hay un pequeño metatropo, en otro el precentrolofo es corto y el posterior largo y sin conexión, el postcentrolofo es largo en otro. En MCX7 (figura IV.144h) los postcentrolofos son más largos. En MAB3 (figura IV.144k) hay tres ejemplares con metatropo. En MAB5 (figuras IV.144i y IV.144j) hay un individuo el paracono tiene una espuela anterior y el metacono una posterior.

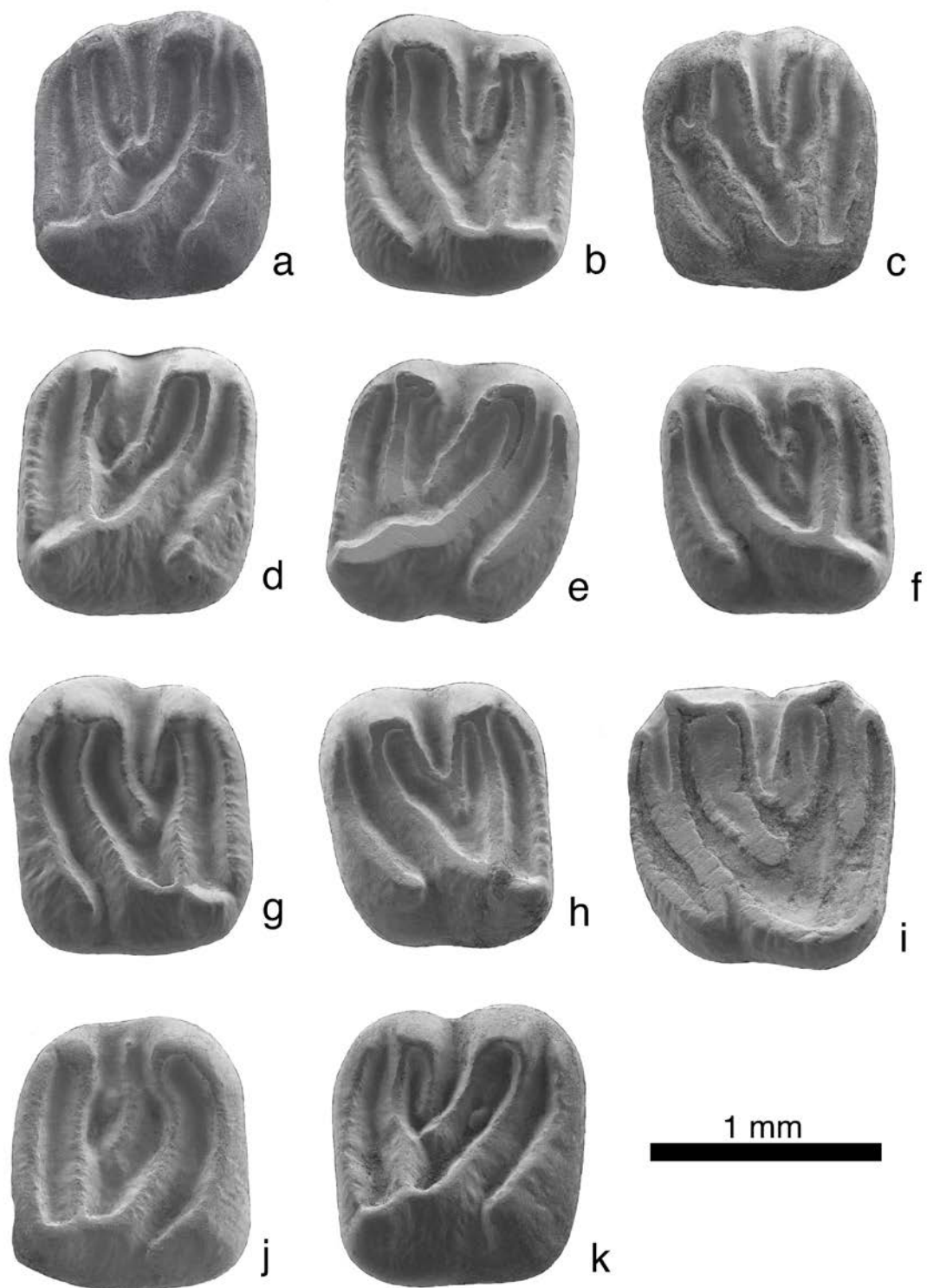


Figura IV.144. M1/M2 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a. MTR2-123 (der.); b. MTR2-121 (izq.); c. MTR2-114 (izq.); d. MTR2-113 (der.); e. MTR2-110 (der.); f. MTR2-13 (izq.); g. MTR2-12 (izq.); h. MCX7-5 (izq.); i. MAB5-558 (izq.); j. MAB5-254 (der.); k. MAB3-326 (der.)).

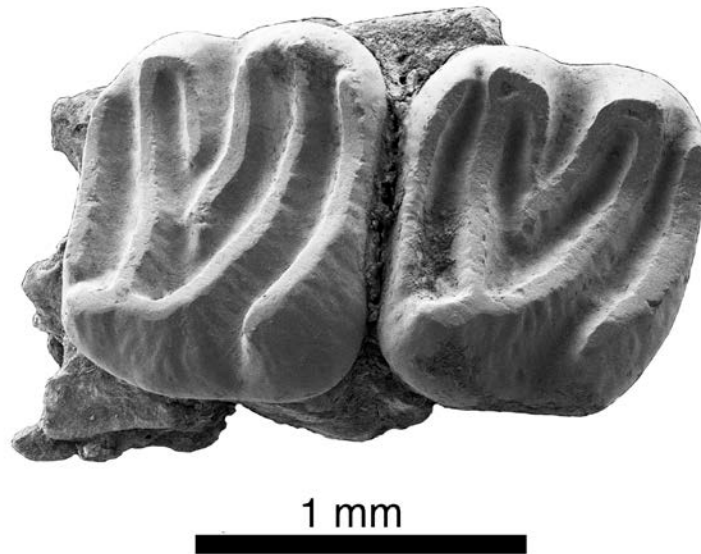


Figura IV.145. Maxilar (M1 y M2) derecho de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-100).

M3 (MAB3; figuras IV.146a y IV.146b): diente de contorno subrectangular. El anterolobo es largo y forma una elipse cerrada con el protolobo. El endolobo es continuo. No hay precentrolobo (1 de 2) o es corto (1 de 2). El postcentrolobo es largo, y está aislado labialmente y conectado al metalobo lingualmente (1 de 2) o no (1 de 2). El protolobo y el metalobo se unen en forma de X cerca de la parte lingual. El metalobo y el posterolobo no contactan en la parte labial. El posterolobo es corto.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC2 el protolobo y el metalobo contactan dando una forma de U. En MAB11 (figura IV.146c) los centrolofos del material de este yacimiento difieren en que es más largo el anterior, este está conectado en ambas caras, de forma baja en la labial y el posterior es delicado y más corto, conectado en ambas caras. Los dos centrolofos están conectados en forma de X.

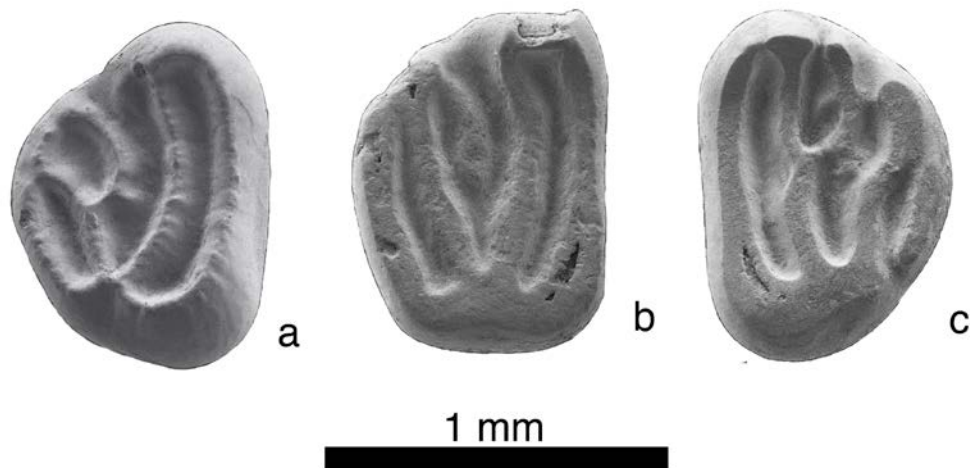


Figura IV.146. M3 de *Peridyromys murinus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-356 (der.); b: MAB3-358 (der.); c: MAB11-70 (izq.)).

Discusión

La especie más antigua de este género es *P. murinus* del Oligoceno Superior (MP28a) de Francia (Vianey-Liaud, 2003), apareciendo un representante de este género, sin especificar, en la misma MP en el yacimiento ibérico de Canales (Álvarez-Sierra *et al.*, 1999). Este género se extingue, probablemente, a finales del Aragoniense superior. Además es uno de los anteriormente citados que se encuentra en discusión su validez, y que podría ser, según Daams y de Bruijn (1995), el ancestro de varios géneros presentes a lo largo del Mioceno. Probablemente, la especie *P. murinus* sea un cajón desastre y detrás hayan varias especies de morfologías similares.

Dentro de la controversia, y para poder diferenciar los géneros *Pseudodryomys* y *Peridyromys*, Álvarez-Sierra *et al.* (1990) asigna al género *Pseudodryomys* las especies, de mayor tamaño, con crestas anchas y robustas y valles profundos, mientras las especies relativamente pequeñas, de crestas anchas y dientes hipsodontos pertenecerían al género *Peridyromys*. Algunos autores como Hordijk *et al.* (2015) sugieren la sinonimia de ambos géneros. Aunque para ello, hace falta una profunda revisión de ambos géneros.

Peridyromys murinus es el taxón más abundante en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, habiendo sido ya citada en la localidad clásica de Araya (Agustí *et al.*, 1988). Está

presente en todos los yacimientos que cuentan con una muestra representativa. Los valores métricos y la morfología son muy parecidos entre los diversos yacimientos, no apreciándose una tendencia clara en la biometría. Esto ya es remarcado por Daams (1981), autor que no observa variaciones desde el Oligoceno Superior al Mioceno Medio en los diversos yacimientos europeos. Además, se ha decidido no separar los M1 de los M2, ya que en algunas ocasiones la morfología de ambos dientes coincide y no se pueden distinguir.

En algunos yacimientos hay dificultades para distinguir *P. murinus* de *Ps. ibericus*, como por ejemplo en Montalvos 2. En este yacimiento, Hordijk *et al.* (2015) deciden adscribir estas dos especies a un solo grupo *Ps. aff. ibericus*, debido a que son simples como *P. murinus*, pero del tamaño de *Ps. ibericus*. En los yacimientos en estudio el material de *P. murinus* es más pequeño y simple que *Ps. ibericus*, habiendo solo ciertas dificultades al adscribir los premolares y los terceros molares.

En cuanto a la clasificación de Daams (1981), los molares inferiores pertenecerían todos a la categoría 1, como en el resto de yacimientos, donde son mayoría, excepto en la localidad de Buñol, donde aparece esta especie. En nuestro caso, los molares superiores pertenecen mayoritariamente al morfotipo C, con unos pocos ejemplares del D, como en el anterior caso, que por otro lado es lo esperado para esta especie, similar al resto de yacimientos europeos. En cuanto a las medidas, caben dentro de la variabilidad esperada y descrita por este autor.

Peridyromys darocensis Daams, 1999

Localidad tipo: San Roque 4a, España, MN3 (Mioceno Inferior).

Edad: MN3-MN4.

Localidades: Mas d'Antolino B 5, 6 y 11 (MAB5, MAB6 y MAB11), Corral de Brisca 0C (CBROC).

Material en estudio: MAB5: 1 m1, 1 m2, 1 M1/M2; MAB6: 1 m1; MAB11: 1 p4, 1 m1, 3 m2, 1 m3, 1 M3; CBR0C: 1 m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p4	MAB11	1		0,89		1		0,79	
m1	MAB6	1		1,07		0		-	
	MAB11	1		1,23		1		1,08	
m2	MAB5	1		1,38		1		1,29	
	MAB11	1		1,24		1		1,19	
	CBR0C	0		-		1		1,05	
m3	MAB11	1		1,05		1		1,02	
M1/M2	MAB5	1		1,15		1		1,37	
M3	MAB11	1		0,88		1		1,12	

Descripción del material

p4 (MAB11; figura IV.147): diente subtriangular. El anterolófido es largo y forma una circunferencia con el metalófido. Hay un centrolófido corto. El mesolófido y el posterolófido son corto y están unido lingualmente.

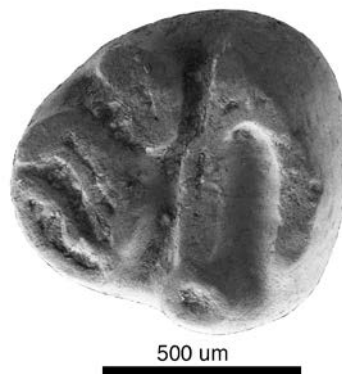


Figura IV.147. p4 izquierdo de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-73).

m1 (MAB11; figura IV.148): diente de contorno subrectangular, de finas crestas y valles anchos. El anterolófido es corto. Hay un anterotrópido bajo. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófido es curvo, irregular y se conecta de forma baja con el endolófido. El centrolófido es irregular, más largo de la mitad del

diente, dividido en dos y con una conexión media con el metalófidio y otra con el metalófidio. El mesolófidio es irregular y no conectado al posterolófidio. Hay un posterotrófidio bajo. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es ancho.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB6 es similar al descrito.

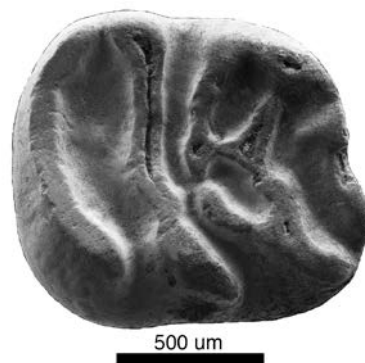


Figura IV.148. m1 derecho de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-76).

m2 (MAB11; figura IV.149): diente de contorno subrectangular y de finas crestas irregulares y valles anchos. El anterolófidio es largo. Hay un anterotrófidio bajo, que conecta con el metalófidio (1 de 3), es apenas visible (1 de 3) o no está presente (1 de 3). El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófidio es curvo, irregular y se conecta de forma baja con el endolófidio (1 de 3) o no (2 de 3). El controlófidio es irregular, más largo de la mitad del diente y que finaliza con otra conexión al metalófidio (1 de 3) o no (2 de 3). Hay un centrotrófidio (2 de 3) o no (1 de 3). El mesolófidio es irregular y se conecta al posterolófidio. Hay un posterotrófidio bajo. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es ancho. Las crestas son irregulares.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de CBR0C es similar al anteriormente descrito.

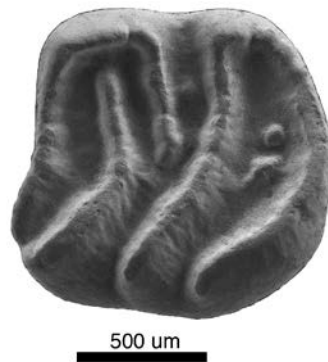


Figura IV.149. m2 derecho de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-77).

m3 (MAB11; figura IV.150): diente en forma de D, sin la parte posterior reducida. El anterolófido es corto e independiente. El metalófido es curvo y está aislado. El anterocónido y el metacónido están unidos mediante una conexión baja. El controlófido es largo y desarrollado hasta más de la mitad del diente, con dos constricciones. El mesolófido y el posterolófido son largos y están aislados. Un pequeño posterotrópido está presente.

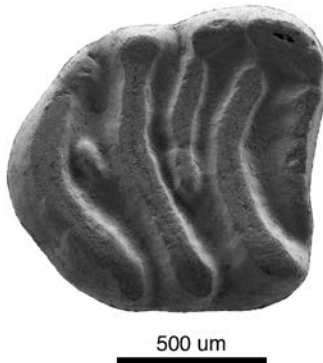


Figura IV.150. m3 derecho de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-82).

M1/M2 (MAB5; figura IV.151): el diente es subcuadrangular, con crestas anchas y valles relativamente más anchos. El anterolofio es medio y aislado. El protolofio y el metalofio forman la típica V, uniéndose en la cara lingual. El precentrolofio es más largo que el posterior y no se unen. El prototropo y el metatropo están presentes. El postcentrolofio es medio. El posterolofio es largo, pero más corto que el anterolofio, estando bien conectado en ambas caras. El esmalte tiende a ser rugoso.



Figura IV.151. M1/M2 izquierdo de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-270).

M3 (MAB11; figura IV.152): diente de contorno subrectangular. El anterolofa es largo y forma una elipse cerrada con el protolofa. El endolofa es casi completo, exceptuando el posterolofa. El precentrolofa es corto y el posterior es largo, y ambos están aislados. El metatropo está aislado y dividido en dos, estando la parte labial conectada al postcentrolofa. El metalofa y el posterolofa no contactan. El posterolofa es corto.



Figura IV.152. M3 derecho de *Peridyromys darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-68).

Discusión

Esta especie forma parte del linaje formado por *P. darocensis* y *Peridyromys sondaari* Daams, 1999, descrito por Daams (1999b). De estas especies, *P. darocensis* solo se ha hallado en el Ramblense superior (MN3, zona local A) de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, mientras que la segunda en el Aragoniense medio

(MN5, zona local D). Para Daams (1999b), las poblaciones pertenecientes a la zona local C de la MN4, ya que en la B no se han hallado estas especies, serían poblaciones transicionales entre ambas. Estas especies se diferencian claramente de *P. murinus* por su patrón más caótico y un número de crestas extras mayor, siendo *P. darocensis* más sencillo y menos caótico que *P. sondaari* (Daams, 1999b).

El material de *P. darocensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es muy escaso y solo aparece en la segunda zona local, siendo más abundante en MAB11. Métricamente, es parecida a las dos especies, pero tiene un patrón más simple que *P. sondaari* e igual a *P. darocensis*. Por ello, se ha descartado que forme parte de la población transicional que aparece en la MN4 de la Cuenca de Calatayud-Montalbán. De este modo, sería la primera cita de este linaje fuera de dicha cuenca y en la MN4.

Género *Pseudodryomys* de Bruijn, 1966

Pseudodryomys ibericus de Bruijn, 1966

Localidad tipo: Ateca 1, España, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Armantes 1, Artesilla, Ateca 3, Bañón 11, Fuente Sierra 1, 2, 3 y 4, La Col A, B, C y D, La Dehesa, Las Planas 4A, Las Umbrías 3 y 20, Moratilla 1, 2 y 3, Muela Alta, Munébrega 1, Navarrete del Rio, Olmo Redondo 1, 2, 3 4A, 5, 8 y 9, Ramblar 1, 3, 4, 5 y 7, San Marco, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Torralba 1, Vargas 1A, 2A, 2B, 3, 4A, 4B, 4 BB, 5, 6, 7, 8B, 8C y 11, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 3E, 3F, 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 7F, 8A y 8B, Valtorres y Villafeliche 2A (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; de Bruijn, 1967; López-Martínez, 1989; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen y Daams, 1992; van der Meulen *et al.*, 2012); Córcoles (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); Cetina de Aragón (Cuenca del Duero, España; Daams, 1976); Autol, Badrán 1, Barranco del Fraile, Barranco Tudela 3, Cabezo de la Junta 1, Cabezo Marijuán 1, Cabezo Vaquero, Carretil, Corral de Isanta, Ereta de las Monjas, Fuenmayor 2, Mas de Santiagué, Miranda de Arga 3A y 4B, Nasa 1, 2 y 3, Paridera del Cura, Quel 1, Rincón del Bu 1, Santa Cilia, Tarazona, Valhondo 1 y 3A (Cuenca del Ebro,

España; Agustí *et al.*, 1987; 2011a; Álvarez-Sierra *et al.*, 1990; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Álvarez-Sierra y Daams, 1994; Murelaga *et al.*, 2004a,b; Larrasoña *et al.*, 2006); Bartolomé 2, Calomarde, Casetón 1A, Huerta de la Obispalía, La Retama y Loranca (Cuenca del Tajo, España; Daams *et al.*, 1986; Daams y Freudenthal, 1988a; Morales *et al.*, 1999; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Costa Blanca 2, Els Casots, Molí Calopa, Sant Andreu de la Barca y Sant Andreu de la Barca 3B (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; 1985; Agustí, 1990); Barranco del Candel, Buñol, Morteral 1, 5 y 11 (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976; Adrover *et al.*, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Rubielos de Mora 1 y 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; de Bruijn y Moltzer, 1974; van del Hoek Ostende *et al.*, 2017); Araya y Mas Antolino 2 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Bézian, Chêne de Navère, Crémat, La Romieu, La Romieu superior, Marsolan, Montreal du Gers, Mounicot y Pellecahus (Cuenca de Aquitania, Francia; Bulot, 1972; 1981; 1989; Baudelot y Collier, 1982; Sige *et al.*, 1991; Ginsburg y Bulot, 2000); Baixas, Baixas 202C, Blanquatère 1, Port la Nouvelle, Serre de Vergès, Ste. Catherine 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8F y 9 (Meseta de Baixas, Francia; Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 1999; 2010b); Caunelles y Lespignan (Languedoc-Rosellón, Francia; Aguilar, 1974); Adelschlag (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania; Reichenbacher *et al.*, 2004); Forsthart, Hesselohé, Langenau 1, Rauscheröd, Rembach, Schellenfeld 3 y Schönenberg (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Mayr, 1979; Heizmann *et al.*, 1980; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Ziegler, 1995); Tägeraustasse y Wattwil Dorfbachtobel 2 (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997); Buchberg Erlistrasse 88 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Teiritzberg 1 y 2 (Cuenca de Korneuburg, Austria; Daxner-Höck, 1998); Quinta das Pedreiras y Universidade Católica (Cuenca del Tajo Bajo, Portugal; Antunes, 2000).

Edad: MN1-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 1, 3 y 7 (MCX1, MCX3 y MCX7), Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 3A, 5, 8, 11 y 11B (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB3A, MAB5, MAB8, MAB11

y MAB11B), Corral de Brisca 0B, 0C, 0G, 1 y 4 (CBR0B, CBR0C, CBR0G, CBR1 y CBR4).

Material en estudio: MCX1: 1 M2; MCX3: 1 m2, 1 D4, 1 P4, 1 M1; MCX7: 1 P4, 1 M1, 1 M2; MTR2: 1 m3, 1 M1; BC1: 2 p4, 1 m3, 1 D4, 1 P4, 1 M3; FS1: 1 m1, 1 m2, 2 P4; MAB0A: 2 D4, 1 P4, 1 M3; MAB0B: 1 P4, 1 M2; MAB3: 2 p4, 2 m1, 5 m2, 1 m3, 2 D4, 1 P4, 5 M1, 3 M2, 2 M3; MAB3A: 1 p4, 1 m2, 1 M1, MAB5: 1 d4, 2 p4, 2 m1, 2 m3, 1 P4, 1 M3; MAB8: 1 d4; MAB11: 1 m1, 1 M2; MAB11B: 1 D4; CBR0B: 2 m1, 1 D4, 1 P4; CBR0C: 1 D4; CBR0G: 1 D4; CBR1: 1 D4, 1 P4, 1 M3; CBR4: 1 m1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
d4	MAB5	1		0,82		1		0,76	
	MAB8	1		0,64		1		0,58	
p4	BC1	1		0,87		2	0,75	0,82	0,89
	MAB3	2	0,89	0,92	0,95	2	0,81	0,84	0,86
	MAB3A	1		0,88		1		0,86	
	MAB5	2	0,80	0,88	0,95	2	0,69	0,80	0,92
m1	FS1	1		1,29		1		1,05	
	MAB3	1		1,15		1		1,01	
	MAB5	1		1,28		2	1,13	1,15	1,18
	MAB11	0		-		1		1,16	
m2	MCX3	1		1,25		0		-	
	MAB3	4	1,26	1,30	1,39	4	1,22	1,26	1,28
	MAB3A	1		1,34		1		1,25	
m3	MTR2	1		1,18		1		1,10	
	BC1	1		1,16		1		1,18	
	MAB3	1		1,10		1		1,13	
	MAB5	1		1,05		1		1,12	
D4	MCX3	1		0,82		1		0,92	
	BC1	1		0,65		1		0,80	
	MAB0A	1		1,02		1		0,93	
	MAB3	2	0,70	0,71	0,72	2	0,88	0,97	0,92
	MAB11B	1		0,75		1		0,89	
	CBR0B	1		0,80		1		0,84	
	CBR0C	1		0,75		1		0,84	
	CBR0G	1		0,73		1		0,73	
	CBR1	1		0,66		1		0,72	
P4	MCX3	1		0,76		0		-	
	MCX7	1		0,77		1		0,96	
	BC1	0		-		1		1,00	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
P4 (cont.)	FS1	2	0,84	0,85	0,86	2	1,00	1,06	1,12
	MAB0A	1		0,87		1		0,97	
	MAB0B	1		0,76		1		0,87	
	MAB3	1		0,72		1		0,88	
	MAB5	1		0,87		1		0,99	
	CBR1	1		0,78		0		-	
M1	MCX3	1		1,24		1		1,31	
	MCX7	1		1,17		1		1,22	
	MTR2	1		1,27		1		1,32	
	MAB3	3	1,24	1,28	1,30	4	1,21	1,37	1,50
	MAB3A	1		1,18		1		1,31	
M2	MCX1	1		1,16		1		1,42	
	MCX7	1		1,13		1		1,28	
	MAB0B	1		1,16		1		1,56	
	MAB3	2	1,17	1,19	1,21	2	1,35	1,43	1,51
M3	BC1	1		0,79		1		1,00	
	MAB0A	1		0,79		1		1,21	
	MAB3	2	0,92	0,93	0,93	2	1,14	1,18	1,21
	MAB5	1		0,84		1		1,16	
	CBR1	1		0,77		1		1,12	

Descripción del material

d4 (MAB5; figura IV.153a): diente subtriangular. El anterolofido es corto y se une al anterocónido y al protocónido. El metalofido es una espuela del protocónido. El mesolofido es largo y tiene una pequeña cresta en la parte antero-labial. El mesolofido contacta con el posterolofido formando una gran elipse cerrada por la parte lingual y con una conexión baja en la labial. Hay un posterotripido. El posterolofido es fino y relativamente corto.

Comparación con el material anteriormente descrito: la morfología del material de MAB8 (figura IV.153b) es más simple que la anteriormente descrita, no presentando crestas extras y el anterolofido solo se conecta al metalofido.

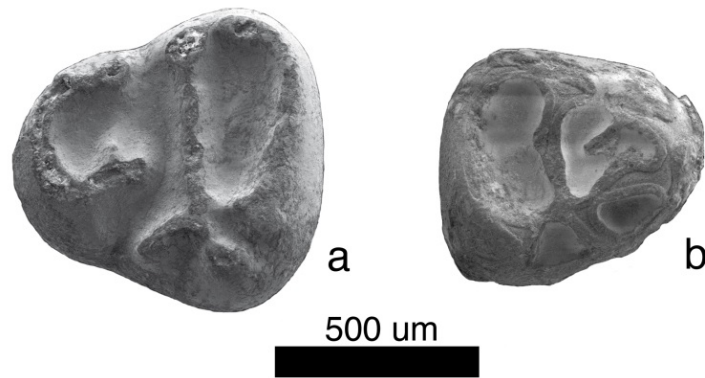


Figura IV.153. d4 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-839 (izq.); b: MAB8-12 (der.)).

p4 (MAB3; figura IV.154a): diente subtriangular y hipsodonto. El anterolófido es corto (1 de 2) o ausente (1 de 2). El metalófido es una espuela posterior del anterolófido (1 de 2) o es largo (1 de 2) y curvado formando casi una elipse anterior. El endolófido es pequeño (1 de 2) o está ausente (1 de 2). El mesolófido es largo, conectando a un bien desarrollado posterolófido.

Comparación con el material anteriormente descrito: hay un p4 en BC1 (figura IV.154c) que tiene el mesolófido y el posterolófido irregular y dividido en varias partes. El ejemplar de MAB3A (figura IV.154b), tiene el metalófido dividido en dos y un controlófido largo. El material de MAB5 presenta un mesolófido que contacta con el posterolófido formando una gran elipse cerrada por la parte lingual y con una conexión baja en la labial.

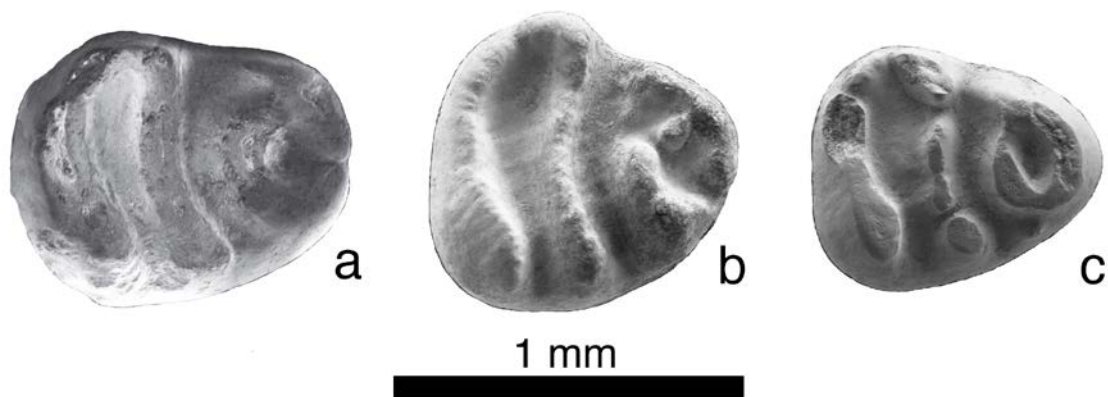


Figura IV.154. p4 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-381 (der.); b: MAB3A-4 (der.); c: BC1-143 (der.)).

m1 (MAB5; figura IV.155a): diente de contorno rectangular de altas crestas y valles estrechos. El anterolófido es corto. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófido es curvo y largo, estando dividido en tres partes en un ejemplar. El metalófido es curvo y largo, estando dividido en tres partes en un ejemplar. El controlófido está bien desarrollado hasta la mitad del diente. El mesolófido y el posterolófido están aislados (1 de 2) o conectados (1 de 2). Hay un posterotrópido largo y aislado (1 de 2), o conectado con la parte lingual. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es el más ancho.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de CBR4 no muestra diferencias con el anteriormente descrito. En FS1 el metalófido es más recto. En MAB3 (figura IV.155b) el anterolófido es más largo, y esta cresta tiene una espuela posterior. En MAB11 (figura IV.155c) el anterolófido es más largo, con una pequeña cúspide extra detrás del controlófido. En CBR0B el controlófido está dividido en dos.

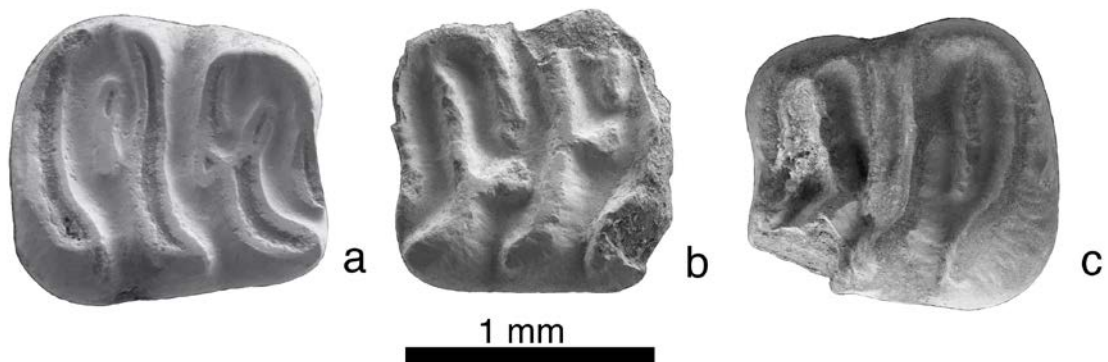


Figura IV.155. m1 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-600 (der.); b: MAB3-456 (izq.); c: MAB11-75 (izq.)).

m2 (MAB3; figura IV.156a): diente de contorno subrectangular de altas crestas y valles estrechos. El anterolófido es medio-largo (2 de 4) o corto (2 de 4). El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófido es recto y largo, con una parte más estrecha que casi la separa del metacónido, tiene a mitad del diente una espuela posterior que lo une con el mesolófido (1 de 4), sin espuela (2 de 4), o lo une al controlófido (1 de 4). El controlófido está bien desarrollado hasta la mitad del diente y aislado en la parte lingual, conectado al endolófido en dos casos. El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados en la parte lingual (3

de 4) o sin conectar (1 de 4). El posterotrópido es largo e independiente (1 de 4) o unido a la cara lingual (3 de 4). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es el más ancho.

Comparación con el material anteriormente descrito: el resto de material en estudio (MCX3, FS1 y MAB3A (figura IV.156b)) es similar al anteriormente descrito.

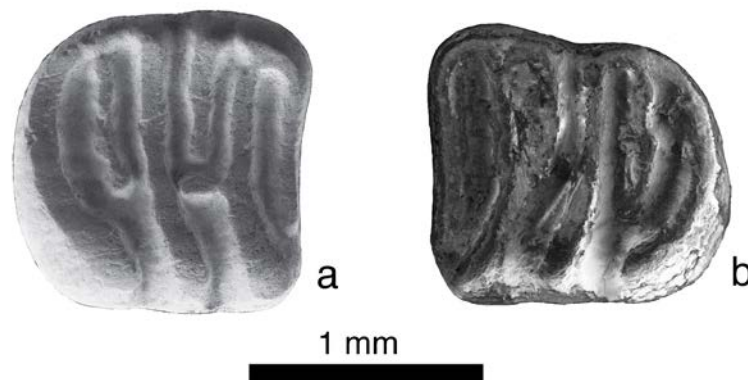


Figura IV.156. m2 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-449 (der.); b: MAB3A-2 (izq.)).

m3 (MAB3; figura IV.157a): el diente está poco reducido y tiene forma oclusal de D, más o menos alargada. El anterólido es largo. El metalóido es largo y ligeramente curvado. El endolóido está desarrollado. El centrolóido anterior es largo, llegando hasta casi la mitad del diente. El mesolóido es largo y recto. El mesolóido y el posterolóido están bien conectados. El valle posterior está muy desarrollado, así como el posterolóido.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MTR2 (figura IV.157b) no tiene diferencias apreciables. En BC1 tiene el centrolóido más corto. En MAB5 el metalóido puede estar aislado, pudiendo aparecer en el valle posterior un posterotrópido.

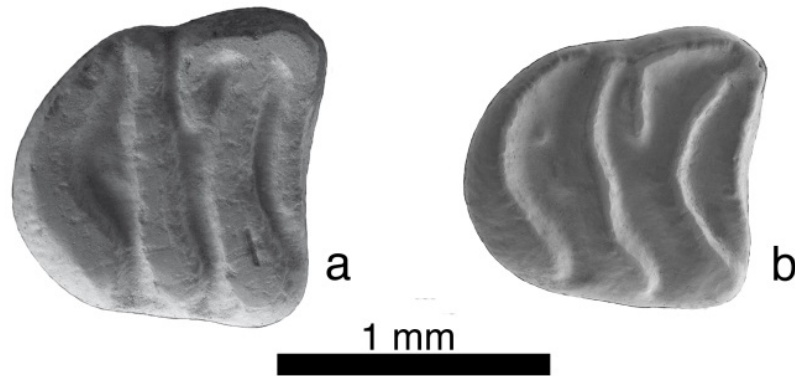


Figura IV.157. m3 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-472 (der.); b: MTR2-148 (der.)).

D4 (MAB3; figura IV.158a): diente de contorno subtriangular, de crestas finas y valles anchos. El anterolofos es largo, pero más corto que el posterolofos y unido al protolofos en la cara labial (1 de 2) o el anterolofos es largo, aislado y dividido en dos (1 de 2). El protolofos y el metalofos son largos y contactan dando la forma de Y. No hay centrolofos (1 de 2) o es una pequeña cúspide (1 de 2). El protocono está poco desarrollado. El posterolofos es largo y unido en la cara labial (1 de 2) o en ambas caras (1 de 2). Hay dos raíces abiertas.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de CBR1 es similar al descrito. En MCX3 el posterolofos está aislado en ambas caras. En BC1 (figura IV.158b) el diente es más redondeado. En MAB0A el anterolofos es más corto, tiene dos centrolofos, uno corto anterior y otro largo posterior que llega a contactar con el protolofos, y además el posterolofos puede estar aislado. En el material de MAB11B, CBR0B, CBR0C (figura IV.158d) y CBR0G (figura IV.158c) tienen un postcentrolofos largo y unido en ambas caras.

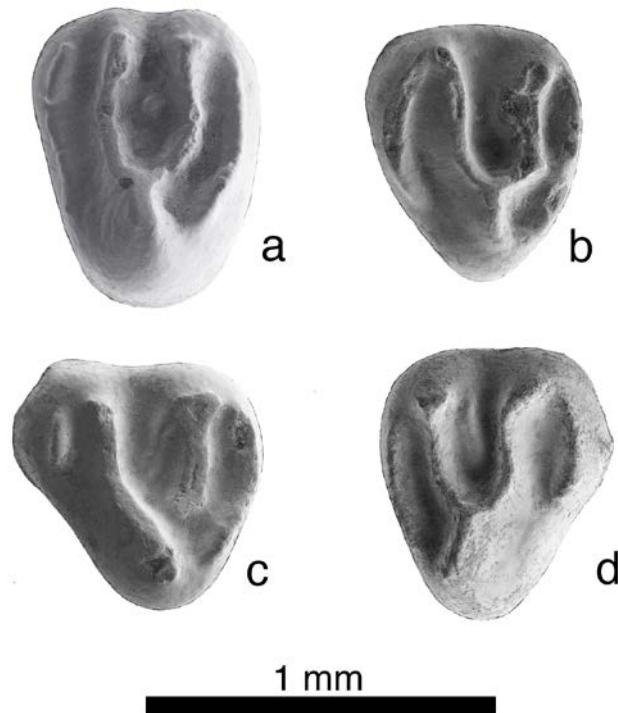


Figura IV.158. D4 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-259 (izq.); b: BC1-86 (izq.); c: CBR0G-2 (izq.); d: CBR0C-3 (der.)).

P4 (MAB3; figura 159a): diente de contorno subredondeado El anterolof es largo y aislado. El protolofo y el metalof son largos y contactan dando la forma de V con el protocono. El protolofo está dividido en dos partes. El protocono está poco desarrollado. El posterolof es largo e independiente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX3 el anterolof es corto y el protocono está más desarrollado. En MCX7 y BC1 presentan un centrolofo de tamaño medio. En FS1 y MAB0B (figura IV.159c) tienen un centrolofo corto, o unida al metalof y el posterolof está unido por ambas caras. En MAB0A hay un centrolofo corto y el posterolof está unido en la cara labial. En MAB5 tiene el protolofo y metalof en forma de Y, el metalof dividido en dos partes, que se juntan con el posterolof y este es corto. El centrolofo de CBR0B es corto. En CBR1, MCX3, MCX7, BC1, MAB0A, MAB5 (figura IV.159b) y CBR0B tienen el protolofo y metalof en forma de Y.

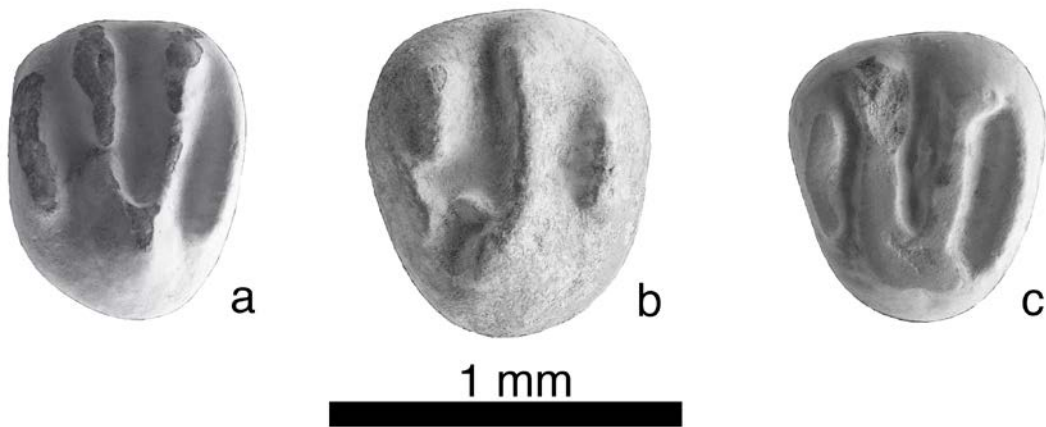


Figura IV.159. P4 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-258 (izq.); b: MAB5-124 (der.); c: MAB0B-21 (izq.)).

M1 (MAB3; figuras IV.160a y IV.160b): el diente es cuadrado con crestas y valles anchos. El anterolofio es largo y está aislado. El protofio y el metalofio forman una V (2 de 4) o una Y (2 de 4). El precentrolofio es medio (4 de 5) o corto (1 de 5) y más corto que el posterior. El postcentrolofio es más largo de la mitad del diente y está aislado en ambas caras (2 de 5), contacta con el metalofio en ambas caras (2 de 5), o forma una Y con el precentrolofio. El posterolofio es corto y aislado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3A no hay diferencias. En MCX3 y MCX7 el anterolofio es más corto, el posterolofio está conectado lingualmente y es más largo. En MTR2 (figura IV.160c) hay un posterolofio más largo.

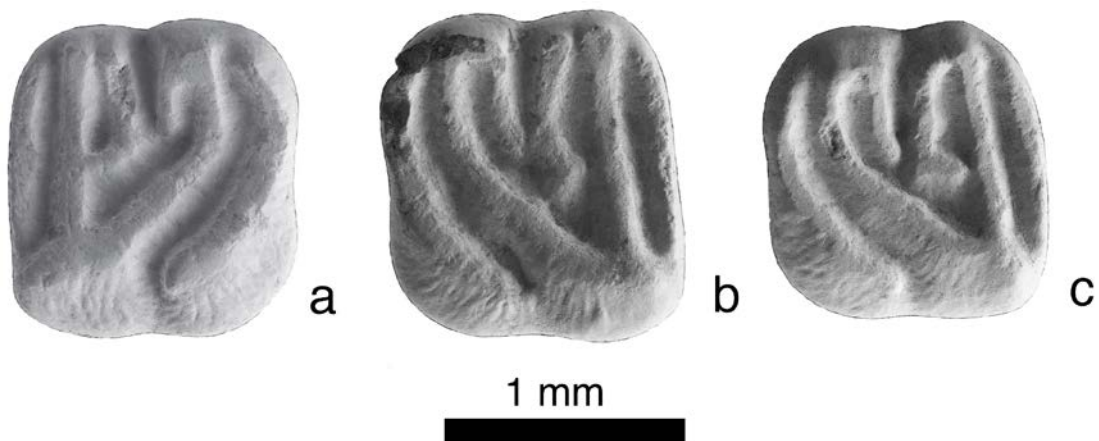


Figura IV.160. M1 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-286 (der.); b: MAB3-297 (izq.); c: MTR2-127 (izq.)).

M2 (MAB3; figuras IV.161a y IV.161b): el diente es cuadrado con crestas y valles anchos. El anterolofos es largo, aislado lingualmente y con una conexión baja en la parte labial. El protofoso y el metalofos forman la típica U (1 de 2) o V (1 de 2), uniéndose en la cara lingual. El precentrolofo es corto y el posterior es largo y se une al metalofos en su parte lingual y está aislado en la parte labial (1 de 2) o de similar tamaño con una cúspide central independiente donde conectarían ambas crestas (1 de 2). En un diente hay una conexión baja entre ambos centrolofos. El posterolofos es medio, conectado lingualmente al protocono y aislado labialmente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX7 no hay diferencias. En MCX1 (figura IV.161d) el anterolofos está aislado y tiene un prototrofo. En MAB0B (figura IV.161c) el anterolofos está aislado, y protofoso-metalofos junto con los centrolofos forman una Y. En MAB11 el protofoso-metalofos forman una Y.

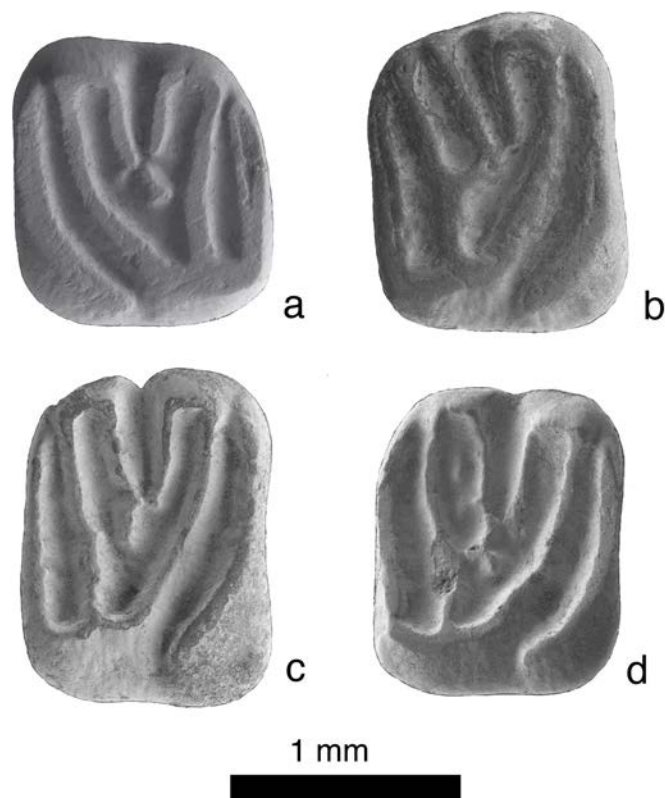


Figura IV.161. M2 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-291 (izq.); b: MAB3-289 (der.); c: MAB0B-18 (der.); d: MCX1-4 (der.)).

M3 (MAB3; figura IV.162a): diente de contorno subrectangular. El anterolofos es largo y forma una elipse cerrada con el protofoso, aunque en la cara labial el

contacto es bajo. En dos ejemplares el extremo lingual del anterolofio no contacta con el protolofio. El precentrolofo es corto y el posterior es largo, más que el anterior. El protolofio y el metalofio no tienen contacto hasta la cara lingual, formando una U. El metalofio y el posterolofio no contactan en la parte labial. El posterolofio es corto.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC1 (figura IV.162c), el anterolofio es largo y contacta en la cara labial del protolofio y aislado en la lingual y el metalofio y el posterolofio contactan en la parte labial, pero a mitad del metalofio. En MAB0A solo tiene postcentrolofo. En MAB5 (figura IV.162b) el metalofio y el posterolofio contactan en ambas caras. En CBR1 solo tiene postcentrolofo y el protolofio y el metalofio se unen en forma de Y cerca de la parte lingual.

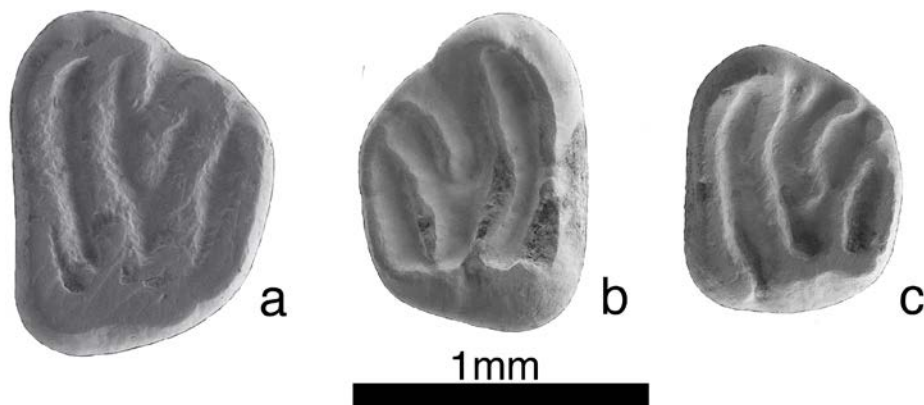


Figura IV.162. M3 de *Pseudodryomys ibericus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-371 (izq.); b: MAB5-861 (der.); c: BC1-111 (izq.)).

Discusión

El género *Pseudodryomys* es otro de los géneros en discusión comentados anteriormente por su posible sinonimia. La especie *Ps. ibericus* es uno de los lirones más extendidos, tanto temporal como geográficamente (Daams, 1999a). Restos de esta especie se hallan desde principios del Mioceno Inferior hasta el Mioceno Medio en gran parte de Europa (Daams, 1999a). Esta especie, se diferencia de *P. murinus* por su mayor tamaño, mayor complejidad y número de crestas. Se diferencia de *Pr. satus* por su mayor tamaño y por tener unas crestas más desarrolladas. La morfología de los premolares y terceros molares de *Ps.*

ibericus puede confundirse fácilmente con otras especies de esta época, y en especial con los de *P. murinus*.

Pseudodryomys ibericus ya fue descrita por en los yacimientos de Araya y Mas de Antolino 2 (Agustí *et al.*, 1988). En general, esta especie no tiene una gran variabilidad morfológica, presentando una talla similar entre los diferentes yacimientos en estudio. Esta especie es muy abundante en otras cuencas, pero escasa en los yacimientos en estudio. Morfológicamente, el material en estudio es similar al de otras cuencas, en particular corresponden al morfotipo C en los molares superiores y al morfotipo L para los molares inferiores, descritos por Daams (1974). Métricamente, los molares superiores son ligeramente más pequeños y los inferiores de un tamaño similar a los de la Cuenca de Calatayud-Montalbán (Daams, 1974; García-Paredes *et al.*, 2009).

Género *Simplomys* García-Paredes, Peláez-Campomanes y Álvarez-Sierra, 2009
Simplomys simplicidens (De Bruijn 1966)

Localidad tipo: Valdemoros 3B, España, MN5 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Artesilla, Armantes 1 y 3, Ateca 1 y 3, Bañón 11, 2 y 5, Fuente Sierra 1, 2, 3 y 4, La Col A, B, C y D, La Dehesa, Las Peñas 3, Las Umbrías 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16 y 17, Moratilla 1, 2, 3 y 4, Muela Alta, Munébrega 1 y 3, Navarrete del Río, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5, 8 y 9, Ramblar 1, 3, 4, 5, 7 y 10, Regajo 1 y 2, San Marco, Sierra Pelarda, Peñalba, San Roque 1, 2, 3 y 5, Torralba 1 y 3, Vargas 1A, 2A, 2B, 3, 4A, 4B, 4BB, 5, 6, 7, 8B y 8C, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 3E, 3F, 7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F, 7G, 8A, Valtorres, Villafeliche 2A, 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; de Bruijn, 1967; Adrover *et al.*, 1982; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen *et al.*, 2012); Ariza y Cetina de Aragón (Cuenca del Duero, España; Cuenca-Bescós, 1991; Daams, 1976); Cabezo de la Junta 1, Cabezo Marijuán 1, Corral de Canchor, Fuenmayor 2, Pico del Fraile 1 y 2, Valhondo 1, 3A, 4 y 5 (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Larrasoaña *et al.*, 2006; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2013); Atalayuela, Bartolomé 2,

Buciegas 4B, Cabeza Rubia, Calomarde, Caracenilla 1B, Casetón 1A, Córcoles, Huerta de la Obispalía, La Retama, Loranca, Moheda, Navalón, Pozo 1, Priego 3, Vallejo 4 y Valquemado (Cuenca del Tajo, España; Daams y Freudenthal, 1988a, Daams *et al.*, 1986; Morales *et al.*, 1999; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Arroyo del Olivar, Estación Imperial, Henares 2, Moratines, O'Donnell, Paseo de la Esperanza 7 y Paseo de las Acacias (Cuenca de Madrid, España; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003); Can Martí Vell I y II, El Canyet y Els Casots (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Barranco del Candel, Buñol, Morteral 1, 5, 5C, 11, 16, 17/18, 19, 22, 31, 41 y 44 (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976, Adrover *et al.*, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Rubielos de Mora 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; de Bruijn y Moltzer, 1974); Araya y Mas Antolino 1 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Mira (Cuenca de Mira, España; Agustí *et al.*, 1988); Crémat, Estrepouy, La Romieu, Marsolan, Mounicot, Navère, Richevoltes y Saint Vincent de Lamonojoie (Cuenca de Aquitania, Francia; Ginsburg, 1974; Bulot, 1980; 1986; Baudelot y Collier, 1982; Sige *et al.*, 1991; Bulot y Ginsburg, 1996); Baixas, Baixas 202C, Blanquatère 1, Lo Fournas 1, 8 y 10, Port la Nouvelle, Serre de Vergès, Ste. Catherine 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8F, 8H y 9 (Meseta de Baixas, Pirineos Orientales, Francia; Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 1999; 2010b); Bouzigues 2 (Languedoc-Rosellón, Francia; Aguilar *et al.*, 1999); Artenay (Cuenca de París, Francia; Bulot, 1988; Ginsburg, 1989); Vieux Collonges (Cuenca del Ródano, Francia; Daams y Freudenthal, 1981); Erkertshofen 2, Petersbuch 2, Schnaitheim y Schönenberg (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Mayr, 1979; Ziegler y Fahlbusch, 1986); Glovelier (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997); Avenida do Uruguay, Cristo Rei, Quinta das Pedreiras, Universidade Católica y Universidade Católica 11 (Cuenca del Tajo Bajo, Portugal; Antunes, 2000; Antunes *et al.*, 2000).

Edad: MN2-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 3, 4, 5 y 6 (MCX3, MCX4, MCX5, MCX6), Mas de Torner 2 y 3 (MTR2 y MTR3), Barranc de Campisano 1 y 2 (BC1 y BC2), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5 y 11 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5 y MAB11), Corral de Brisca 0B y 1 (CBR0B y CBR1).

Material en estudio: MCX3: 1 m1, 3 m2, 1 m3, 2 M1, 2 M2, 4 M3; MCX4: 1 M1, 1 M2; MCX5: 1 M2; MCX6: 1 m1; MTR2: 1 m2, 1 P4, 1 M1, 2 M2; MTR3: 1 M1/M2; BC1: 1 p4, 5 m1, 4 m2, 3 m3, 1 P4, 3 M1, 6 M2, 3 M3; BC2: 1 m2; MAB0A: 3 m1, 1 m2; MAB0B: 1 m1, 1 m2, 1 M3; MAB3: 1 d4, 5 p4, 7 m1, 3 m2, 4 m3, 5 P4, 2 M1, 1 M2, 1 M3; MAB5: 5 p4, 2 m1, 3 m2, 5 m3, 3 P4, 5 M1, 3 M2, 2 M3; MAB11: 1 D4, 1 M2, 1 M3; CBR0B: 1 m2, 1 M2, 1 M3; CBR1: 1 m1, 1 m2, 2 m3, 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
d4	MAB3	1		0,62		1		0,66	
p4	MAB3	5	0,63	0,69	0,72	5	0,6	0,68	0,72
	MAB5	4	0,64	0,67	0,68	4	0,65	0,69	0,74
m1	MCX3	1		1,26		1		1,14	
	BC1	3	1,11	1,19	1,24	2	1,08	1,10	1,12
m1 (cont.)	MAB0A	1		1,23		1		1,12	
	MAB0B	0		-		1		1,24	
	MAB3	5	1,05	1,24	1,31	5	0,98	1,13	1,23
	MAB5	2	1,28	1,28	1,28	2	1,07	1,14	1,21
	CBR1	1		1,30		0		-	
m2	MCX3	2	1,15	1,23	1,31	1		1,31	
	MTR2	1		1,31		1		1,34	
	BC1	3	1,25	1,26	1,26	4	1,21	1,26	1,32
	MAB0B	0		-		1		1,04	
	MAB3	0		-		1		1,12	
	MAB5	3	1,19	1,27	1,34	3	1,19	1,28	1,34
	CBR0B	1		1,24		1		1,14	
m3	MCX3	1		0,94		1		1,09	
	BC1	3	0,83	0,93	0,99	3	1,07	1,09	1,10
	MAB3	4	1,00	1,03	1,05	4	1,13	1,16	1,22
	MAB5	4	0,97	1,01	1,04	4	1,04	1,09	1,14
	CBR1	1		0,97		1		1,01	
D4	MAB11	1		0,73		1		0,68	
P4	MTR2	1		0,77		1		0,83	
	BC1	1		0,77		0		-	
	MAB3	5	0,66	0,73	0,76	4	0,80	0,84	0,88
	MAB5	3	0,70	0,73	0,79	3	0,86	0,91	0,95
M1	MCX3	1		1,25		0		-	
	MCX4	1		1,29		1		1,36	
	MTR2	1		1,28		1		1,37	
	BC1	3	1,23	1,24	1,26	2	1,32	1,36	1,41
	MAB3	2	1,14	1,14	1,15	1		1,24	
	MAB5	2	1,18	1,20	1,23	3	1,19	1,29	1,38
	CBR1	1		1,17		0		-	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
M2	MCX3	2	1,07	1,08	1,08	2	1,30	1,35	1,41
	MCX4	1		1,18		1		1,50	
	MTR2	2	1,13	1,16	1,18	2	1,47	1,50	1,53
	BC1	6	1,07	1,14	1,21	4	1,36	1,38	1,41
	MAB3	1		1,15		1		1,23	
	MAB5	2	1,16	1,17	1,17	2	1,42	1,42	1,43
	MAB11	1		1,05		1		1,32	
	CBR0B	1		1,07		1		1,39	
M3	MCX3	4	0,71	0,73	0,77	3	1,08	1,10	1,16
	BC1	2	0,70	0,74	0,78	1		0,98	
	MAB0B	1		0,71		1		1,04	
	MAB3	1		0,75		1		1,11	
	MAB5	1		0,77		2	1,15	1,21	1,27
	MAB11	1		0,75		1		0,93	
	CBR0B	1		0,89		1		1,17	

Descripción del material

d4 (MAB3; figura IV.163): diente de contorno subtriangular. El anterolófido es largo y está unido al metalófido sinusoide en la parte lingual y unido a un posterolófido sinusoide en la parte labial.



Figura IV.163. d4 derecho de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-247).

p4 (MAB3; figuras IV.164a y IV.164b): diente subtriangular e hipsodonto. El anterolófido es corto (3 de 5) o está ausente (2 de 5). El metalófido es una espuela posterior del anterolófido (2 de 5) o es corto y se une al anterolófido (1 de 5), o es largo (2 de 5). El mesolófido es largo e irregular (1 de 5), corto (1 de 5), ausente (2

de 5) o es una espuela del metalófidio (1 de 5). El mesolófidio está conectado a un posterolófidio bien desarrollado. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC1 no hay diferencias. En MAB5 (figura IV.164c) se diferencia por: la forma en vista oclusal es variable; el metalófidio puede estar ausente; en un individuo hay un centrolófidio; el mesolófidio en otro tiene una pequeña cresta que se une con la parte anterior del diente; en un ejemplar hay una gran cúspide labial que se le une un corto posterolófidio; y en otro el posterolófidio está dividido.

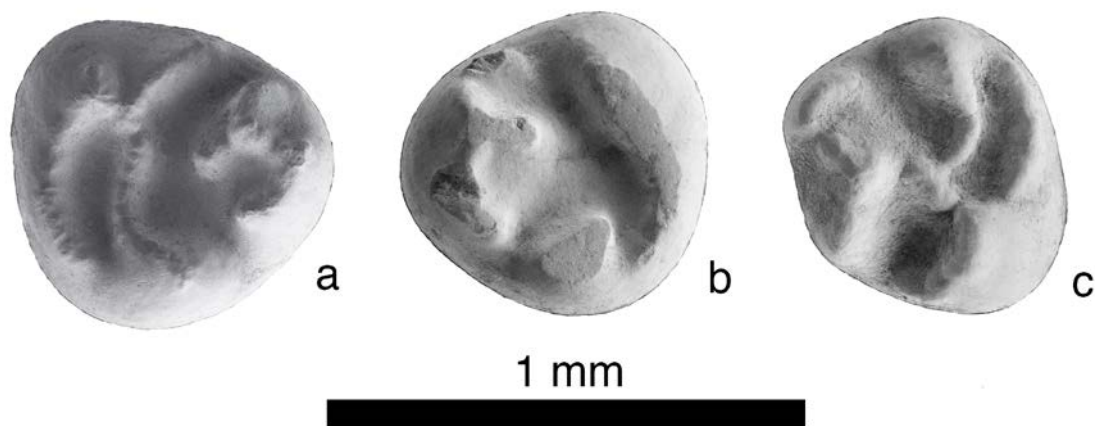


Figura IV.164. p4 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-375 (der.); b: MAB3-377 (izq.); c: MAB5-840 (izq.)).

m1 (MAB3; figuras IV.165a y IV.165b): diente de contorno subrectangular con altas crestas. El anterolófidio es corto (4 de 6) o medio (2 de 6). El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófidio es curvo y largo. El centrolófidio está desarrollado hasta casi la mitad del diente (5 de 6) o hasta la mitad (1 de 6). El mesolófidio y el posterolófidio son largos y están conectados (1 de 5) o con conexión baja (4 de 5). El mesolófidio está casi dividido en un ejemplar. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El posterolófidio tiene un pequeño espolón en la parte trasera en dos. No hay crestas accesorias.

Comparación con el material anteriormente descrito: en CBR1 no hay diferencias. En MCX3 (figura IV.165d), el mesolófidio y posterolófidio no están conectados. En MCX6 el centrolófidio es un poco más largo. En BC1 el centrolófidio es más corto y hay un ejemplar sin conexión mesolófidio-posterolófidio. En MAB0A, el centrolófidio

suele estar dividido y hay un individuo sin conexión mesolófido-posterolófido. En MAB0B el mesolófido tiene una espuela posterior. En un ejemplar de MAB5 (figura IV.165c) el posterolófido tiene una espuela anterior.

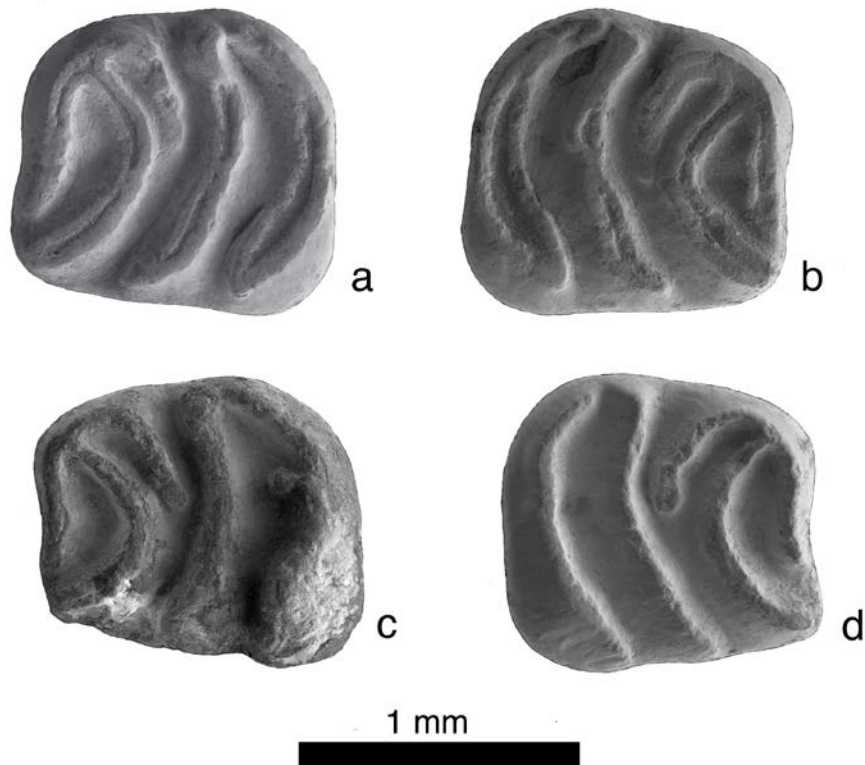


Figura IV.165. m1 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-439 (izq.); b: MAB3-440 (der.); c: MAB5-244 (izq.); d: MCX3-6 (der.)).

m2 (BC1; figura IV.166a y IV.166b): diente de contorno subrectangular con altas crestas. El anterolófido es largo. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófido es curvo y largo, en un ejemplar no contacta con el anterocónido. El controlófido es corto (3 de 4) o casi inapreciable (1 de 4). El endolófido es un espolón del controlófido en un individuo. El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados (1 de 3), o con conexión baja (2 de 3). En un ejemplar el entocónido está poco desarrollado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es el más ancho. No hay crestas extras.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC2, MAB0A, MAB3, CBR0B y CBR1 no hay diferencias. En MCX3 (figura IV.166d) un ejemplar tiene un espolón posterior en el anterolófido y en otro en el metalófido, en uno más el controlófido contacta con el metalófido. En MTR2 el anterolófido es más corto. En MAB0B no

hay conexión mesolófido-posterolófido. En MAB5 (figura IV.166c) hay un individuo con el metalófido aislado y en otro el mesolófido está dividido.

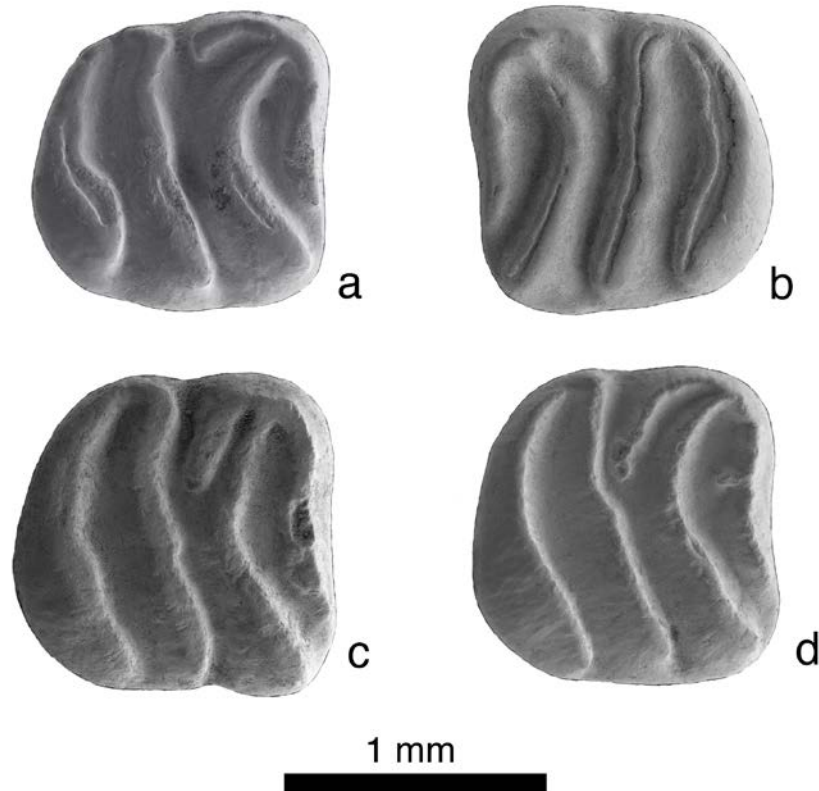


Figura IV.166. m2 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-6 (der.); b: BC1-128 (izq.); c: MAB5-607 (der.); d: MCX3-5 (der.)).

m3 (MAB5; figuras IV.167a y IV.167b): el diente está poco reducido y es muy variable. Tiene una forma oclusal de D, más o menos alargada. El anterólófidio es medio (1 de 5) o largo (4 de 5). El metalófido es largo y curvo. El endolófido es corto. El controlófido es inexistente (3 de 5) o apenas se extiende en el valle (2 de 5). El mesolófido es corto, con contacto con el hipocónido (1 de 5), o sin contacto (4 de 5), no contacta con el hipocónido y aislado del posterolófido (3 de 5), en contacto en la parte labial (1 de 5) o contacta a mitad del diente con el posterolófido (1 de 5). El valle posterior está muy desarrollado, así como el posterolófido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX3 (figura IV.167d) no hay diferencias. En BC1 el metalófido es más recto y el mesolófido más largo. En

MAB3 (figura IV.167c) el mesolófidio suele ser más largo. En CBR1 el mesolófidio está dividido en dos.

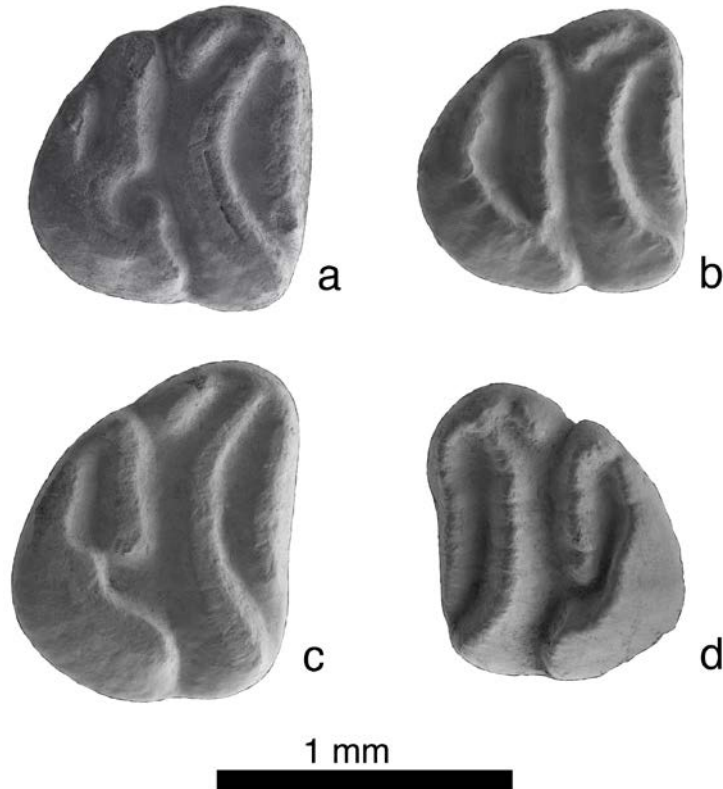


Figura IV.167. m3 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-617 (der.); b: MAB5-262 (der.); c: MAB3-469 (der.); d: MCX3-109 (izq.)).

D4 (MAB11; figura IV.168): diente subtriangular. El anterolofio es muy corto. El protofio está dividido en dos y conecta al protocono una de las partes. El metalofio es largo y está conectado al protocono. El posterolofio es largo y está conectado al protocono.



Figura IV.168. D4 derecho de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-56).

P4 (MAB3; figura IV.169a y IV.169b): diente de contorno subredondeado. El anterolofos es largo (3 de 5) o corto (2 de 5) y está unido al protolofos por la parte labial (2 de 5) o aislado (3 de 5). El protolofos está bien desarrollado y el metalofos menos (2 de 5) o ambos bien desarrollados (3 de 5), sin llegar a contactar (2 de 5) o contactando en la típica forma de Y (3 de 5). El posterolofos es largo (2 de 5), medio (3 de 5) o corto (1 de 5), con el metalofos unido a mitad del diente (1 de 5) o con un posterolofos aislado (4 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MTR2 (figura IV.169d) y BC1 no presenta diferencias. En MAB5 (figura IV.169c) hay dos ejemplares con el protolofos dividido y otro con el metalofos dividido a su vez en tres partes.

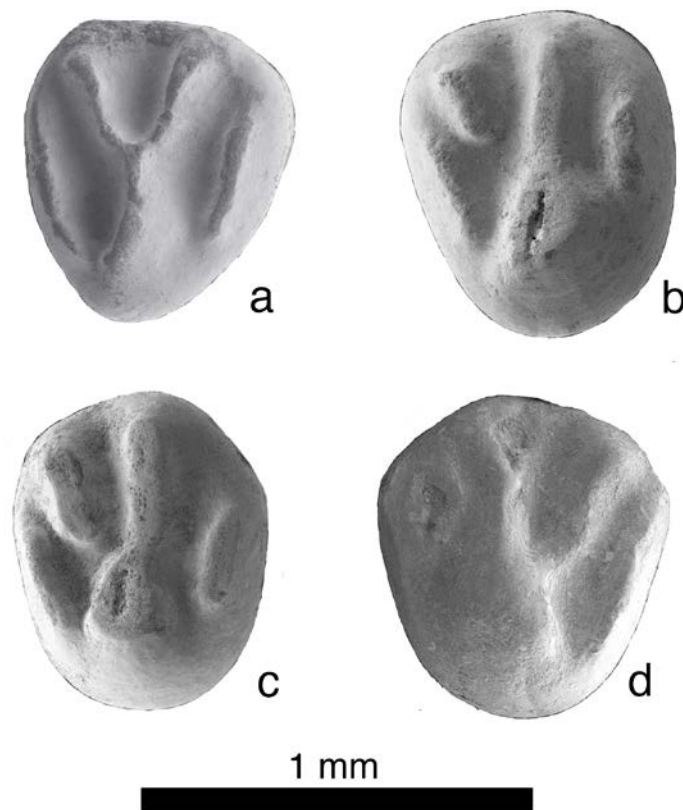


Figura IV.169.P4 de *Simplomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-254 (der.); b: MAB3-257 (der.); c: MAB5-287 (izq.); d: MTR2-102 (izq.)).

M1 (BC1; figura IV.170a y IV.170b): el diente es cuadrado e hipsodonto. El anterolofos es medio y está aislado lingualmente. El protolofos y el metalofos forman

la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. Los centrolofos están ausentes. El posterolofos está aislado y es corto, siendo largo en un ejemplar.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR3 no hay diferencias. En MCX3, el protocono y el hipocono están unidos por una cresta en la parte lingual, mientras el anterolofos tiene una espuela dirigida hacia el protolofos al igual que el metalofos hacía el posterolofos. En MCX4 el metalofos tiene una pequeña espuela en la cara antero labial. En MTR2 (figura IV.170d) el anterolofos es más largo. En MAB3 el anterolofos es largo y aislado, tiene un postcentrolofos que puede ser largo o corto y el posterolofos se puede conectar al metalofos en la cara lingual. En MAB5 (figura IV.170c) el anterolofos está aislado, mientras que en tres ejemplares el postcentrolofos es largo. En CBR1 el postcentrolofos es medio, el protolofos tiene una espuela posterior y el posterolofos está aislado.

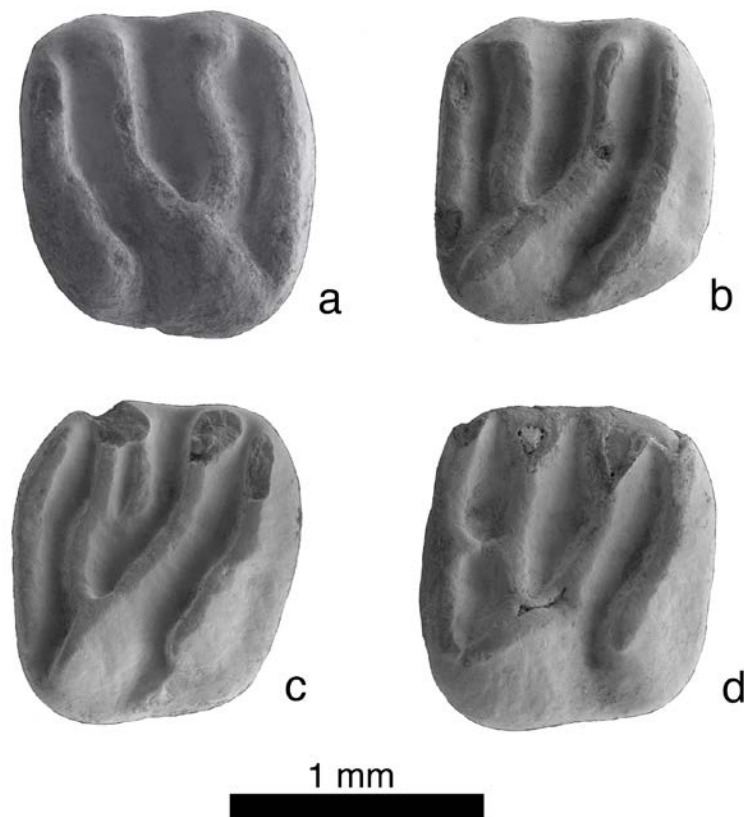


Figura IV.170. M1 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-108 (izq.); b: BC1-110 (der.); c: MAB5-567 (der.); d: MTR2-128 (der.)).

M2 (BC1): el diente es hipsodonto y cuadrado. El anterolofos es largo y está aislado lingualmente y unido labialmente (3 de 5), o totalmente aislado (2 de 5). El

protolofos y el metalofos forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. Centrolofos ausentes. El posterolofos es largo y conectado en ambos extremos (1 de 5), o más corto y aislado (4 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX4 y MCX5 no hay diferencias. En MCX3 (figura IV.171b) el anterolofos está aislado. En MTR2 (figura IV.171a), el anterolofos está aislado, y el metalofos se une de forma baja a la Y. En MAB3 y CBR0B hay una pequeña cresta antes del anterolofos, estando este aislado. En MAB5 (figura IV.171d), el anterolofos está aislado, y además en dos ejemplares hay postcentrolofos. En MAB11 (figura IV.171c) el anterolofos está aislado.

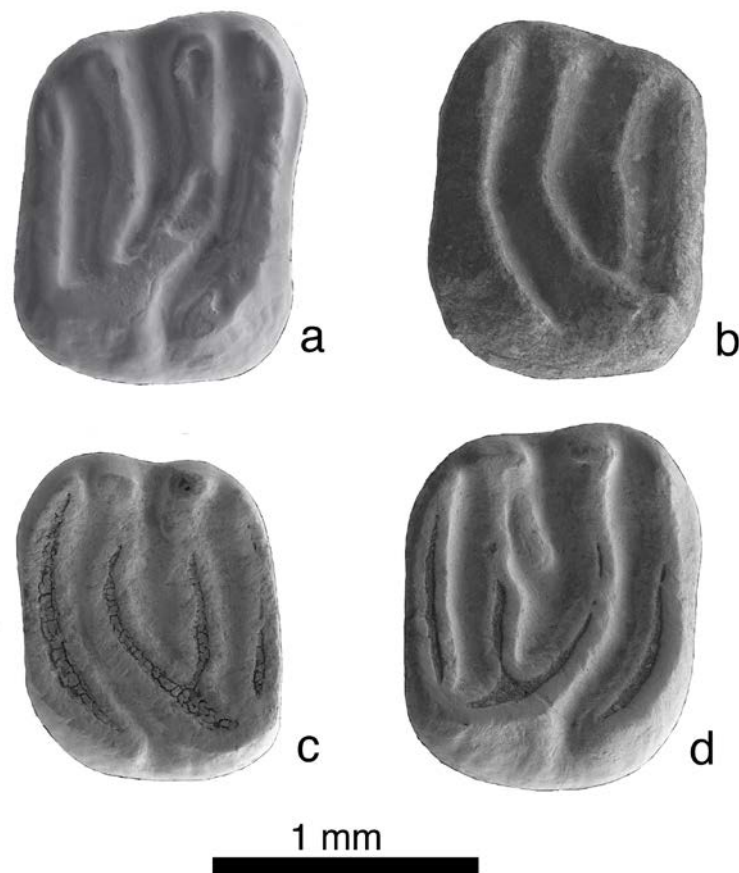


Figura IV.171. M2 de *Simplidens simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-43 (der.); b: MCX3-1 (izq.); c: MAB11-59 (izq.); d: MAB5-269 (der.)).

M3 (MCX3; figura IV.172a): diente de contorno subrectangular. El anterolofos es largo y forma una elipse cerrada con el protolofos. No hay centrolofos. El protolofos y el metalofos se unen en forma de X (2 de 3) o en forma de Y (2 de 4) cerca de la

parte lingual. El metalofo y el posterolofo no contactan en la parte labial (3 de 4), o sí hay contacto (1 de 4). El posterolofo es corto (3 de 4) o medio-largo (1 de 4).

Comparación con el material anteriormente descrito: no hay diferencia en MAB3. En BC1 (figura IV.172b) el anterolofo puede estar aislado en la cara labial y el protofofo-metalofo se unen en un ejemplar en la cara lingual. En MAB0B (figura IV.172c) el anterolofo está aislado en la cara lingual. En MAB5 (figura IV.172d), MAB11 (figura IV.172e) y CBR0B en un individuo de cada uno de ellos, el anterolofo está aislado en la cara labial. En un ejemplar de MAB11 la parte posterior está menos reducida. En CBR0B hay un pequeño postcentrolofo y el protofofo-metalofo se unen en uno en la cara lingual y el metalofo tiene una espuela anterior.

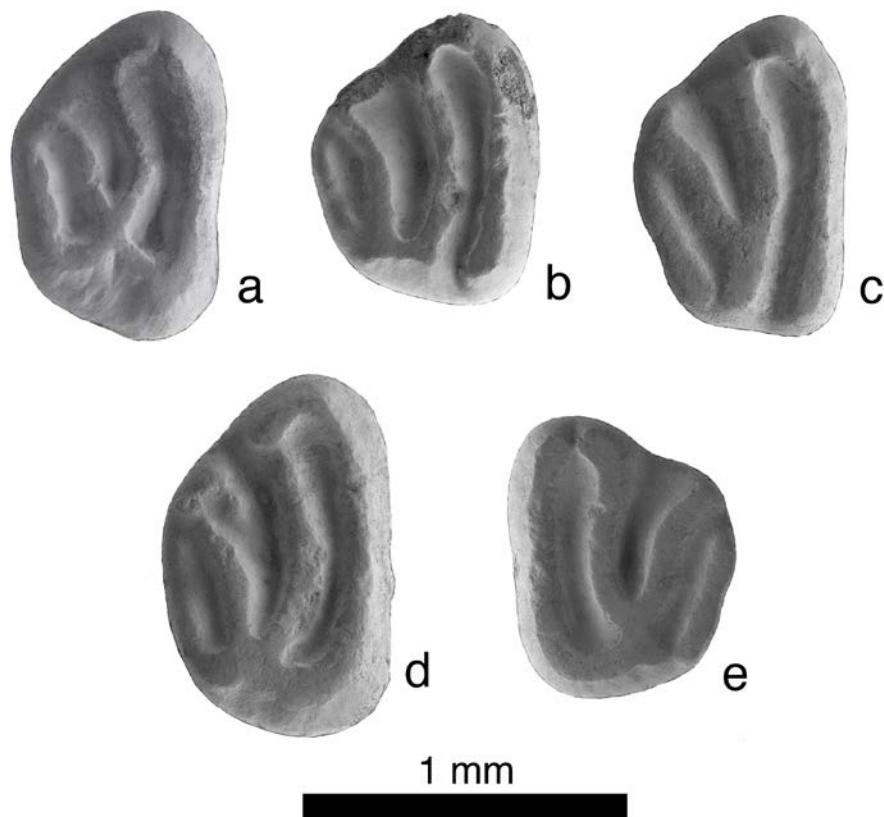


Figura IV.172. M3 de *Simptomys simplicidens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-103 (der.); b: BC1-141 (der.); c: MAB0B-22 (der.); d: MAB5-578 (der.); e: MAB11-72 (izq.)).

Discusión

Este género fue creado en para diferenciar las especies más hipsodontas, sencillas y con terceros molares y premolares más reducidos del género *Pseudodryomys* de las más braquiodontas y de mayor complejidad dental (García-Paredes *et al.*, 2009), aunque previamente ya había sido puesto en duda la uniformidad del género *Pseudodryomys* (Hugueney *et al.*, 1978; Daams, 1989; Martín-Suárez *et al.*, 1993; Daams y de Bruijn, 1995; Daams, 1999a). Este género está presente en Portugal, España, Francia, Suiza y Alemania desde el Mioceno Inferior al Medio (García-Paredes *et al.*, 2009).

La especie *S. simplicidens* tiene un rango estratigráfico que va del Mioceno Inferior (MN2) al Mioceno Medio (MN5) (García-Paredes *et al.*, 2009). Esta especie, la describió de Bruijn (1966) para el material más simple del género *Pseudodryomys* proveniente de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, que posteriormente García-Paredes *et al.*, (2009) a transfiere al nuevo género descrito por estos autores *Simplomys*. Posteriormente, se observó en esta especie un incremento en las tallas, así como una simplificación de los m3.

El material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se caracteriza por un controlófido relativamente largo y con un porcentaje mayor de ejemplares con postcontrolófo ausente (Daams, 1974; Daams *et al.*, 1987; García-Paredes *et al.*, 2009). Esta especie, fue ya descrita por Agustí *et al.* (1988) en las localidades de Araya y Mas de Antolino 1. Métricamente, están dentro de la variabilidad presente en los yacimientos de la zona C, solo hay un M1 de MAB5 ligeramente más estrecho (Daams, 1974; Daams *et al.*, 1987; García-Paredes *et al.*, 2009). La variabilidad del m3 es más grande que la descrita por García-Paredes *et al.* (2009), ya que se encuentran desde m3 con una mínima reducción del mesolófido, como en los yacimientos más antiguos descritos por estos autores, hasta algunos con un mesolófido corto y un valle posterior ancho. Mientras en los yacimientos del Mioceno Inferior de la Península es un taxón muy abundantemente representado, en los yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, aparece en muchos yacimientos, pero no de forma abundante.

Simplomys julii (Daams 1989)

Localidad tipo: Artesilla, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: La Col D, Olmo Redondo 2, 3 y 4A, San Marco, San Roque 1, 2, 3 y 4A, Vargas 1A, 2A, 3, 4A, 4B y 4BB y Villafeliche 2A (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; van der Meulen *et al.*, 2012); Córcoles (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); Els Casots (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Ste. Catherine 2, 3, 7 y 9 (Meseta de Baixas, Francia; Aguilar *et al.*, 1999).

Edad: MN3-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 3 (MCX3), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0C, 3, 4, 5, 9, 10 y 11 (MAB0A, MAB0C, MAB3, MAB4, MAB5, MAB9, MAB10 y MAB11), Corral de Brisca 0B, 0C y 1 (CBR0B, CBR0C y CBR1).

Material en estudio: MCX3: 1 M1, 2 M2; BC1: 1 d4, 3 m2, 1 m3, 3 P4, 2 M1, 4 M2; FS1: 1 m2, 3 M1, 1 M2, 1 M3; MAB0A: 1 p4, 4 m1, 2 m2, 1 m3, 1 D4, 2 P4, 1 M1, 3 M2, 2 M3; MAB0C: 1 M3; MAB3: 1 p4, 3 m1, 2 m2, 4 m3, 1 D4, 2 P4, 3 M1, 6 M2, 2 M3; MAB4: 1 m3; MAB5: 3 p4, 5 m1, 6 m2, 3 m3, 1 D4, 6 P4, 9 M1, 7 M2, 8 M3; MAB9: 1 m3; MAB10: 1 m1, 1 P4; MAB11: 2 m1, 1 m3, 1 P4, 1 M1, 2 M2, 2 M3; CBR0B: 2 m1, 1 m2, 4 M1, 1 M2, 2 M3; CBR0C: 1 M2; CBR1: 1 p4, 1 m2, 1 m3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	BC1	1		0,51		1		0,48	
	MAB0A	1		0,63		1		0,54	
	MAB3	1		0,45		1		0,47	
p4	MAB5	3	0,58	0,60	0,62	3	0,54	0,58	0,60
m1	MAB0A	3	1,02	1,05	1,07	3	0,92	0,95	0,97
	MAB3	2	1,01	1,02	1,04	2	0,93	0,94	0,96
	MAB5	4	1,05	1,09	1,17	5	0,89	0,95	1,01
	MAB11	2	1,05	1,06	1,08	2	0,93	0,93	0,94
	CBR0B	2	0,98	1,01	1,05	2	0,86	0,88	0,91

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m3	BC1	3	0,98	1,05	1,12	3	0,91	1,04	1,08
	FS1	1		1,04		1		1,00	
	MAB0A	1		1,18		2	1,11	1,12	1,12
	MAB3	0		-		1		1,07	
	MAB5	5	1,04	1,07	1,09	4	1,01	1,05	1,06
	CBR0B	0		-		1		1,13	
	CBR1	1		1,04		1		1,07	
D4	MAB0A	1		0,57		1		0,60	
	MAB5	1		0,63		1		0,70	
P4	BC1	3	0,65	0,67	0,69	2	0,74	0,77	0,80
	MAB0A	2	0,64	0,64	0,64	2	0,61	0,62	0,63
	MAB3	2	0,66	0,70	0,74	2	0,71	0,71	0,72
	MAB5	6	0,57	0,64	0,67	6	0,61	0,65	0,67
	MAB10	1		0,55		1		0,68	
M1	MCX3	1		1,15		0		-	
	BC1	2	1,12	1,13	1,14	1		1,24	
	FS1	2	1,09	1,12	1,14	2	1,13	1,14	1,16
	MAB0A	1		1,10		1		1,12	
	MAB3	2	1,00	1,02	1,03	1		1,06	
	MAB5	8	1,04	1,08	1,11	8	1,01	1,12	1,19
	MAB11	1		1,05		1		1,11	
	CBR0B	4	1,01	1,03	1,06	1		1,09	
M2	MCX3	0		-		1		0,97	
	BC1	4	0,99	1,04	1,12	3	1,19	1,23	1,27
	MAB0A	3	1,04	1,05	1,06	3	1,12	1,17	1,21
	MAB3	5	0,89	1,01	1,06	2	1,19	1,21	1,24
	MAB5	4	1,04	1,06	1,09	4	1,03	1,14	1,25
	MAB11	1		1,04		0		-	
M3	FS1	1		0,71		1		0,94	
	MAB0A	2	0,79	0,80	0,82	2	0,89	0,96	1,03
	MAB0C	1		0,66		1		0,89	
	MAB3	2	0,71	0,73	0,74	2	0,86	0,87	0,88
	MAB5	8	0,70	0,76	0,89	8	0,70	0,91	1,01
	MAB11	2	0,68	0,68	0,69	2	0,90	0,92	0,95
	CBR0B	2	0,70	0,70	0,70	2	0,89	0,90	0,91

Descripción del material

d4 (BC1; figura IV.173a): diente subredondeado. Le circunvala una cresta, que rodea un profundo valle y cerca de la parte postero labial hay una cúspide conectada a esta cresta. Dos raíces están presentes, disponiéndose de forma abierta.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB0A el mesocónido está totalmente aislado. En MAB3 (figura IV.173b) el anterolófido es corto y está unido al protofofo, al mesolófido y al posterolofa, formando una elipse.

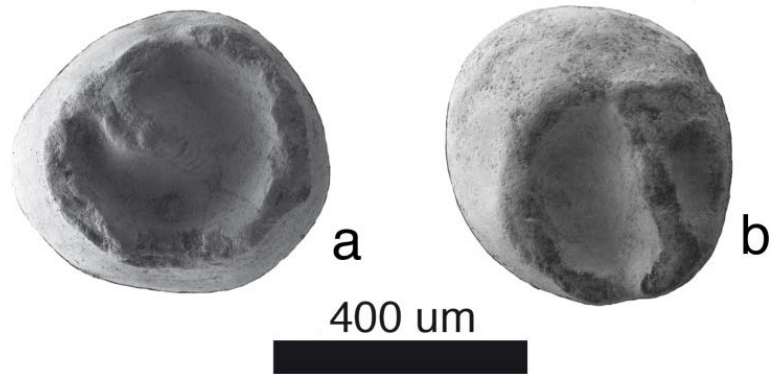


Figura IV.173. d4 de *Simplomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-119 (izq.); b: MAB3-383 (der.)).

p4 (MAB5; figura IV.174): diente de contorno redondeado. El anterolófido es pequeño y aislado (1 de 3), bajo y unido a las crestas posteriores (1 de 3) o no está presente (1 de 3). El metalófido está bien desarrollado en dos ejemplares, mientras en el resto no está tan bien desarrollado. El anterocónido, el entocónido y el hipocónido están bien desarrollados, las dos últimas cúspides están conectadas por un largo posterolofa (2 de 3), o el mesolófido es corto y aislado y el posterolófido es largo y conectado al hipocónido (1 de 3). Una raíz está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de la localidad CBR1 no difiere del anteriormente descrito.

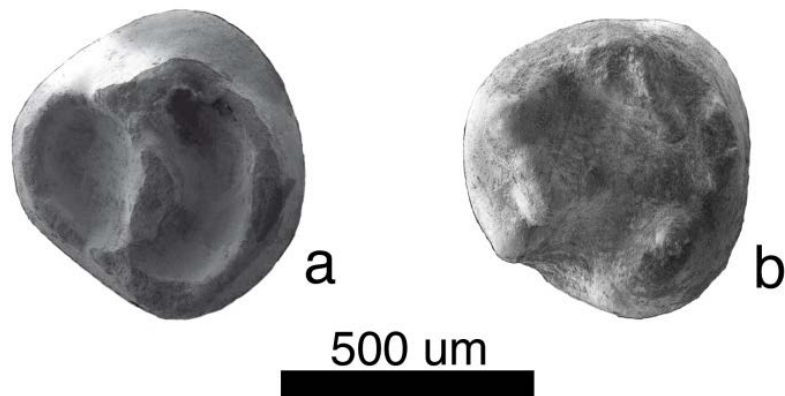


Figura IV.174. p4 de *Simplomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-819 (izq.); b: MAB5-132 (der.)).

m1 (MAB5; figuras IV.175a y IV.175b): diente de contorno subrectangular con altas crestas. El anterolóbido es corto (4 de 5) o medio (1 de 5). El metacónido no está conectado al anterocónido (4 de 5), o lo hace mediante una conexión baja (1 de 5). El metalóbido es curvo y corto. El controlóbido y el endolóbido están ausentes (3 de 5), o el endolóbido es un espolón (2 de 5). El mesolóbido y el posterolóbido son largos y no están conectados. En un ejemplar el mesolóbido está dividido. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. No hay crestas accesorias.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB10, MAB11 y CBR0B no tiene diferencias. En MAB0A hay un individuo con endolóbido, otro con el mesolóbido y posterolóbido conectados. En MAB3 (figura IV.175c) hay dos ejemplares que tienen el anterocónido y el metacónido bien conectados, mesolóbido y posterolóbido conectados de forma baja.

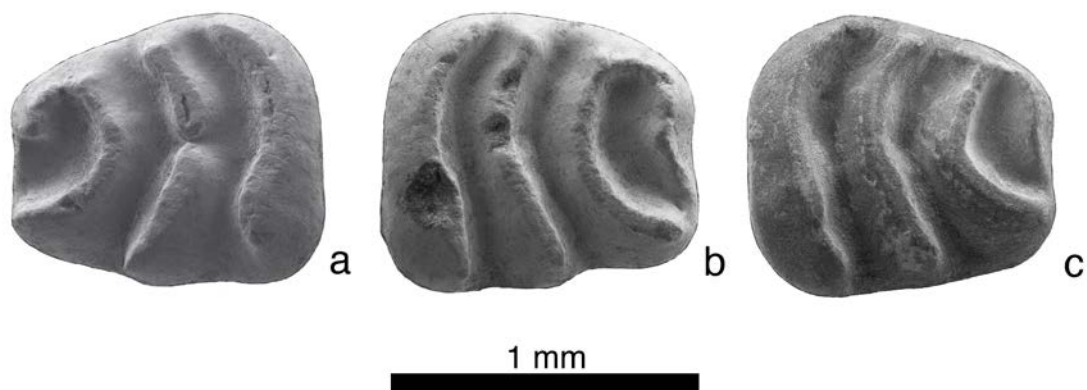


Figura IV.175. **m1** de *Simplomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-601 (izq.); b: MAB5-598 (der.); c: MAB3-437 (izq.)).

m2 (MAB5; figuras IV.176a y IV.176b): diente de contorno rectangular y con altas crestas. El anterolóbido es medio (4 de 6) o largo (2 de 6). El metacónido está conectado de forma baja al anterocónido. El metalóbido es curvo y largo. El controlóbido está ausente. El endolóbido es una espuela. El mesolóbido y el posterolóbido son largos, curvados y tienen una baja conexión (1 de 5) o sin conexión (4 de 5). En un ejemplar el mesolóbido está dividido y tiene un espolón posterior. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es solo ligeramente más ancho. No hay crestas extras.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 y CBR1 no hay diferencias. En BC1 (figura IV.176d) el metalófidio está dividido en dos, estando el endolófidio ausente. En FS1 (figura IV.176c) y MAB0A no hay endolófidio. En CBR0B el anterolófidio está aislado, el metalófidio dividido en dos, y el mesolófidio dividido de forma baja.

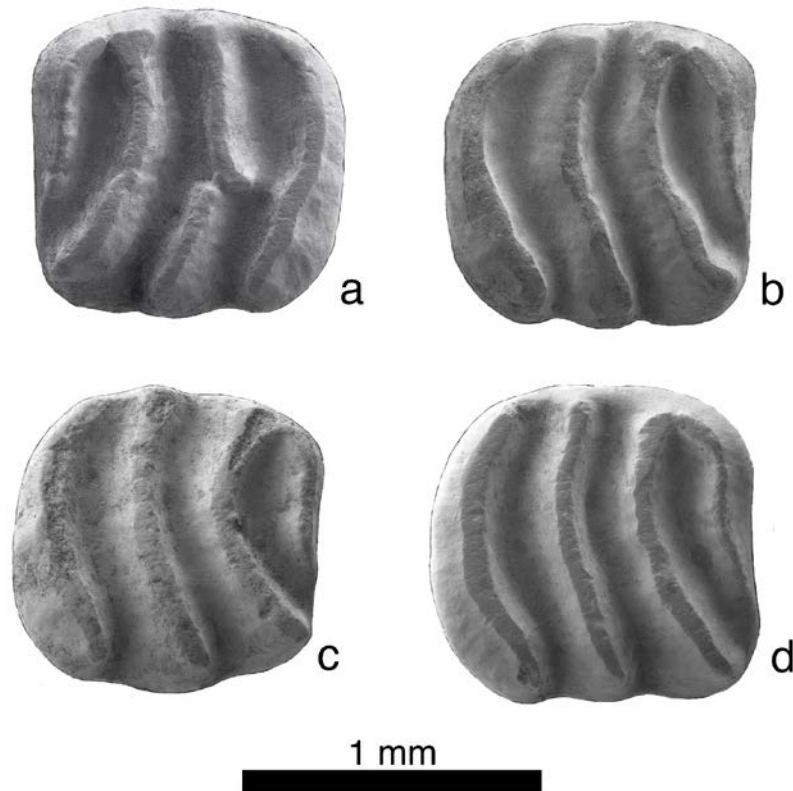


Figura IV.176. m2 de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-248 (izq.); b: MAB5-15 (der.); c: FS1-43 (der.); d: BC1-132 (der.)).

m3 (MAB5; figura IV.177a): el diente está reducido, con un contorno oclusal en forma de D. El anterolófidio es corto y aislado (1 de 3), o largo y conectado al anterocónido (2 de 3). El metalófidio es largo, curvo y en un ejemplar está dividido en dos. El endolófidio no está presente y sin centrolófidios. El mesolófidio y el posterolófidio están fusionados, formando una robusta cresta y aislados de la cresta anterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.177b), MAB4, MAB9, MAB11 y CBR1 no presentan diferencias morfológicas significativas. En BC1 (figura IV.177c) el anterolófidio es corto y conecta al anterocónido, el

mesolófido es corto y aislado, y el posterolófido está muy desarrollado. En MAB0A el mesolófido y posterolófido son largos y no están conectados.

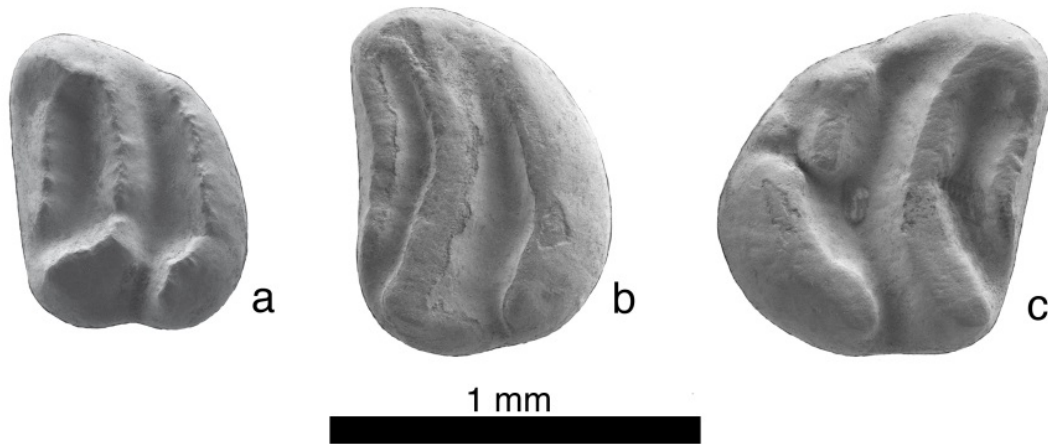


Figura IV.177. m3 de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-619 (izq.); b: MAB3-489 (izq.); c: BC1-9 (der.)).

D4 (MAB5; figura IV.178): diente de contorno subtriangular. El anterolofio es corto, se sitúa en la parte labial y está aislado en los extremos, contactando en la parte media con el protolofio. El protolofio está dividido y contacta con el anterolofio y metalofio. El metalofio está bien desarrollado. El protocono está poco desarrollado. El posterolofio es corto pero más largo que el anterolofio y está aislado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB0A el anterolofio está aislado y el protolofio es corto y aislado.



Figura IV.178. D4 derecho de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-552).

P4 (MAB5; figura IV.179a y IV.179b): diente de contorno subredondeado. El anterolofio es muy corto, se sitúa en la parte labial y está aislado. El protolofio y el metalofio están bien desarrollados, disponiéndose en forma de Y. En dos ejemplares el protolofio está dividido. El protocono puede estar muy desarrollado (3 de 6) o no (3 de 6). El posterolofio es corto, pero más largo que el anterolofio y está aislado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB0A y MAB11 no hay diferencias morfológicas con lo descrito anteriormente. En BC1 (figura IV.179d), el protolofio y metalofio pueden conectar con el protocono, solo el metalofio o estar aislado. En MAB3 (figura IV.179c), el anterolofio puede ser largo, estar unido al protolofio, el metalofio estar aislado y el posterolofio ser corto. En MAB10 el protolofio y metalofio son cortos y el posterolofio está conectado al protocono.

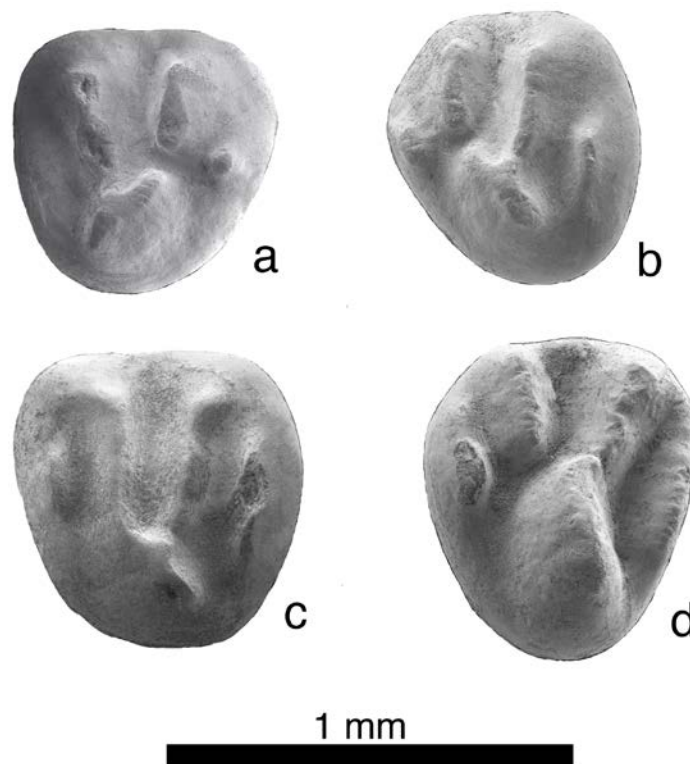


Figura IV.179. P4 de *Simplomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-549 (der.); b: MAB5-548 (izq.); c: MAB3-250 (izq.); d: BC1-87 (izq.)).

M1 (MAB5; figuras IV.180a – IV.180c): El diente es hipsodonto y de forma subcuadrangular. El anterolofio es largo, en uno es corto y la cúspide antero labial es independiente, estando aislado lingual y labialmente. El protolofio y el metalofio

forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. En dos ejemplares el protofofo tiene una espuela hacia la parte anterior. En otro hay un ectofofo aislado del resto de crestas. Los centrolofos están ausentes. El posterolofo es largo y está aislado en los dos extremos.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MCX3 el material es similar. En BC1 el posterolofo es corto. En dos dientes de FS1 el protofofo tiene dos espuelas hacia atrás y en el metalofo una hacia atrás, en otro una espuela cada cresta. En MAB0A el anterolofo y posterolofo son más cortos. En MAB3 (figura IV.180c), el anterolofo es corto y en un individuo está dividido en dos, además en otro el metalofo y el posterolofo están unidos por una cresta medial. En MAB11 el anterolofo es corto y la cúspide antero labial es independiente, el protofofo tiene una espuela anterior y el metalofo una posterior. En CBR0B el anterolofo es corto, en un ejemplar el proto y metalofo forman una V y posterolofo es corto.

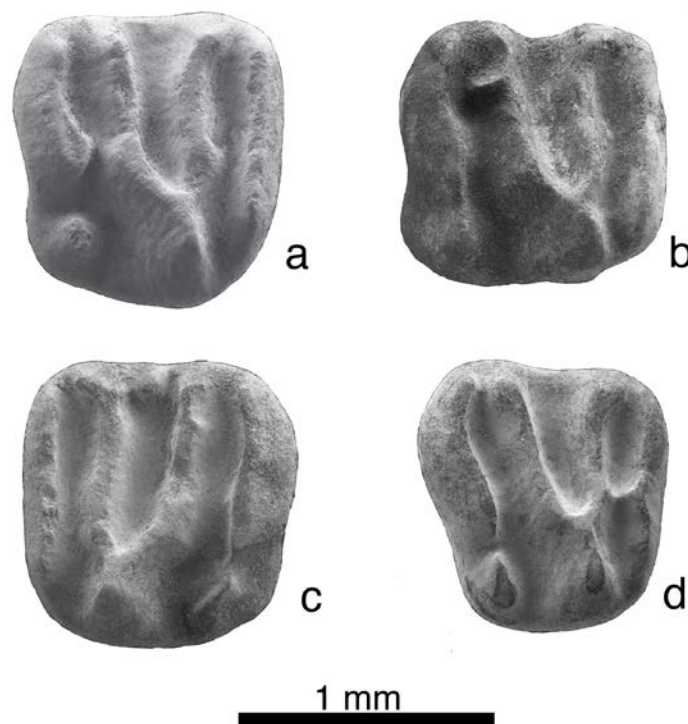


Figura IV.180. M1 de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-275 (izq.); b: MAB5-274 (izq.); c: MAB5-234 (der.); d: MAB3-334 (izq.)).

M2 (MAB5; figura IV.181a y IV.181b): El diente es hipsodonto y de forma subcuadrangular, pero más estrecho que el M1. El anterolofo es largo y está aislado

lingual y labialmente (4 de 6), o con una conexión baja en la cara labial (2 de 6). El protofofo y el metalofo forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. Sin centrolofos. El posterolofo es corto y está aislado en los dos extremos (2 de 6) o conectado en ambas caras (4 de 6).

Comparación con el material anteriormente descrito: El material de MCX3, BC1 (figura IV.181d), FS1, MAB0A y MAB11 no difiere del anteriormente descrito. Un ejemplar de MAB3 (figura IV.181c) el posterolofo se conecta en ambas caras. En CBR0B hay una conexión protofofo-anterolofo en medio del diente.

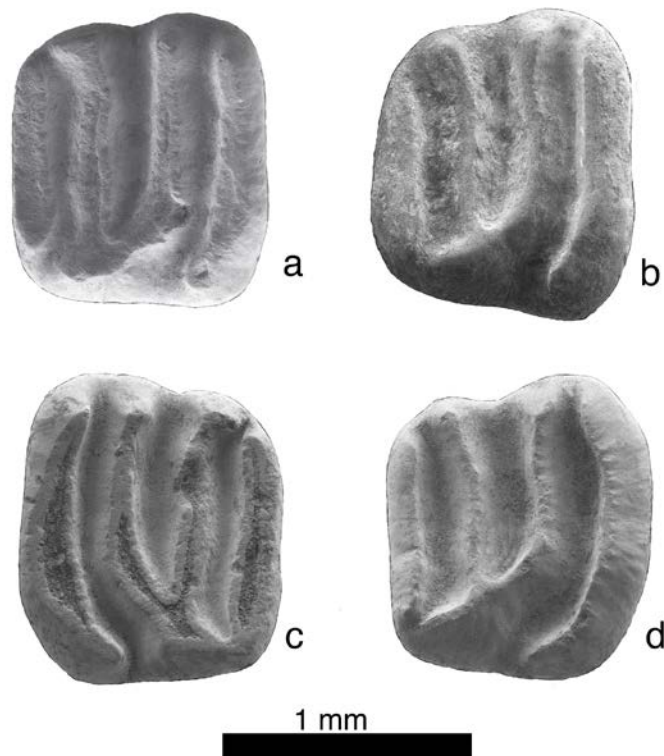


Figura IV.181. M2 de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-253 (der.); b: MAB5-235 (der.); c: MAB3-333 (izq.); d: BC1-101 (der.)).

M3 (MAB5; figuras IV.182a – IV.182c): diente de contorno subcuadrangular. El anterolofo es largo y contacta con el protofofo solo por la cara labial (4 de 8), está aislado (3 de 8), o contactan en ambas caras (1 de 8). No hay centrolofos. El protofofo y el metalofo se unen en forma de Y cerca de la parte lingual (7 de 8) o solo tienen un contacto bajo en la cara lingual (1 de 8). El metalofo y el posterolofo no contactan (4 de 7), solo por la parte lingual (2 de 7), o en ambas caras (1 de 7).

En un ejemplar el posterolofa contacta con el protocono y el metalofa está aislado. El posterolofa es corto.

Comparación con el material anteriormente descrito: en FS1, MAB0A, MAB0C y CBR0B no hay diferencias morfológicas. En MAB3 (figura IV.182c), el anterolofa forma una elipse con el protocono, mientras que el protocono y el metalofa forman una X. En un diente de MAB11 la parte posterior está menos reducida, en otro el proto y metalofa no contactan y en este el metalofa es corto y el posterolofa puede ser más largo.

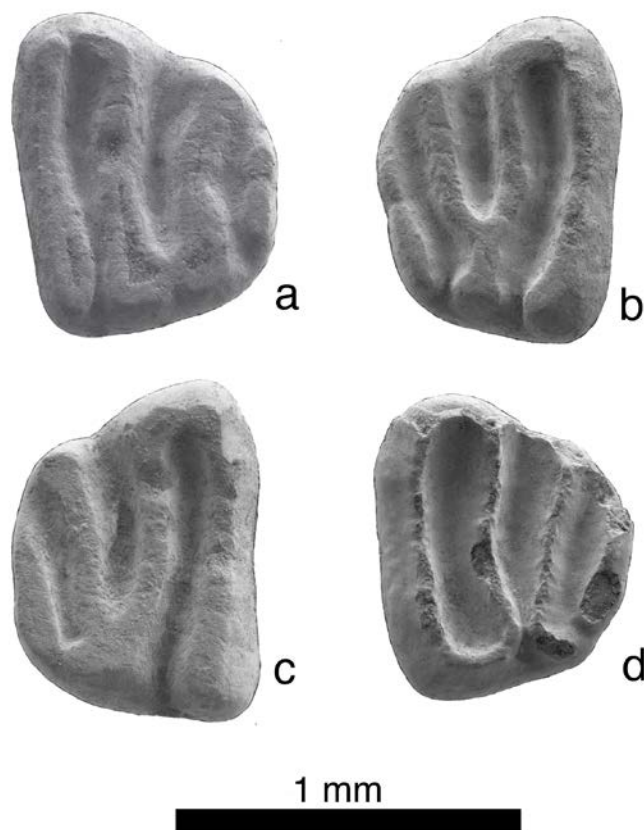


Figura IV.182. M3 de *Simptomys julii* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-858 (izq.); b: MAB5-583 (der.); c: MAB5-579 (der.); d: MAB3-491 (izq.)).

Discusión

Simptomys julii solo se halla en Francia y España desde el Mioceno Inferior (MN3, zona local A) hasta la MN5 (zona local Db), siendo la primera vez que se cita en esta cuenca. Esta especie aparece de forma escasa, en la Península Ibérica solo se

ha hallado en la Cuenca de Calatayud-Montalbán y el yacimiento de Córcoles y Els Casots (Morales *et al.*, 1999; García-Paredes *et al.*, 2009; Casanovas-Vilar *et al.*, 2011).

Esta especie se caracteriza por ser la más pequeña del género. Es fácilmente distinguible del resto de especies, además de por su tamaño, por tener una menor concavidad y un menor desarrollo de los centrolófidios (García-Paredes *et al.*, 2009). Morfológica y métricamente, el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es similar al descrito por Daams (1989) y García-Paredes *et al.* (2009). En cuanto a la abundancia en que se encuentra representada esta especie, mientras en la Cuenca de Calatayud-Montalbán es un taxón raro y poco abundante (García-Paredes *et al.*, 2009), en nuestros yacimientos es uno de los lirones más abundantes.

Simplomys meulenorum García-Paredes, Peláez-Campomanes y Álvarez-Sierra,
2009

Localidad tipo: Artesilla, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Córcoles (Cuenca del Tajo, España; García-Paredes *et al.*, 2009); Olmo Redondo 1 y 2, San Marco, San Roque 1, 2 y 3, Vargas 1A, 3, 4A, 4B y 4BB (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; van der Meulen *et al.*, 2012).

Edad: MN3-MN4.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 3, 4 y 5 (MAB3, MAB4 y MAB5).

Material en estudio: BC1: 1 M1, 1 M2; MAB3: 1 p4, 1 m2, 3 P4, 6 M1, 3 M2; MAB4: 1 P4; MAB5: 1 m3, 1 M1, 1 M2; MAB11: 1 p4.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p4	MAB3	1		0,93		1		0,80	
	MAB11	1		0,86		1		0,85	
m2	MAB3	1		1,25		1		1,24	
m3	MAB5	1		0,85		1		1,04	
P4	MAB3	4	0,90	0,95	1,02	3	1,04	1,09	1,15
	MAB4	1		0,86		1		0,97	
M1	BC1	1		1,25		1		1,37	
	MAB3	6	1,17	1,29	1,36	5	1,36	1,41	1,50
	MAB5	1		1,34		1		1,38	
M2	MAB3	3	1,11	1,18	1,24	3	1,40	1,44	1,50
	MAB5	1		1,22		1		1,50	

Descripción del material

p4 (MAB3; figura IV.183a): diente subtriangular e hipsodonto. El anterolófidio no está presente. El metalófidio es transversal, al igual que el anterocónido. El mesolófidio es largo e independiente, con un posterolófidio bien desarrollado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB11 (figura IV.183b), el patrón de crestas es más caótica en la zona anterior.

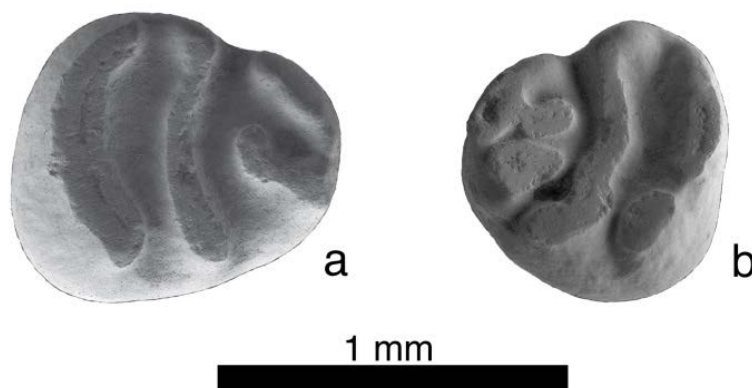


Figura IV.183. p4 de *Simplomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-389 (der.); b: MAB11-10 (izq.)).

m2 (MAB3; figura IV.184): diente de contorno rectangular y muy hipsodonto. El anterolófidio es largo. El metacónido está conectado al anterocónido. El metalófidio es curvo y largo. El centrolófidio no está presente. El endolófidio es corto. El

mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados. El mesolófido está dividido en dos. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El valle posterior es estrecho. No hay crestas extras.

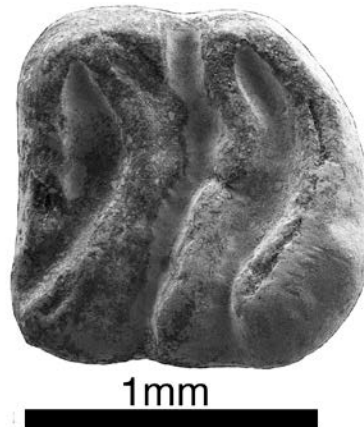


Figura IV.184. m2 izquierdo de *Simptomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-450).

m3 (MAB5; figura IV.185): el diente está muy reducido y tiene una forma oclusal de D, más o menos alargada. El anterolófido es largo y aislado. El metalófido es largo y curvo. El endolófido es corto y el centrolófido inexistente. El mesolófido es ausente y el posterolófido tiene dos espuelas posteriores. El valle posterior está muy desarrollado, así como el posterolófido.



Figura IV.185. m3 izquierdo de *Simptomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-860).

P4 (MAB3; figura IV.186): diente de contorno subredondeado. El anterolofio es largo (2 de 3) o corto (1 de 3), en un ejemplar está dividido y las partes están separadas formando un ángulo. El anterolofio está aislado del protolofio. El

protolofo y metalofo están bien desarrollados, contactando en la típica forma de Y. El metalofo en un diente está dividido. El posterolofo es largo y aislado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB4 el protolofo y metalofo son cortos y solo contacta con el protocono el protolofo.

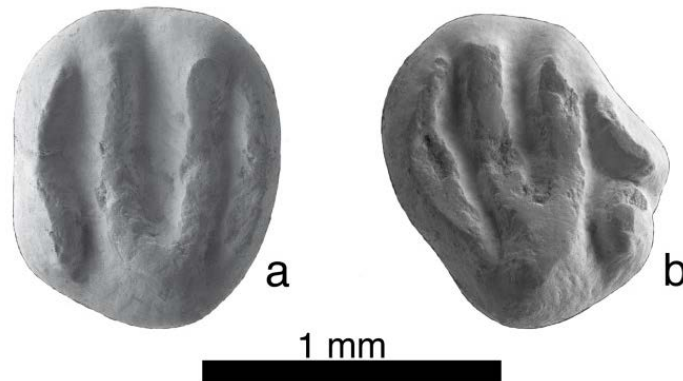


Figura IV.186. P4 de *Simptomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-269 (izq.); b: MAB3-270 (der.)).

M1 (MAB3; figura IV.187): el diente es hipsodonto y subcuadrangular. Una pequeña cresta está presente delante del anterolofo (5 de 6) o solo es una depresión (1 de 6). El anterolofo es corto (3 de 5), medio (1 de 5) o largo (2 de 5), está aislado lingual y labialmente y no está conectado al protocono (1 de 5) o terminan juntos (4 de 5). El protocono se conecta al protolofo (1 de 6), o tiene un espolón hacia él (5 de 6). El protolofo y el metalofo forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. El postcentrolofo llega hasta la mitad del diente (4 de 5) o es un poco más corto (1 de 5). El posterolofo es de tamaño medio (3 de 5) o largo (2 de 4) y está aislado en los dos extremos.

Comparación con el material anteriormente descrito: en BC1 no hay la cresta anterior del anterolofo, esta tiene una constricción y no existen centrolofos. En MAB5 el metacono tiene una espuela posterior.

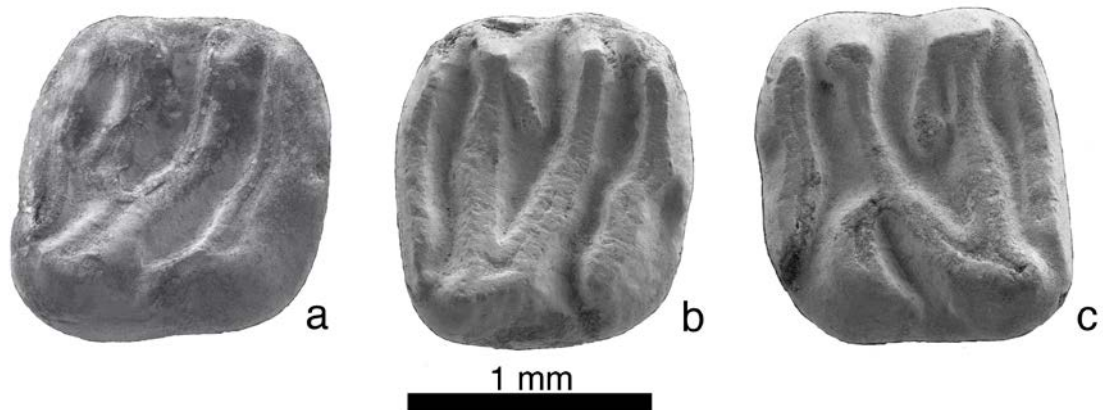


Figura IV.187. M1 de *Simplomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-298 (der.); b: MAB3-299 (der.); c: MAB3-300 (izq.)).

M2 (MAB3; figuras IV.188a y IV.188b): el diente es subcuadrangular e hipsodonto. Hay una pequeña cresta delante del anterolofio. El anterolofio es largo y está aislado lingual y labialmente. El protolofio y el metalofio forman la típica Y, uniéndose cerca de la cara lingual. Los centrolofos están ausentes (2 de 3), o tiene un postcentrolofo hasta la mitad del diente y dividido en dos (1 de 3). El posterolofio está aislado (2 de 3) o conectado en la cara lingual (1 de 3) y es corto.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 no hay diferencias. En BC1 (figura IV.188c) no hay la cresta anterior del anterolofio, es una plataforma, esta cresta tiene una constricción y no están presentes los centrolofos.

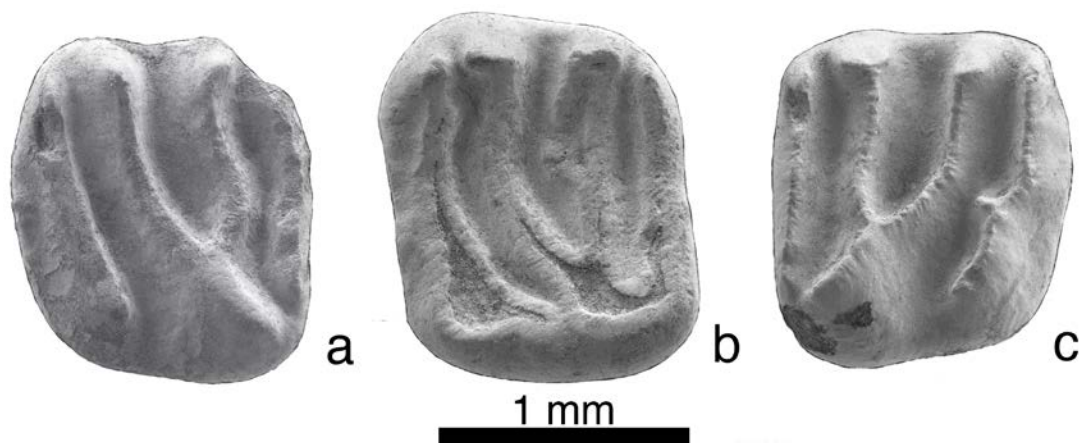


Figura IV.188. M2 de *Simplomys meulenorum* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-302 (izq.); b: MAB3-287 (izq.); c: BC1-97 (izq.)).

Discusión

Esta especie fue descrita por García-Paredes *et al.* (2009), y hasta el momento solo había sido registrada en la Cuenca de Calatayud-Montalbán y en el yacimiento de Córcoles. *Simplomys meulenorum* tiene un rango estratigráfico perteneciente al Mioceno Inferior, desde la MN3, Zona A hasta la MN4, Zona C (García-Paredes *et al.*, 2009; Fortelius, 2016).

Se caracteriza por tener unos un tamaño medio a grande. Cuando aparece con *S. simplicidens* es de mayor tamaño, con unos molares inferiores sin controlófido (como en el caso de *S. julii*, pero de mayor tamaño) y el m3 completamente fusionado (García-Paredes *et al.*, 2009). Una de las características que mejor diferencian a esta especies la aparición, en ocasiones, de una interrupción en el anterolofa, que a veces puede llegar a contactar con el protolofa medialmente, la reducción de los controlófidios así como la fusión del mesolofido y posterolofido en el m3 (García-Paredes *et al.*, 2009). Este patrón ocurre en el material en estudio, observándose en el anterolofa de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora todos los estadios de la división, desde el anterolofa con una pequeña constricción hasta la fusión con el protolofa. Otra característica del material en estudio, es la aparición de una pequeña cresta pre-anterolofa, que le da una mayor robustez al diente.

Género *Armantomys* de Bruijn, 1966

Armantomys aragonensis de Bruijn, 1966

Localidad tipo: Villafeliche 2A, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Armantes 7, Artesilla, Ateca 3, Bañón 2, Fuente Sierra 2, 3 y 4, La Col A, C y D, La Dehesa, Moratilla 1, 2 y 3, Muela Alta, Munébrega 1 y 3, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5 y 8, Ramblar 1, 3, 4, 5 y 7, San Marco, San Roque 1, 2, 3, 4A, 4B y 5, Torralba 1, Valdemoros 1A, 3B, 3D, 7A, 8A, 8B, 8C y 11, Valhondo 1, Vargas 1A, 2B, 3, 4A, 4B, 4BB, 5, 6, 7, 8B y 8C, Villafeliche 4A y 4B (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van

der Meulen *et al.*, 2012); Córcoles (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); Tarazona y Valhondo 3A (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Casetón 1A y La Retama (Cuenca del Tajo, España; Daams, 1990; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Ciudad Pegaso, Estación Imperial, Gasómetro 6, Los Nogales, Moratines, Lupiana, Paseo de la Esperanza 7, Paseo de las Acacias, San Isidro 2 y Somosaguas Sur (Cuenca de Madrid, España; Sesé *et al.*, 1990; Peláez-Campomanes *et al.*, 2003); Barranco del Candel, Buñol, Morteral 1, 5, 5C, 11 y 19 (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976; Adrover *et al.*, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Mira (Cuenca de Mira, España; Agustí *et al.*, 1988); Liet (Cuenca de Aquitania, Francia; Duranthon y Cahuzac, 1997).

Edad: MN2-MN5.

Localidad: Corral de Brisca (CBR0B).

Material en estudio: CBR0B: 1 m1, 1 m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m2	CBR0B	1		2,03		1		1,95	

Descripción del material

m1 (CBR0B; figura IV.189): diente roto y extremadamente hipsodonto. Los controlófidios están ausentes. El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados de forma baja en la cara lingual. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.



1 mm

Figura IV.189. m1 izquierdo de *Armantomys aragonensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR0B-36 (izq.)).

m2 (CBR0B; figura IV.190): diente de contorno subcuadrangular y extremadamente hipsodonto. El anterolóbido es corto y está conectado al endolóbido. El metalóbido es largo y está curvado, con un contacto bajo con el anterocónido. Los controlófidios están ausentes. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están conectados de forma baja en la cara lingual. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales.



1 mm

Figura IV.190. m2 derecho de *Armantomys aragonensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR0B-37 (der.)).

Discusión

El género *Armantomys*, era considerado como endémico de la Península Ibérica, pero también se ha hallado en la localidad francesa de Liet (Daams, 1990; Duranthon y Cahuzac, 1997). Este género tiene un registro desde el Oligoceno

Superior (MP29) en el yacimiento de Parrales (Cuenca de Loranca) hasta el Mioceno Medio (MN7/8) en las localidades de Escobosa de Calatañazor, Soria y Alcocer 2, Cuenca de Calatayud-Montalbán) (López-Martínez *et al.*, 1977; Daams, 1990; Álvarez-Sierra *et al.*, 1999). *Armantomys* se caracteriza por su gran hipsodoncia y la ausencia de centrolófidios, hecho este último que lo diferencia de su ancestro *Praearmantomys* (Daams, 1990).

Los restos de esta especie en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora son muy escasos, con solo dos dientes hallados en CBR0B. El tamaño de este material es más pequeño que el de *Armantomys tricristatus* López-Martínez, Benito y García, 1977, pero mayor que el de las especies de menor tamaño (*Armantomys jasperi* Daams, 1990, *Armantomys parsani* Daams, 1990, *Armantomys daamsi* de Visser, 1991 y *Armantomys bijmai* (Lacombe y Martínez-Salanova 1988)), y similar al de *A. aragonensis*. Morfológicamente, el material de esta cuenca es similar al de *A. aragonensis* de la MN4 de la Cuenca de Calatayud-Montalbán y de Montalvos 2, de la Cuenca de Teruel (Daams, 1990; Hordijk *et al.*, 2015). La presencia de un mesolófidio y un posterolófidio bajo o medio conectado al entocónido es característico de esta especie, lo que nos permite clasificarlo como *A. aragonensis*.

Subfamilia Glirinae Muirhead, 1819

Tribu Muscardini Palmer, 1899

Género *Glirudinus* de Bruijn, 1966

Glirudinus undosus Mayr, 1979

Localidad tipo: Erkertshofen, Alemania, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: San Roque 3 (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; van der Meulen *et al.*, 2012); Barranc de Can Vila 1, Can Martí Vell I y II (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí, 1990; Casanovas-Vilar *et al.*, 2008a); Barranco del Candel y Buñol (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976; Adrover *et al.*, 1987); Mas Antolino 2 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Bézian, Mounicot, Petit Camon y Sansan (Cuenca de Aquitania, Francia; Baudelot y Collier,

1982; Ginsburg y Bulot, 2000); Blanquatère 1, Lo Fournas 2 y 8 y Ste. Catherine 9 (Meseta de Baixas, Francia; Aguilar *et al.*, 1999; Aguilar y Lazzari, 2006); Jujurieux, La Grive L7 y M y La Grive St. Alban (Cuenca del Ródano, Francia; Mein, 1999; Mein y Ginsburg, 2002); Erkertshofen 1 y 2, Forsthart, Gallenbach 2b, Petersbuch 2 y 8, Puttenhausen y Rothenstein 1 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Heissig, 1989); Hambach 6C (Cuenca del Rin, Alemania; Ziegler y Mörs, 2000); Goldinger Tobel 8, Hintersteinbruch, Martinsbrücke 328m, Matt, Trubn Sältenbach y Wattwil Dorfbachtobel 5 (Molasa Superior Marina, Suiza; Kälin, 1997); Anwil y Gerstel (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Belchatow C (Cuenca de Belchatow, Polonia; Kowalski, 1997).

Edad: MN3-MN6.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 3, 5 y 11 (MAB3, MAB5 y MAB11).

Material en estudio: MTR2: 1 p4; BC1: 1 p4; FS1: 1m3; MAB3: 7 m1, 4 m2, 3 m3, 6 P4, 6 M1, 2 M2, 4 M3; MAB5: 2 m1, 2 m2, 2 P4, 2 M1, 2 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
p4	MTR2	1		0,72		1		0,76	
	BC1	1		0,88		1		0,78	
m1	MAB3	5	1,06	1,17	1,21	6	1,04	1,08	1,12
	MAB5	1		1,32		1		1,22	
m2	MAB3	3	1,21	1,23	1,28	3	1,12	1,15	1,18
m3	MAB3	3	1,05	1,05	1,06	3	0,96	0,98	1,02
P4	MAB3	5	0,71	0,74	1,29	6	0,89	0,91	0,92
	MAB5	2	0,72	0,74	0,75	2	0,90	0,92	0,93
M1	MAB3	5	1,12	1,17	1,22	5	1,23	1,32	1,39
	MAB5	2	1,14	1,20	1,26	2	1,26	1,30	1,35
M2	MAB3	1		1,19		1		1,46	
	MAB5	1		1,22		0		-	
M3	MAB3	2	0,92	0,93	0,93	1		1,19	

Descripción del material

p4 (BC1; figura IV.191): diente de contorno subrectangular. El anterolóbido es corto. El endolóbido está completo. Hay un anterotróbido. El metalóbido está unido al endolóbido y al anterolóbido mediante el protocónido en la cara labial. El centrolóbido es largo y está unido al endolóbido. El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están conectados. El posterotróbido está bien desarrollado y aislado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. El material presenta 2 crestas extras y un total de 7.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2, el centrolóbido no está unido al endolóbido.

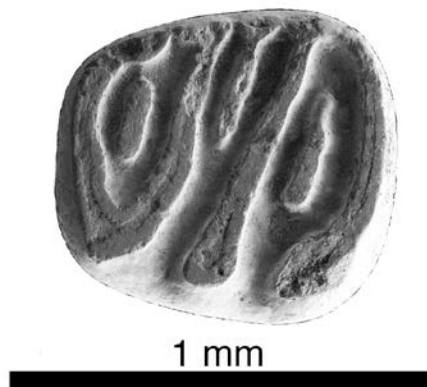


Figura IV.191. p4 izquierdo de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-115 (izq.)).

m1 (MAB3; figura IV.192a – IV.192c): diente de contorno subrectangular con crestas y valles estrechos. El anterolóbido es corto y recto. El endolóbido está dividido antes del metalóbido en dos partes (1 de 5) o completo (4 de 5). Hay tres anterotrópidos, estando los dos posteriores conectados al endolóbido. El metalóbido está completo y separado del anterolóbido en la cara lingual y junto en la labial (2 de 5) o juntos en ambas caras (3 de 5). El centrolóbido es largo, casi abarcando todo el diente, aislado (1 de 6) o en contacto en la cara lingual (4 de 6), o junto en ambas caras uniendo el mesolóbido con el mesocónido (1 de 6). Los centrotrópidos están ausentes (4 de 5) o hay solo uno de ellos (1 de 5). El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están conectados. Hay tres

posterotrópidos (2 de 6) o uno (4 de 6). La cresta central más desarrollada contacta con el posterolófido en ambas caras formando una elipse. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 4 crestas extras y 9 totales (3 de 5), 5 extras y 10 totales (1 de 5) o 6 crestas extras y 11 totales (1 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.192d), el controlófido puede estar aislado, existiendo dos posterotrópidos.

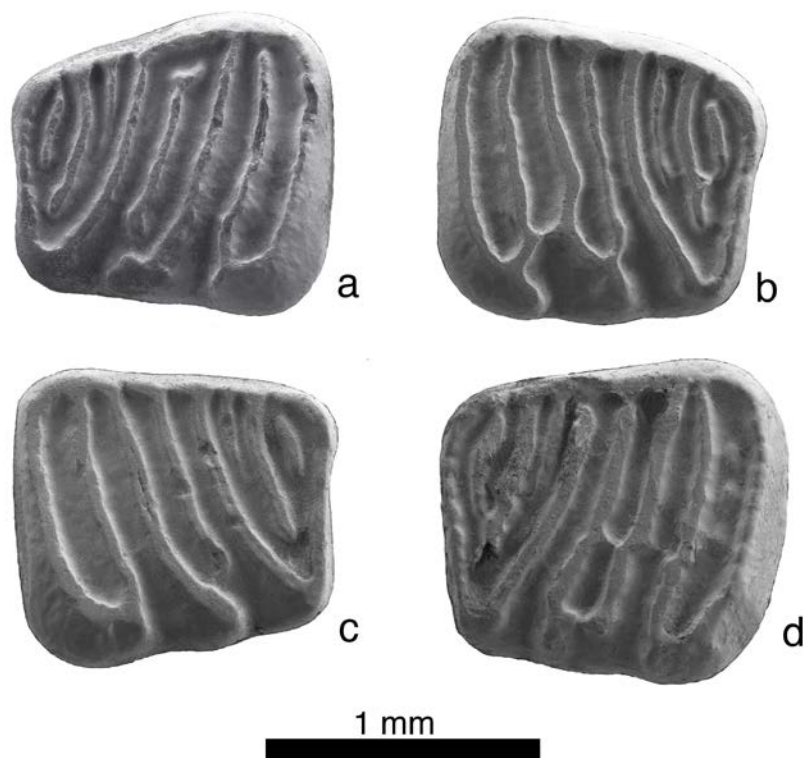


Figura IV.192. m1 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-397 (izq.); b: MAB3-400 (der.); c: MAB3-403 (der.); d: MAB5-20 (izq.)).

m2 (MAB3; figura IV.193): diente de contorno subrectangular con crestas y valles estrechos. El anterolófido es largo y recto. El endolófido está dividido en varias partes, estando casi todas las crestas libres en el extremo lingual. Hay tres anterotrópidos, los cuales solo el anterior contacta con el anterolófido y los otros dos entre sí (1 de 3), puede no haber contacto entre ellos (1 de 3), o las tres contactan de forma baja con el endolófido (1 de 3). El metalófido está completo y separado del anterolófido en la cara lingual (2 de 3) o conectado (1 de 3). El controlófido es largo, casi cubre todo el diente, en contacto con el mesocónido (1

de 3) o no (2 de 3). No hay centrotrópido (1 de 3), solo uno (1 de 3) o dos (1 de 3). El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados. El posterotrópido contacta con el posterolófido formando una elipse (2 de 4) o no lo hace (2 de 4). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 4 crestas extras y 9 totales (1 de 3), 5 extras y 10 totales (1 de 3), o 6 extra y 11 totales (1 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 es similar al anteriormente descrito.

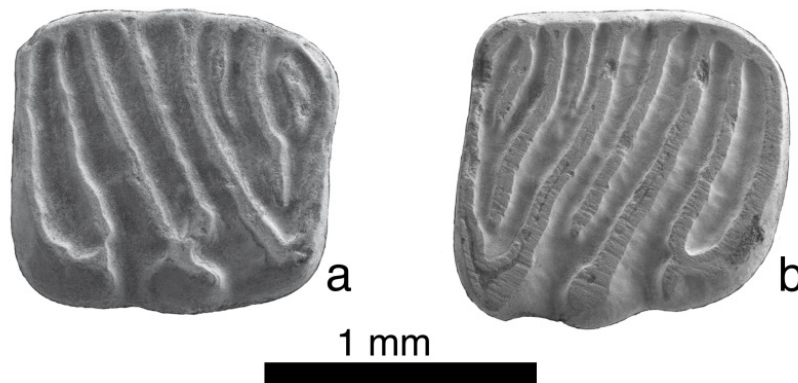


Figura IV.193. m2 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-395 (der.); b: MAB3-396 (izq.)).

m3 (MAB3; figura IV.194): diente con un contorno de D alargada. El anterolófido es largo y recto. El endolófido está dividido en tres partes (1 de 3), dos (1 de 3) o sin dividir (1 de 3). Hay tres anterotrópidos, siendo la cresta media la más desarrollada y las dos más posteriores unidas al endolófido (2 de 3), o las tres conectadas al endolófido (1 de 3). El metalófido es largo y está unido en ambos lados. El centrolófido es continuo y estrecho e independiente (2 de 3) o unido al endolófido y dividido en dos (1 de 3). Hay un centrotrópido (1 de 3) o sin él (2 de 3). El mesolófido y el posterolófido son largos y están unidos lingualmente. El posterotrópido conecta en ambos extremos del posterolófido formando una elipse (2 de 3) o aislada del posterolófido (1 de 3). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 5 crestas extras y 10 totales (1 de 3) o 4 extra y 9 totales (2 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: en FS1 hay una cresta extra antes del controlófido.



Figura IV.194. m3 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-482 (der.); b: MAB3-484 (der.)).

P4 (MAB3; figuras IV.195a y IV.195b): diente subelíptico. El anterolófido es largo (4 de 5) o corto (1 de 5) y está aislado. El protolofio es largo y unido al endolofio. Hay dos crestas extras bajas en el valle central en cada lado del centrolofo (1 de 6), solo una (2 de 6) o no existen (3 de 6). Hay un largo centrolofo aislado (4 de 5) o en contacto con el protolofio (1 de 5). Hay un metalofio largo y está unido al protolofio formando una Y. Hay un posterotropo (2 de 5) o no (3 de 5). El posterolofio es largo, está aislado y dividido en dos (1 de 5) o largo y en contacto en la cara lingual con el endolófido (4 de 5). Hay 3 crestas extra y 8 totales (1 de 5), 1 extra y 6 totales (3 de 5) o 0 extra y 5 totales (1 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.195c), el anterolofio puede estar unido al protolofio en la parte labial, el centrolofo se une a la cara labial y existe un metalofio que en algunos ejemplares está unido a ambas caras.

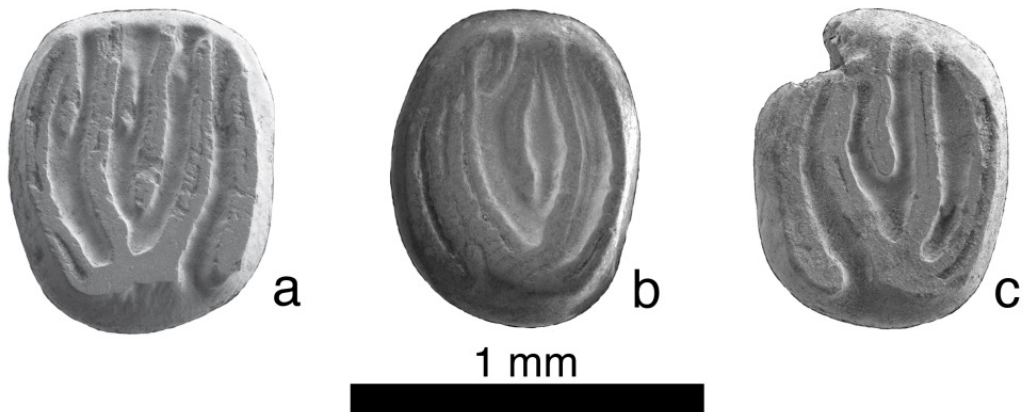


Figura IV.195. P4 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-262 (der.); b: MAB3-263 (izq.); c: MAB5-128 (izq.)).

M1 (MAB3; figura IV.196a y IV.196b): diente de contorno subrectangular. El anterolofio es largo y está unido al protolofio en la cara labial. Puede haber un anterotropo (3 de 6) o sin él (3 de 6). El protolofio es largo y desarrollado hasta la parte posterior del diente. Puede haber un solo prototropo (5 de 6) o tres (1 de 6), conectados al en la parte labial y el prototropo del medio más desarrollado (1 de 6). El precentrolofo es largo y está unido al postcentrolofo formando una Y (3 de 6) o sin unirse (3 de 6). Hay un centrotropo y un postcentrolofo. Hay tres metatropos, con el metatropo medio más desarrollado (2 de 6), dos (1 de 6) o solo uno (3 de 6). El metalofio es largo y está unido al endolofio y al ectolofio. El metatropo es ausente (1 de 6) o presente (5 de 6). El posterolofio es corto. La ornamentación lingual está poco desarrollada. En total hay 4 crestas extra y 10 totales (2 de 6), 5 crestas extras y 11 totales (1 de 6), 6 crestas extra y 12 totales (1 de 6) o 7 extra y 13 totales (2 de 6).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 (figura IV.196c), el anterolofio es corto y el precentrolofo en un ejemplar está dividido.

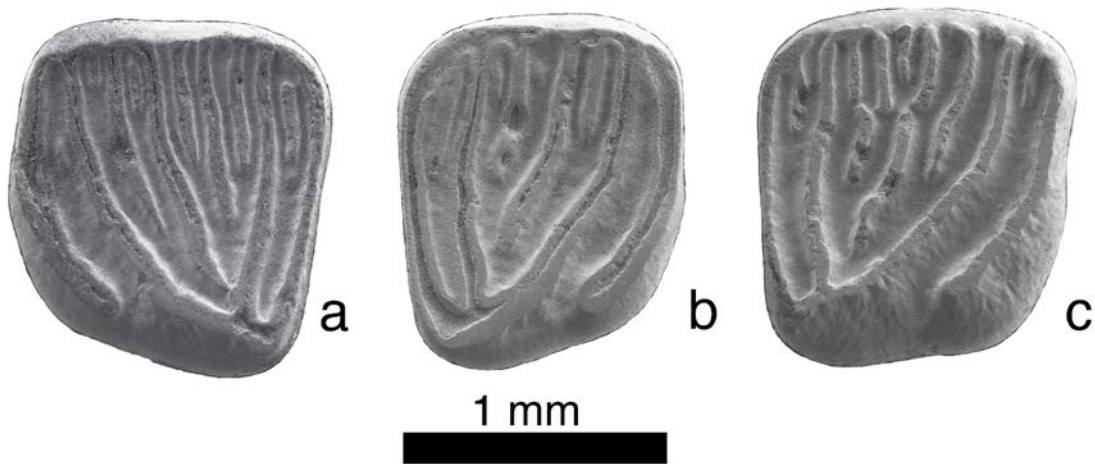


Figura IV.196. M1 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-272 (izq.); b: MAB3-292 (der.); c: MAB5-109 (der.)).

M2 (MAB3; figura IV.197): diente de contorno subcuadrangular. El anterolofio y el protolofio son largos y están aislados labialmente. El endolofio es completo. Hay un anterotropo aislado. Hay dos prototropos, con el anterior más desarrollado que el posterior. El precentrolofo es largo y está unido al metalofio y aislado labialmente. Hay un centrotropo que está unido al ectolofio. El postcentrolofo es largo, pero más corto que el anterior y unido al ectolofio. El metatropo está dividido en dos partes. El metalofio y el posterolofio son largos y están conectados tanto en la cara labial como lingual. Hay un pequeño posterotropo. La ornamentación lingual no está muy desarrollada. Hay 6 crestas extras y 12 totales.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB5 el endolofio está dividido en dos, el protolofio está unido al endolofio y solo hay un prototropo.



Figura IV.197. M2 izquierdo de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-274).

M3 (MAB3; figura IV.198): diente subtrapezoidal roto. El anterolofio es largo y está unido a un largo protolofio. El anterotropo está unido al ectolofio. Hay un prototropo. El precentrolofo y el postcentrolofo son largos. Hay tres metatropos siendo la cresta medial la más larga. El metalofio y el posterolofio son cortos. Hay 6 crestas extra y 13 crestas totales.

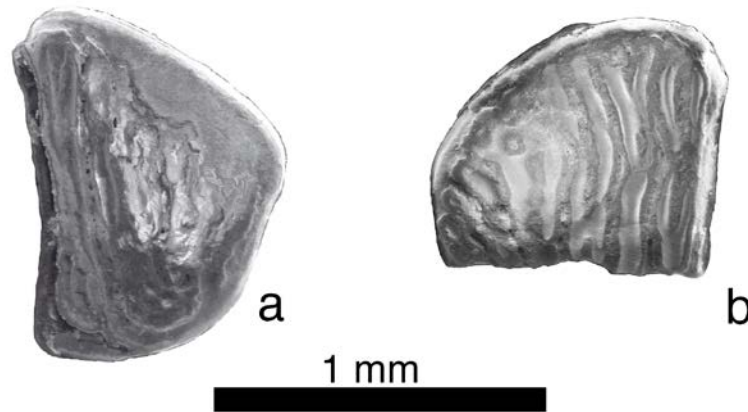


Figura IV.198. M3 de *Glirudinus undosus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-366 (izq.); b: MAB3-368 (der.)).

Discusión

El género *Glirudinus* es muy abundante a lo largo del registro fósil de Europa. Su distribución estratigráfica va del Oligoceno Superior (MP28) al Mioceno Medio (MN7/8) de Europa y Turquía (Engesser, 1972; Daams y de Bruijn, 1995; Ünay *et al.*, 2003; Azanza *et al.*, 2004). Este género se diferencia muy bien de otros géneros de lirones debido al gran número de crestas extra, su superficie oclusal plana y sus crestas y valles estrechos y rectos.

En concreto, la especie *G. undosus* tiene un rango estratigráfico comprendido entre el Ramblense superior, de los yacimientos de Hintersteinbruch y Goldinger Tobel 8, ambos pertenecientes a la MN3. Su registro llega hasta el Aragoniense superior, en la localidad de Barranc de Can Vila 1 de la MN7+8 (Kálin, 1997; Casanovas-Vilar *et al.*, 2010). Esta especie es la de mayor tamaño de este género presente en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Muchos de los restos descritos de esta especie en la bibliografía fueron atribuidos inicialmente a *Glirudinus gracilis* Dehm, 1950, como en la localidad de Buñol (Adrover *et al.*, 1987), que pasaron a *G. undosus* en su

descripción de Mayr (1979). *G. gracilis* se caracteriza por un patrón dental más complejo y unas crestas más anchas (Mayr, 1979). Se diferencia de *Glirudinus euryodon* van der Meulen y de Bruijn, 1982, de Aliveri por que esta especie de origen griego tiene un endolofa completo en el M1 (van der Meulen y de Bruijn, 1982). La especie *Glirudinus magnus* Aguilar y Lazzari, 2006, se diferencia de *G. undosus* por tener un patrón dental más simple (Aguilar y Lazzari, 2006). Por su morfología y biometría el material de esta especie de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se puede asignar a *G. undosus*.

Glirudinus modestus (Dehm 1950)

Localidad tipo: Wintershof West, Alemania, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Ateca 3, Bañón 2 y 5, La Dehesa, Moratilla 1 y 4, Olmo Redondo 2 y 3, Ramblar 1, 3, 5 y 7, San Marco, San Roque 1, 4A, 4B y 5, Valhondo 1, Vargas 1A y Villafeliche 2A (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; Daams *et al.*, 1987; Daams y Freudenthal, 1988a; van der Meulen *et al.*, 2012); Bartolomé 2 y Huerta de la Obispalía (Cuenca del Tajo, España; Morales *et al.*, 1999); Can Martí Vell I y II, Els Casots y Sant Andreu de la Barca (Cuenca del Vallès-Penedès, España; Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990); Barranco del Candel, Buñol, Morteral 5C, 17/18, 20A y 22, (Cuenca del Río Magro, España; Daams, 1976; Adrover *et al.*, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003); Rubielos de Mora 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; de Bruijn y Moltzer, 1974); Bézian, Crémat, Estrepouy, La Romieu, La Romieu superior, Laugnac, Montreal du Gers, Mounicot, Navère, Pellecahus y Saint Vincent de Lamonoie (Cuenca de Aquitania, Francia; Bulot, 1980; Baudelot y Collier, 1982; de Bruijn *et al.*, 1992a; Ginsburg y Bulot, 2000); Baixas 202C, Lo Fournas 1, Ste. Catherine 2, 4, 5, 6, 7, 8H y 9 y Serre de Vergès (Meseta de Baixas, Francia; Aguilar *et al.*, 1999); Bouzigues 1, 1A y 2, Caunelles y Lespignan (Languedoc-Rosellón, Francia; Hugueney, 1969; Aguilar, 1974; Aguilar *et al.*, 1999); Beaulieu (Cuenca del Ródano, Francia; Aguilar *et al.*, 2003); Erkertshofen 1 y 2, Forsthart y Petersbuch 2 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; de Bruijn *et al.*, 1992a); La Chaux 7, Vully 1, Wattwil Dorfbachtobel 1, 2 y 5 (Molasa Superior

Marina, Suiza; Kálin, 1997); Merkur North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar, 1989; Fejfar *et al.*, 2003); Avenida do Uruguay (Cuenca del Tajo Bajo, Portugal; Antunes, 2000).

Edad: MN2- MN5.

Localidades: Mas d'Antolino B 3, 5, 11 y 11B (MAB3, MAB5, MAB11 y MAB11B), Corral de Brisca 0B y 0E (CBR0B y CBR0E).

Material en estudio: MAB3: 1 d4, 1 p4, 3 m1, 4 m2, 4 m3, 1 P4, 5 M1, 3 M2, 3 M3; MAB5: 4 p4, 8 m1, 7 m2, 3 m3, 4 P4, 8 M1, 4 M2, 4 M3; MAB11: 2 m2, 1 m3, 1 M2; MAB11B: 1 p4, 1 m1, CBR0B: 1 M2; CBR0E: 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	N	Mín.	Med.	Máy.
d4	MAB3	1		0,70		1		0,63	
p4	MAB3	1		0,61		1		0,59	
	MAB5	4	0,65	0,68	0,69	4	0,61	0,64	0,69
	MAB11B	1		0,63		1		0,59	
m1	MAB3	3	0,88	0,93	0,97	3	0,81	0,83	0,84
	MAB5	6	0,93	0,94	0,97	7	0,80	0,86	0,93
	MAB11B	1		0,88		0		-	
m2	MAB3	4	0,91	0,94	0,99	4	0,85	0,89	0,91
	MAB5	6	0,98	1,00	1,02	7	0,83	0,87	0,92
	MAB11	2	0,95	0,97	0,99	2	0,90	0,90	0,91
m3	MAB3	4	0,89	0,89	0,91	4	0,73	0,78	0,83
	MAB5	2	0,83	0,86	0,90	3	0,72	0,77	0,81
	MAB11	1		0,93		1		0,88	
P4	MAB3	1		0,65		1		0,67	
	MAB5	4	0,59	0,63	0,67	4	0,66	0,73	0,77
M1	MAB3	4	0,83	0,88	0,96	3	0,91	0,95	1,00
	MAB5	8	0,87	0,93	0,99	7	0,90	0,94	0,99
	CBR0E	1		0,85		1		0,93	
M2	MAB3	3	0,94	0,97	1,03	3	1,01	1,04	1,08
	MAB5	3	0,90	0,93	0,96	3	0,98	1,02	1,08
	MAB11	1		0,91		1		1,01	
	CBR0B	1		0,93		1		1,01	
M3	MAB3	3	0,70	0,80	0,85	2	0,89	0,93	0,97
	MAB5	3	0,67	0,72	0,74	3	0,88	0,95	0,99

Descripción del material

d4 (MAB3; figura IV.199): diente de contorno subtriangular. El anterolófido es corto. El endolófido está dividido en dos, con una porción intermedia con una conexión baja. Hay un anterotrópido. El metalófido está unido al endolófido y al anterolófido. El centrolófido es corto, bajo y está aislado. El mesolófido y el posterolófido son largos y están unidos. El posterotrópido está bien desarrollado y aislado. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 2 crestas extras y 7 totales.



Figura IV.199. d4 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-385 (izq.)).

p4 (MAB5; figura IV.200a y IV.200b): diente de contorno subrectangular a subtriangular. El anterolófido es corto. El endolófido está dividido en dos (3 de 4) o cuatro (1 de 4) partes. Puede haber dos anterotrópidos (1 de 4) o uno (3 de 4), uno de ellos unido al anterolófido en ambas caras. El metalófido está unido al endolófido (3 de 4) o a la cara lingual y labial (1 de 4). El centrolófido es largo y está unido al endolófido (2 de 4) o corto y aislado (2 de 4). El mesolófido y el posterolófido son largos y están unidos (3 de 4), o separados (1 de 4). El posterotrópido está bien desarrollado y se encuentra unido al hipocónido (1 de 4), o aislado (3 de 4). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 3 extras y 8 totales (1 de 4) o 2 extras y 7 totales (3 de 4).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 y MAB11B (figura IV.200c) centrolófido largo y aislado. En MAB11B el endolófido es completo.

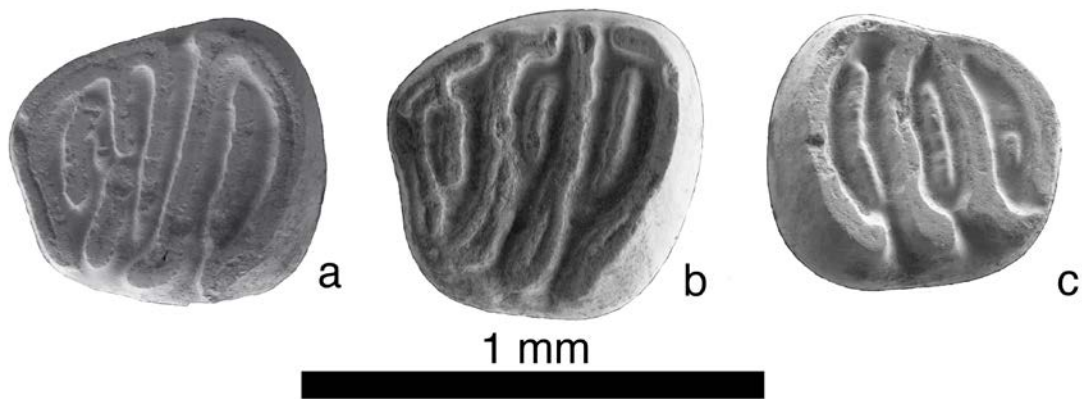


Figura IV.200. p4 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-625 (izq.); b: MAB5-842 (izq.); c: MAB11B-3 (izq.)).

m1 (MAB5; figura IV.201a y IV.201b): diente de contorno subrectangular con crestas y valles estrechos. El anterolófido es corto y recto. El endolófido está completo (3 de 6) o dividido en dos (3 de 6). Puede haber cuatro anterotrópidos (1 de 6), tres (4 de 6) o dos (1 de 6), solo el central contacta con el endolófido (5 de 6) o el posterior (1 de 6). El metalófido está completo y unido al anterolófido en la cara labial (5 de 7) o sin contacto (2 de 7). El centrolófido es largo y está aislado, casi completamente desarrollado hasta el borde labial. Hay dos centrotrópidos pequeños (2 de 6) o sin ellos (4 de 6). El mesolófido y el posterolófido son largos y están en contacto. Hay un posterotrópidos (3 de 8), dos (4 de 8) o tres, siendo el central el más desarrollado (1 de 8). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 7 crestas extras y 12 crestas totales (3 de 6), 5 extras y 10 totales (1 de 6), 4 extras y 9 totales (1 de 6) o 3 extras y 8 totales (1 de 6).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.201c) el centrolófido no está aislado, en un ejemplar hay un espolón detrás del posterolófido, en otro hay 6 crestas extras y 11 totales. En MAB11B el centrolófido conecta con el mesolófido.

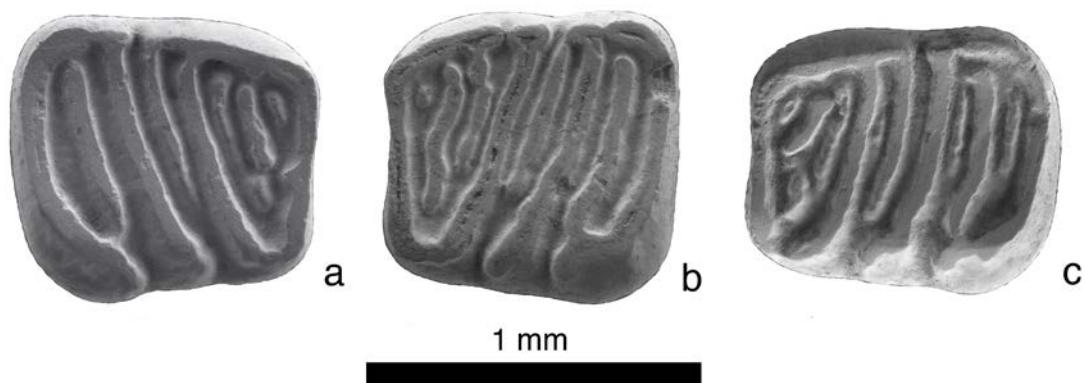


Figura IV.201. m1 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-850 (der.); b: MAB5-260 (izq.); c: MAB3-443 (izq.)).

m2 (MAB5; figuras IV.202a y IV.202b): diente de contorno subrectangular con crestas y valles estrechos. El anterolóbido es largo y recto. El endolóbido está dividido en dos. Puede haber tres anterotrópidos (5 de 6) o cuatro (1 de 6), solo el central contacta con el endolóbido (4 de 6) o los dos posteriores (2 de 6). El metalóbido es completo y está separado del anterolóbido en la cara labial. El controlóbido es largo y está casi completamente desarrollado hasta el borde labial, con un contacto con el endolóbido de 90° (3 de 5) o aislado (2 de 5). El centrotrópedo es pequeño (1 de 5) o ausente (4 de 5). El mesolóbido y el posterolóbido son largos y están en contacto. Hay tres posterotrópidos, siendo el central el más desarrollado (2 de 5) o dos y formando una elipse con el posterolóbido (3 de 5), aunque en una de ellas no se cierra la elipse. Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 7 crestas extras y 12 crestas totales (2 de 5) o 5 extra y 10 totales (3 de 5).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.202c), en un ejemplar el anterotrópedo conecta con el anterolóbido, el metalóbido puede estar conectado en ambas caras, en otro hay dos centrotrópidos y otros dos hay 8 crestas extra y 13 totales. En MAB11 (figura IV.202d), en un individuo los tres anterotrópidos contactan con el endolóbido, desarrollando un único posterotrópedo.

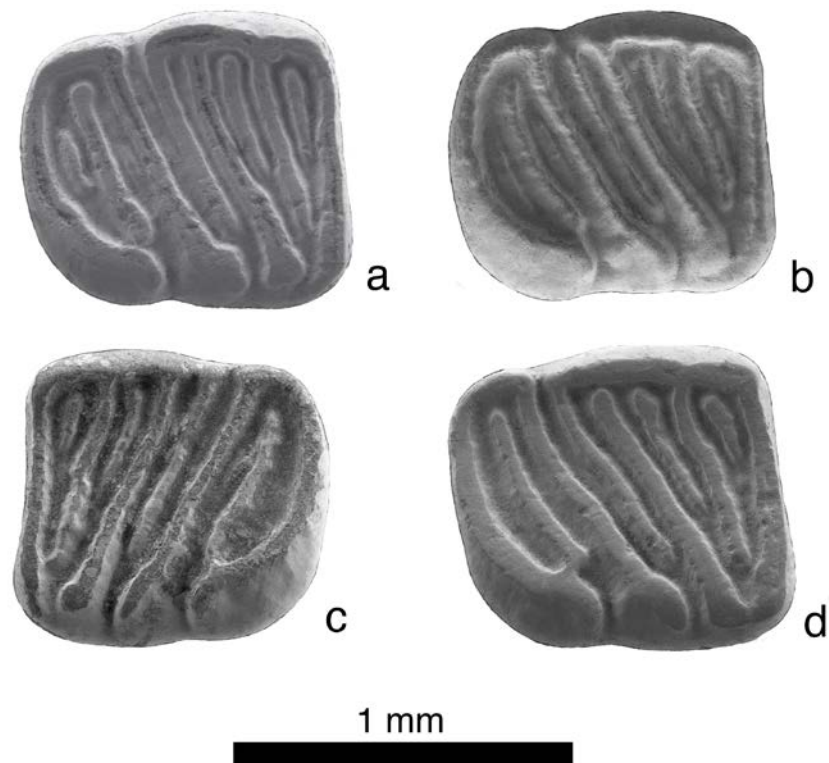


Figura IV.202. m2 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-845 (der.); b: MAB5-851 (der.); c: MAB3-409 (izq.); d: MAB11-84 (der.)).

m3 (MAB3; figura IV.203a y IV.203b): diente con un contorno de D alargada. El anterolófido es largo y recto. El endolófido está dividido en dos (1 de 2) o sin dividir (1 de 2). Hay tres anterotrópidos, siendo la cresta media la más desarrollada y unida al endolófido (2 de 4), las dos más posteriores unidas al endolófido (1 de 4) o la posterior más desarrollada y la del medio unida al endolófido (1 de 4). El metalófido es largo y está conectado labialmente al anterolófido, aislado lingualmente (2 de 4), unido al endolófido y aislado del anterolófido (1 de 4), o unido en ambos lados (1 de 4). El controlófido es largo y estrecho. El mesolófido y el posterolófido son largos y están conectados lingualmente. Puede haber dos posterotrópidos, estando el más anterior unido al endolofio (1 de 4) o tres y el del medio conecta con el hipocónido (3 de 4). Las cúspides labiales están más desarrolladas que las linguales. En total hay 5 crestas extras y 10 totales (1 de 4) o 6 extra y 11 totales (3 de 4).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB11 no hay diferencias. En MAB5 (figura IV.203c) en algunos ejemplares hay dos posterotrópidos.

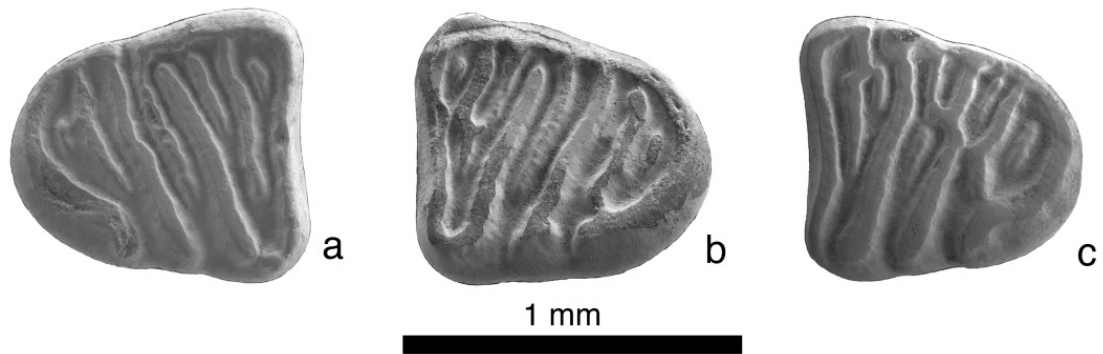


Figura IV.203. m3 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-475 (der.); b: MAB3-476 (izq.); c: MAB5-852 (der.)).

P4 (MAB5; figura IV.204): diente de contorno subelíptico. El anterolóforo es largo y está unido al protolofa en la parte labial y continúa por la parte lingual de forma baja (2 de 3) o aislado con un contacto en mitad del diente con el protolofa (1 de 3). El protolofa es largo y está unido al endolofa. Hay un prototrofo bajo, después hay un largo centrolofo que está aislado, y posteriormente un centrotrofo bajo (2 de 3) o solo está el centrolofo (1 de 3). El metalofa es largo y unido en ambas caras con un largo posterolofa. Hay 2 crestas extra y 7 totales (2 de 3) o 1 extra y 6 totales (1 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 es similar al anteriormente descrito.



Figura IV.204. P4 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-587 (der.); b: MAB5-815 (izq.)).

M1 (MAB5; figuras IV.205a – IV.205c): molar de contorno subrectangular. El anterolóforo es corto y está unido al protolofa en la cara labial. En un ejemplar el

anterofo está dividido y tiene una conexión con el protofo a mitad del diente. Hay un largo anterotro (4 de 8) o no (4 de 8). El protofo es largo, desarrollado hasta la parte posterior del molar. El prototro es largo y único (5 de 8) o hay dos (3 de 8). El precentrofo es largo y se encuentra unido al endofo. Puede haber un centrotro (6 de 8) o con dos (2 de 8). El postcentrofo es largo, pero más corto que el anterior, estando en un ejemplar aislado. El metatro es único y pequeño (7 de 8) o hay dos (1 de 8). El metalfo es largo y está unido labialmente al postcentrofo y al protofo, mientras lingualmente está unido al protofo. No hay posterotro (6 de 8) o con uno (2 de 8). El posterofo es largo y está unido en ambas caras a las crestas anteriores. La ornamentación lingual está poco desarrollada. Hay 3 crestas extra y 9 crestas totales (4 de 8), o 5 extras y 11 totales (2 de 8) o 7 extra y 13 totales (2 de 8).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.205d) pueden haber uno, dos o tres prototros, en un ejemplar el precentrofo se une al posterior y este al metalfo, en otro hay tres centrotros, todos tienen 6 crestas extras y 12 crestas totales. En CBR0E los dos centrotros, salen como uno del ectofo y se dividen en dos bien desarrollados.

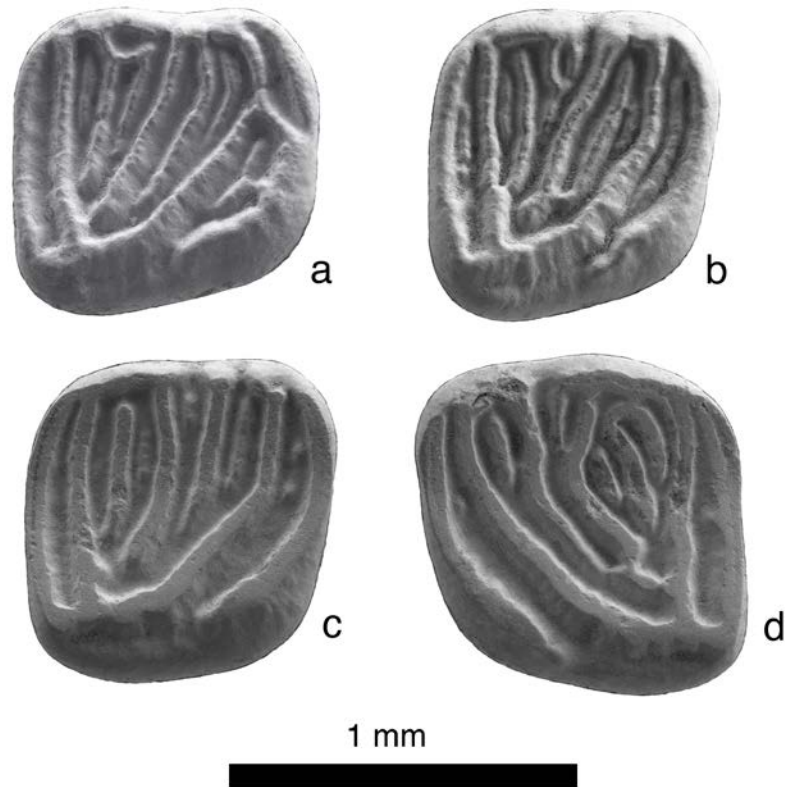


Figura IV.205. M1 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-821 (der.); b: MAB5-820 (der.); c: MAB5-562 (der.); d: MAB3-280 (izq.)).

M2 (MAB5; figura IV.206b): molar de contorno subcuadrangular. El anterolofos es corto y está unido al endolofos y al ectolofos. El ectolofos está dividido en dos y el endolofos es completo. Hay un anterotropo. El protolofos es largo. Hay dos prototropos, siendo el posterior el más desarrollado (2 de 3), o tres crestas (1 de 3). El precentrolofos es largo y está unido al ectolofos y al endolofos. Hay un centrotropo. El postcentrolofos es largo, igual que el anterior (1 de 3) o un poco más corto (2 de 3). El centrotropo está bien desarrollado y unido al ectolofos. El metalofos es largo y unido está en ambos lados. El posterolofos es corto y está unido en ambas caras a las crestas anteriores. La ornamentación lingual está desarrollada. En total hay 5 crestas extra y 11 totales.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de CBR0B no presenta diferencias. En MAB3 (figura IV.206a), el anterotropo puede estar dividido, en un ejemplar el prototropo está unido al precentrolofos, en un individuo el centrotropo está aislado y existen 6 crestas extras y 12 en total. En MAB11

(figura IV.206c) el anterolofo no está unido al endolofo, el endolofo se encuentra dividido en dos, el postcentrolofo es más corto y hay 6 crestas extras y 12 totales.

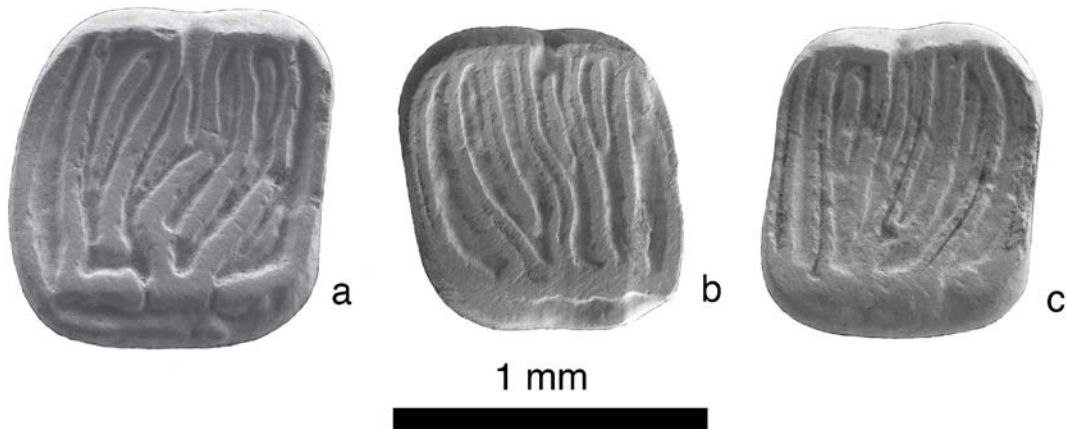


Figura IV.206. M2 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-278 (der.); b: MAB5-112 (izq.); c: MAB11-64 (der.)).

M3 (MAB5; figura IV.207a y IV.207b): molar de contorno subtrapezoidal. El endolofo es completo y la ornamentación lingual está bien desarrollada. El anterolofo es largo y está unido a un largo protolofo. Hay un prototropo (2 de 3) o está ausente (1 de 3). El precentrolofo es largo y está conectado en la cara labial, desarrollado casi hasta el borde lingual. Puede haber un centrotropo (2 de 3) o no (1 de 3). El postcentrolofo es largo y está conectado en ambas caras del diente (2 de 3) o medio (1 de 3). Hay tres metatropos, están las tres crestas conectadas a la cara labial (1 de 3) o solo dos (2 de 3) y la del medio es la más larga. El metalofo y el posterolofo son cortos y están unidos formando una elipse. Hay 4 crestas extra y 10 crestas totales.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.207c) el anterotropo y el prototropo pueden estar divididos, el precentrolofo se conecta al endolofo y al ectolofo, después hay seis crestas que se van fusionando hacia el lado lingual hasta dar una, que es el postcentrolofo, en un ejemplar, tienen o 8 crestas extra y 14 totales o 2 extra y 8 totales.

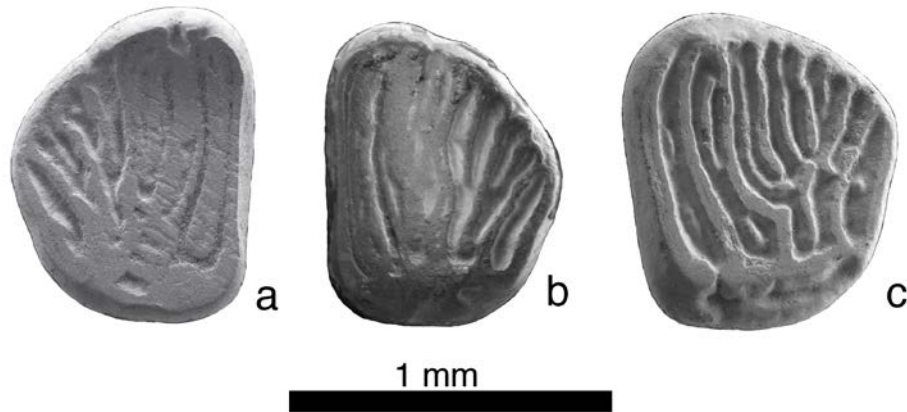


Figura IV.207. M3 de *Glirudinus modestus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-589 (der.); b: MAB5-588 (izq.); c: MAB3-365 (izq.)).

Discusión

Glirudinus modestus tiene un rango estratigráfico que va desde el Ramblense inferior (MN2) hasta el Aragoniense medio (MN5) (Daams, 1999a). Este taxón se diferencia claramente de *G. undosus* por tener menor tamaño y una mayor complejidad en el patrón de las crestas. Daams (1985) clasifica, según el número y morfología de las crestas, los molares inferiores en tres morfotipos (figuras 3 y 4, página 5 de Daams, 1985), en cuatro la de los M1 (figura 1, página 3 de Daams, 1985) y en cinco la de los M2 (figura 2, página 3 de Daams, 1985). El material descrito en esta tesis podría incluirse en el tercer morfotipo de los molares inferiores, con un patrón más complejo, al igual que Buñol, mientras los superiores no llegan a encuadrar en ninguna categoría, ya que los ectolofos son más completos en nuestro material, de todas formas, estas categorías se realizaron con poco material. Aunque según este autor, las poblaciones más antiguas (Ramblar 1 y 7, Bañón 5), el endolofa es completo, similar a nuestro material, aunque el yacimiento de Bouzigues, con más representatividad, existen todos los morfotipos presentes en la Cuenca de Calatayud-Montalbán.

La sistemática de los representantes de pequeño tamaño del género *Glirudinus* está por resolver, ya que en el yacimiento de Wintershof West se describen dos especies (*Glirudinus gracilis* Dehm, 1950 y *G. modestus*), además de una tercera especie en Petersbuch 2, que se superpone en tamaño y morfología (Mayr, 1979; Wu, 1993; de Bruijn, 1998). de Bruijn (1998) categoriza *Glirudinus* en dos grupos:

uno, con un patrón dental simple, donde estarían las especies de Grecia y Turquía, además de otras europeas, (*Glirudinus engesseri* Ünay, 1994, *Glirudinus eggingsensis* Werner, 1994, *G. euroydon*, *Glirudinus glirulus* Dehm, 1935, *Glirudinus haramiensis* Ünay, 1994 y *G. modestus*), y otro, donde se incluirían solo especies del centro y sudoeste europeo, en el que el patrón dental es más complejo y donde los taxones solo se diferencian entre ellas por la talla (*G. gracilis*, *Glirudinus minutus* Wu, 1993 y *G. undosus*). La especie más pequeña del género *Glirudinus* presente en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora pertenece a la especie *G. modestus*. Este material se puede atribuir a esta especie ya que tiene un patrón complicado de crestas, similar a la descrita por Daams (1985) para este taxón en la Cuenca de Calatayud-Montalbán. Este hecho hace que la clasificación de de Bruijn (1998) no sea adecuada, ya que esta especie está dentro de las especies de patrón simple, mientras su morfología es claramente perteneciente al grupo de especies de patrón más complicado. Además, los restos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, son más pequeños, en general, que la especie de Blanquatère 1, descrita posteriormente a la clasificación anterior, *Glirudinus intermedius* Aguilar y Lazzari, 2006 (Aguilar y Lazzari, 2006).

Género *Myoglis* Baudelot, 1965

Myoglis cf. *antecedens* Mayr, 1979

Localidad tipo: Petersbuch 2, Alemania, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Rubielos de Mora (Cuenca de Rubielos de Mora, España; de Bruijn y Moltzer, 1974); Belchatow C (Cuenca de Belchatow, Polonia; Kowalski, 1997); Erkertshofen y Erkertshofen 1 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Wu, 1993; Daams, 1999a); Bohrung Kr 72, Franzensbad, Merkur-North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Mayr, 1979; Fejfar, 1989; Fejfar *et al.*, 2003); Dolnice 1 y 3 (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar, 1989); Universidade Católica (Cuenca del Tajo Bajo, Portugal; Antunes, 2000).

Edad: MN3-MN4.

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material en estudio: MAB3: 1 P4, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura		
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.
P4	MAB3	1		1,00		1		1,17
M3	MAB3	1		0,93		1		1,14

Descripción del material

P4 (MAB3; figura IV.208): diente de contorno subtriangular, con superficie plana, de crestas rectas y anchas y valles estrechos. El anterolofio es largo y está unido al protolofio en ambas caras. El endolofio es completo. El protolofio es largo. El precentrolofo es corto-medio. El postcentrolofo es largo. El metalofio es recto y corto. El posterolofio es corto, semicircular y está unido en ambas caras al metalofio. No se distinguen claramente las cúspides.



Figura IV.208. P4 de *Myoglis cf. antecedens* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-474 (der.)).

M3 (MAB3; figura IV.209): diente roto de contorno subtrapezoidal con crestas anchas y valles estrechos, con las crestas curvadas en la cara lingual hacia la parte posterior. El endolofio y el ectolofio no se observan. El anterolofio es largo. Hay un anterotropo que va de extremo a extremo de diente. El protolofio es largo. El precentrolofo posterior termina cerca de la cara lingual. El postcentrolofo es un

poco más corto que la anterior cresta. El metalofo es largo y existe un posterotropo pequeño.



Figura IV.209. M3 de *Myoglis* cf. *antecessors* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-367 (der.)).

Discusión

Se han hallado escasos restos de este género en nuestros yacimientos, y además en mal estado de conservación. Este género se caracteriza por tener unas anchas crestas con valles estrechos y unas crestas que en la parte lingual de los molares superiores tienden hacia la parte trasera (Daxner-Höck, 2005). El registro de *Myoglis* comienza en la MN2b, en el yacimiento de Lespignan (Francia) y termina en la MN10, en las localidades de Richardhof Wald y Schernham (Daams, 1999a; Daxner-Höck, 2005). Por su parte, en la Península Ibérica su registro empieza en la MN4, en el yacimiento de Rubielos de Mora (Daams, 1985) y se extiende hasta la MN9 de Can Llobateres (Agustí, 1982). La única especie claramente confirmada durante la MN4 en Europa es *M. antecessors*, si bien su registro abarca más allá de la MN4 (Nemetschek y Mörs, 2003; Daxner-Höck, 2005). Esta especie tiene una amplia distribución, y así ha sido localizada tanto en Europa central (Fejfar, 1989; Daams, 1999a; Kowalski y Rzebik-Kowalska, 2002) como en Portugal y en España, en el yacimiento de Rubielos de Mora (de Bruijn y Moltzer, 1974; Mayr, 1979; Antunes, 1984; Nemetschek y Mörs, 2003). Además se ha hallado un representante de este género (*Myoglis* sp.) en la localidad de la MN4 de San Roque 1, pero, hasta la fecha, no ha sido publicado (van der Meulen *et al.*, 2012). El tamaño del material de MAB-3 concuerda con el de las poblaciones más antiguas del género, y más concretamente con el de *M. antecessors*, siendo claramente menor y con un patrón

dental más simple que el de la especie más moderna y que también aparece en la Península Ibérica, *Myoglis meini* (de Bruijn 1965 (1966)) (Daams y de Bruijn, 1995; Daams, 1999a). Por ello, y por la escasez de material, se ha decidido dejarlo en nomenclatura abierta.

3.5. Familia Eomyidae

3.5.1. Introducción

Los eomyidos son una familia extinta de roedores que se hallan en gran parte del Terciario europeo, y que probablemente tienen un origen asiático (Engesser, 1999). El registro en Europa empieza en el Oligoceno Inferior, llegando hasta el Plioceno, con un máximo de diversidad entre el Oligoceno Superior y el Mioceno Inferior (Engesser, 1999).

Su registro durante el Mioceno Inferior europeo se restringe a los géneros *Eomyodon* (MP28-MN1), *Pseudotheridomys* (MP28-MN4), *Rhodanomys* (MN29-MN1), *Apeomys* (MP30-MN4), *Ritteneria* (MN2), *Ligerimys* (MN3-4), *Megapeomys* (MN3-4), *Penthabuneomys* (MN3-4) y *Eomyops* (MN4-17) (Engesser, 1999; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2009).

Ya dentro de la Península Ibérica, el registro de esta familia se centra en los géneros *Ritteneria*, *Ligerimys*, *Rhodanomys*, *Eomyops* y *Pseudotheridomys* (Álvarez-Sierra, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2009). Gracias a esta diversidad, y al aislamiento de algunas poblaciones, se han podido describir en esta área geográfica un buen número de especies: *Rhodanomys oscensis* Álvarez-Sierra, 1989, *Ritteneria molinae* Álvarez-Sierra, 1987, *Pseudotheridomys lacombai* Álvarez-Sierra, 1987, *Pseudotheridomys fejfari* Álvarez-Sierra y Daams, 1987, *Ligerimys freudenthali* Álvarez-Sierra, 1987, *Ligerimys fahlbuschi* Álvarez-Sierra, 1987, *Ligerimys magnus* Álvarez-Sierra, 1987, *Ligerimys palomae* Álvarez-Sierra, 1987, *Ligerimys ellipticus* Daams, 1976, *Keramidomys pertesunatoi* Hartenberger, 1966 y *Eomyops noeliae* Ruiz-Sánchez, Lázaro-Calatayud y Freudenthal, 2009 (Álvarez-Sierra, 1987; Engesser, 1999; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2009).

El género *Ligerimys* solo se halla en el Mioceno Inferior y en la base del Mioceno Medio (MN3-5) de Europa y China (Engesser, 1999; Augé *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2009). Este género posee gran importancia desde un punto de vista bioestratigráfico local, ya que muestra un máximo de biodiversidad durante la

MN3, llegando a ser mayoritario en las asociaciones de pequeños mamíferos durante algunos tramos de la MN4 (Engesser, 1999).

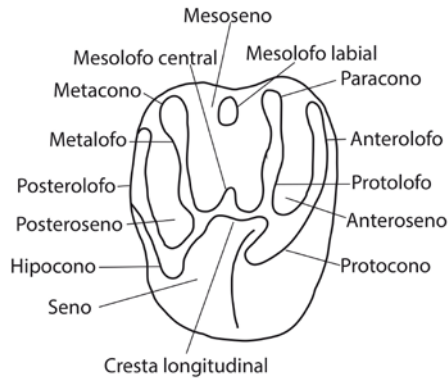
El género se compone de nueve especies, cinco de ellas endémicas de la Península Ibérica (*L. ellipticus*, *L. freudenthali*, *L. fahlbuschi*, *L. magnus* y *L. palomae*), dos especies presentes en toda Europa (*Ligerimys antiquus* Fahlbusch, 1970 y *Ligerimys florancei* Stehlin y Schaub, 1951) y otras dos en Europa Central (*Ligerimys oberlii* Engesser, 1990 y *Ligerimys lophidens* (Dehm 1950)) (Engesser, 1999; Álvarez-Sierra, 1987; Escarguel y Aguilar, 1997).

En los yacimientos pertenecientes a la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se han hallado dos especies del género *Ligerimys*, *L. florancei* y *L. ellipticus*. *Ligerimys florancei* aparece en Francia en la MN3, en las localidades de Saint Vincent de Lamonjoie y Contres (Augé *et al.*, 2002), conteniendo algunas poblaciones de transición con la especie ancestral *L. antiquus* (Escarguel y Aguilar, 1997). Posteriormente se generaliza en toda Europa durante la MN4 (Augé *et al.*, 2002) y prácticamente se extingue a finales de la MN4 en esta área geográfica, hallándose escasamente en la base de la MN5 (Augé *et al.*, 2002) y, en la Península, al final de la zona local B (Escarguel y Aguilar, 1997; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012) o en la base de la zona local C (van der Meulen *et al.*, 2012). La segunda especie, *Ligerimys ellipticus*, es un endemismo de la Península Ibérica, que comienza con algunas poblaciones aisladas durante la zona local B, pero que llega a sustituir completamente al resto de especies en la zona local C (Álvarez-Sierra, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012).

3.5.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.210) es la propuesta por Álvarez-Sierra (1987), pero con alguna modificación, ya que en los dientes superiores se ha dividido el mesolofo en dos partes, una central, no descrita por esta autora y una labial, a la que tradicionalmente se ha llamado mesolofo. Asimismo, en los dientes inferiores se ha dividido el anterolófidio en dos partes, la labial y la lingual, que aunque sea la misma cresta esta puede desaparecer independientemente. Los criterios de medida (figura IV.211) son los utilizados por Álvarez-Sierra (1987).

Dientes Superiores



Dientes Inferiores

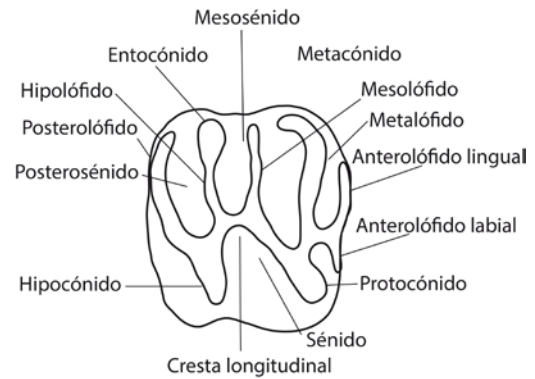


Figura IV.210. Terminología empleada en la descripción de los dientes de Eomyidae (figura modificada de Álvarez-Sierra, 1987).

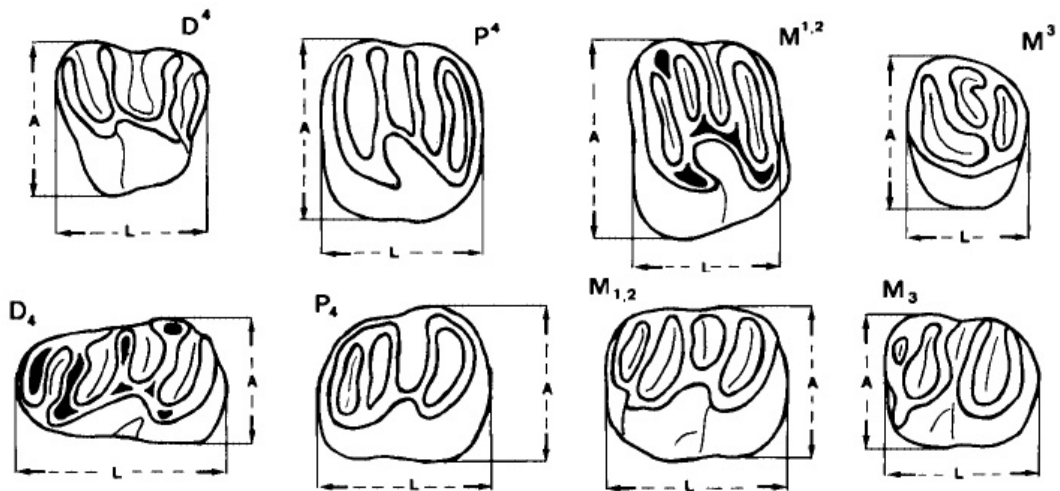


Figura IV.211. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Eomyidae (figura modificada de Álvarez-Sierra, 1987).

3.5.3. Paleontología sistemática

Infraorden Geomorpha Thaler, 1966

Superfamilia Geomyoidea Bonaparte, 1845

Familia Eomyidae Winge, 1887

Género *Ligerimys* Stehlin and Schaub, 1951

Ligerimys florancei Stehlin and Schaub, 1951

Localidad tipo: Suèvres, Francia, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: San Andreu de la Barca, Can Martí Vell I y II (Cuenca del Vallés-Penedés, España; Agustí, 1981; 1983); San Roque 5, Villafeliche 2A, Olmo Redondo 3 y Artesilla (Cuenca de Calatayud-Montalbán, España; Álvarez-Sierra, 1987; van der Meulen *et al.*, 2012); Barranco de Candell (Cuenca del Río Magro, España; Adrover *et al.*, 1987); Saint Vincent de Lamonjoie, Pellecahus, Montreal du Gers, Contrés MN3, Bézian y La Romieu (Cuenca de Aquitania, Francia; Bulot, 1972; 1988; Ginsburg y Bulot, 2000); Vieux Collonges (Cuenca del Ródano, Francia; Hugueney y Mein, 1968); Saint Catherine 7, 8F y 8H, Lo Fournas 1 y 8 y Blanquetère 1 (Meseta de Baixas, Francia; Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 2010b); Artenay (Cuenca de París, Francia; Bulot, 1988; Ginsburg, 1989); Hirschthal, Hubertingen, Hüenerbach y Tagernastrasse (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Engesser, 1990; Bolliger, 1992; Kälin, 1997); Glovelier (Cuenca de Jura, Suiza; Hug *et al.*, 1997); Günzburg, Erkertshofen 1, Rauscheröd, Rembach, Forsthart y Langenau 1 (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Reichenbacher *et al.*, 1998); Petersbuch 7, 8 y 11 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Alemania; Bolliger y Rummel, 1994); Dolnice 1, 2 y 3 (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar, 1989) Orechov (Surco de Antepaís de los Cárpatos, República Checa; Fejfar, 1989).

Edad: MN3-MN5.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 0A y 0B (MAB0A y MAB0B).

Material estudiado: MTR2: 2 d4, 1 p4, 1 m1/m2, 2 D4, 2 M1/M2; BC1: 1 p4, 1 D4; MAB0A: 2 d4, 2 p4, 2 m1/m2, 2 m3, 4 P4, 3 M1/M2, 1 M3; MAB0B: 2 p4, 1 m1/m2, 2 m3, 1 P4, 3 M1/M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	MAB0A	1		1,3		2	0,89	0,90	0,91
p4	MTR2	1		1,14		1		0,88	
	BC1	1		1,21		1		0,99	
	MAB0B	2	1,21	1,29	1,37	2	1,02	1,06	1,09

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1/m2	MTR2	1		1,25		1		1,13	
	MAB0A	0		-		2	1,17	1,21	1,25
	MAB0B	1		1,27		1		1,19	
m3	MAB0A	2	1,01	1,02	1,03	2	0,92	0,93	0,93
	MAB0B	0		-		1		1,02	
D4	MTR2	1		1,25		1		1,11	
	BC1	1		1,30		1		1,11	
P4	MAB0A	4	1,08	1,16	1,29	2	1,2	1,24	1,27
	MAB0B	1		1,26		1		1,29	
M1	MTR2	1		1,35		0		-	
	MAB0A	2	1,34	1,35	1,35	1		1,01	
	MAB0B	2	1,23	1,23	1,23	2	1,23	1,32	1,41
M2	MAB0B	1		1,13		1		1,25	
M3	MAB0A	1		0,99		1		1,01	

Descripción del material

d4 (MAB0A; figuras IV.212 y IV.213): el anterolofido y el metalofido están bien conectados, pudiendo formar una elipse cerrada (1 de 2) o abierta en la cara labial (1 de 2), siendo ésta la menor elipse del diente. El metalofido es recto y forma una elipse cerrada con el mesolofido; la conexión lingual entre ambos es alta, mientras la labial puede ser alta (1 de 2) o baja (1 de 2). La cresta longitudinal está bien desarrollada y conecta ligeramente el mesolofido y el hipolofido en la parte labial del diente. El mesosénido es abierto, al igual que el sénido, aunque este último es relativamente estrecho. El hipolofido y el posterolofido forman una elipse cerrada de baja conexión lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: el d4 de MTR2 presenta una conexión medial entre el anterolofido y el metalofido, esta última cresta puede ser sinusoide.

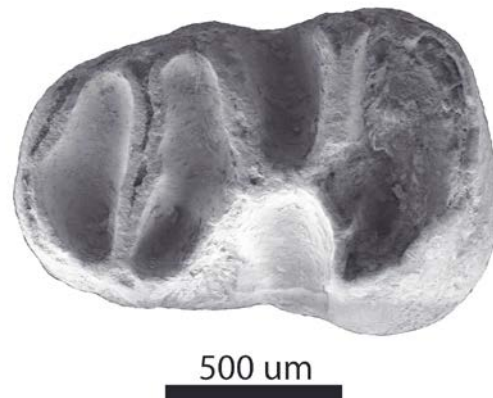


Figura IV.212. d4 izquierdo de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0A-45).

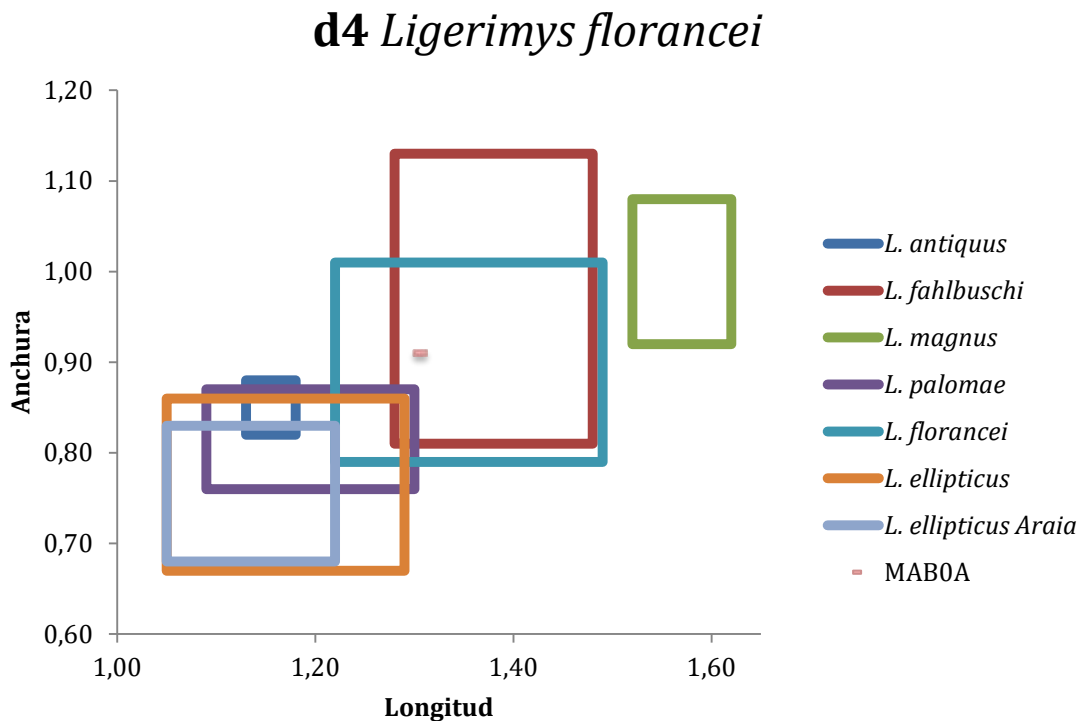


Figura IV.213. Biometría de los d4 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.) (todas estas medidas extraídas de Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

p4 (MAB0B; figura IV.214): la conexión entre el anterolófido y el metalófido puede ser baja en el lado lingual (1 de 2) o en el lado labial (1 de 2) de la elipse. El metalófido es curvo. El metalófido y el mesolófido forman la elipse de mayor tamaño y sus conexiones están bien desarrolladas. La cresta longitudinal puede estar ausente (1 de 2) o bien desarrollada (1 de 2), posicionada ligeramente en la

parte labial del diente. El mesosénido es abierto. El sénido es abierto y estrecho. El hipolófidio y el posterolófidio forman una elipse cerrada, teniendo una conexión lingual baja (1 de 2) o alta (1 de 2).

Comparación con el material anteriormente descrito: en general, el tamaño del material de MTR2, BC1 y MAB0A es menor, o igual en el caso de BC1 (figura IV.215). El p4 procedente de BC1 se diferencia por tener unas conexiones en la elipse anterior bajas, una conexión en medio de esta elipse, un metalófidio sinusoide y un mesolófidio interrumpido.

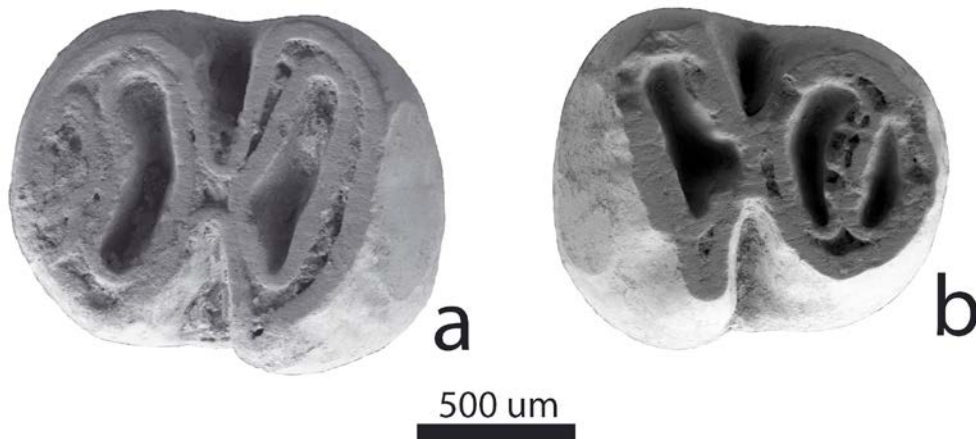


Figura IV.214. p4 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-2 (izq.); b: MAB0B-31 (der.)).

p4 *Ligerimys florancei*

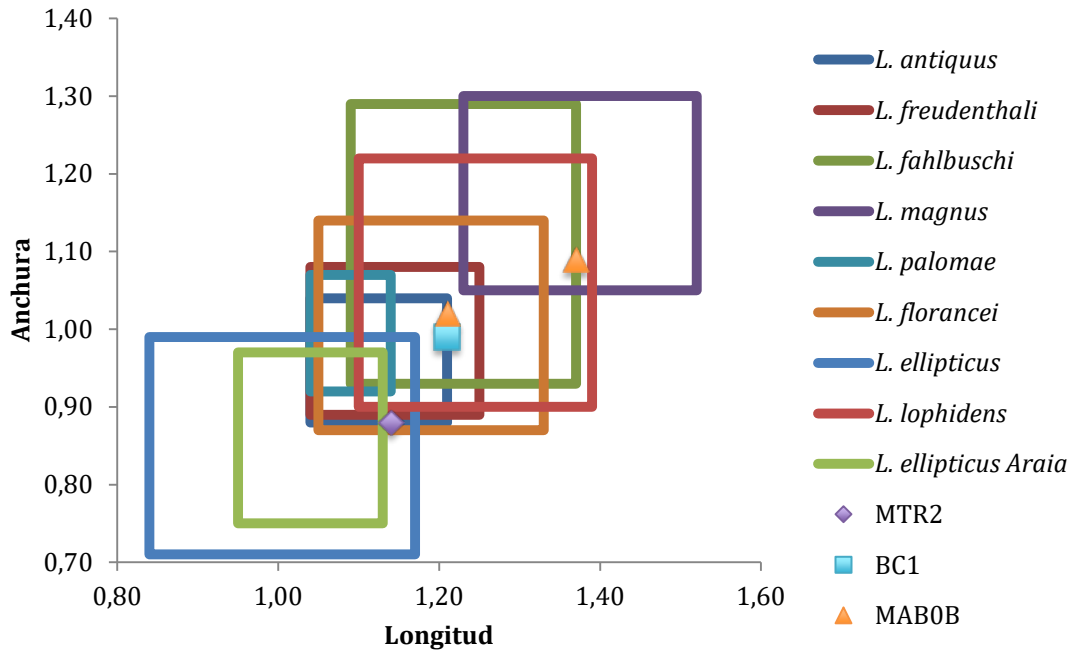


Figura IV.215. Biometría de los p4 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

m1/m2 (MTR2; figura IV.216a): ambos anterolófidos están presentes. El metalófido y el mesolófido forman una elipse completa, estando la conexión labial bien desarrollada. El protocónido y el hipocónido están bien desarrollados. El hipolófido y el posterolófido forman otra elipse con una alta conexión labial. Las elipses están conectadas por una baja cresta longitudinal con un posición ligeramente labial. El sénido y el mesosénido son transversos y de similar tamaño.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB0A y MAB0B es de tamaño similar (figura IV.217). En el m1/m2 procedente de MAB0A (figura IV.216b) el anterolófido es más variable, pudiendo estar solo el anterolófido lingual con una pequeña cuenca o estar todo el anterolofio desarrollado, e independiente. En MAB0B, la cresta longitudinal es más larga que en el material descrito.

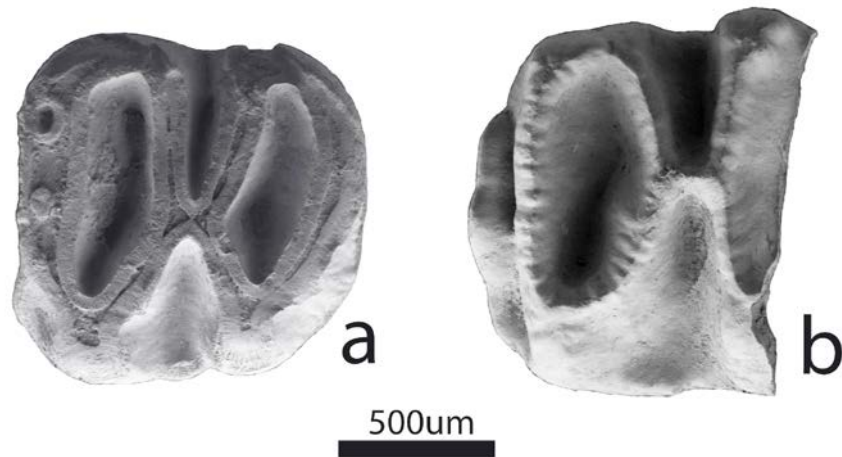


Figura IV.216. m1/m2 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-4 (izq.); b: MAB0A-52 (izq.)).

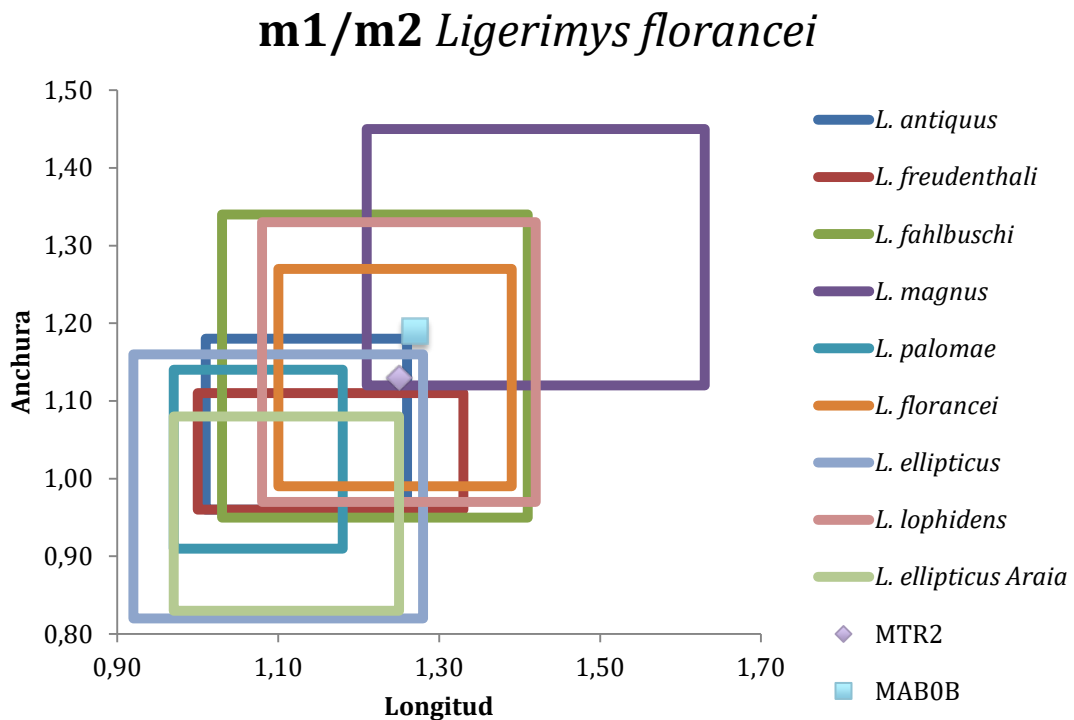


Figura IV.217. Biometría de los m1/m2 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

m3 (MAB0A; figuras IV.218 y IV.219): el anterolófido está ausente. El metalófido y el mesolófido forman una elipse cerrada, como el hipolófido y el posterolófido, siendo esta última elipse la de menor tamaño. Ambas elipses tienen una ancha conexión, desplazada lingualmente. El hipocónido y el protocónido son

independientes del elipse El sérido está ligeramente desplazado hacia atrás y el mesosénido ausente.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material procedente de MAB0B presenta las mismas características que el aquí descrito.



Figura IV.218. m3 derecho de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0A-58).

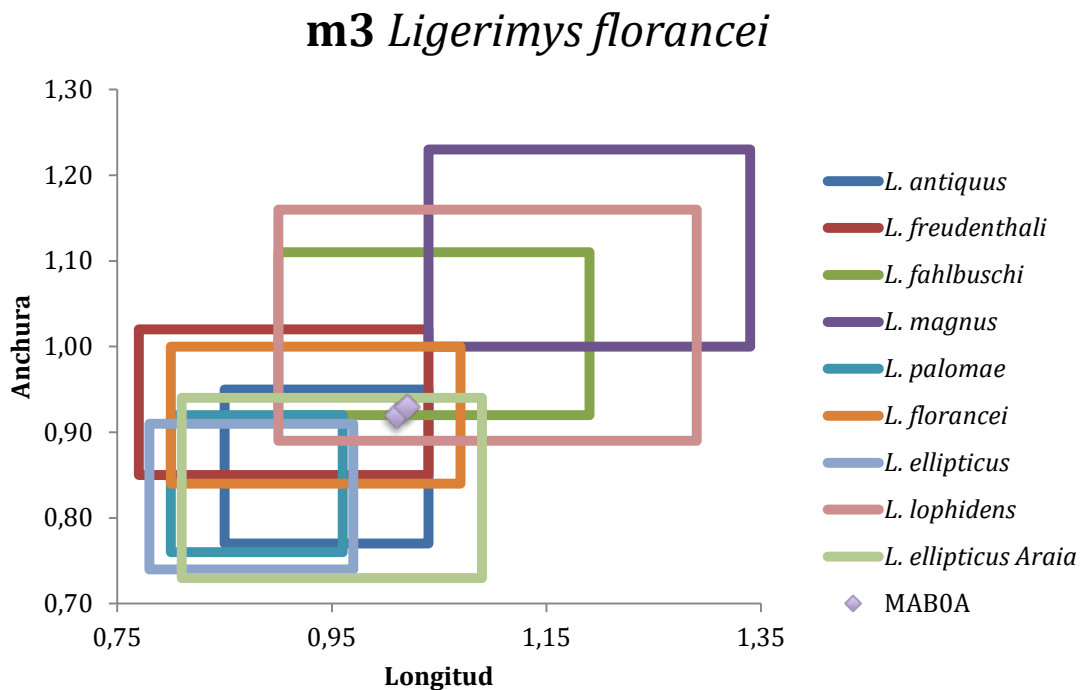


Figura IV.219. Biometría de los m3 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

D4 (MTR2; figura IV.220a): el anterolofio y el protofio no están conectados en la parte labial. El protofio conecta al protocono. La cresta longitudinal está desplazada lingualmente, es convexa, larga y conecta con el hipocono. El mesoseno es abierto y transverso. El mesolofio está ausente. El seno ligeramente dirigido hacia delante. El metalofio y el posterolofio forman una elipse cerrada. El primero es sinusoide. El posteroseno es relativamente estrecho.

Comparación con el material anteriormente descrito: el D4 (figura IV.220b) de BC1 presenta un pequeño mesolofio labial y biométricamente es ligeramente más largo (figura IV.221).

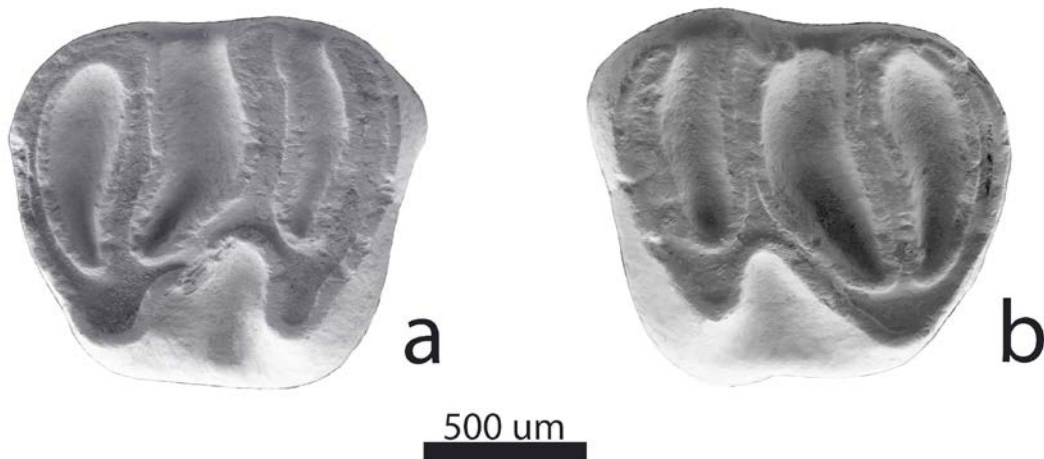


Figura IV.220. D4 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-149 (der.); b: BC1-149 (izq.)).

D4 *Ligerimys florancei*

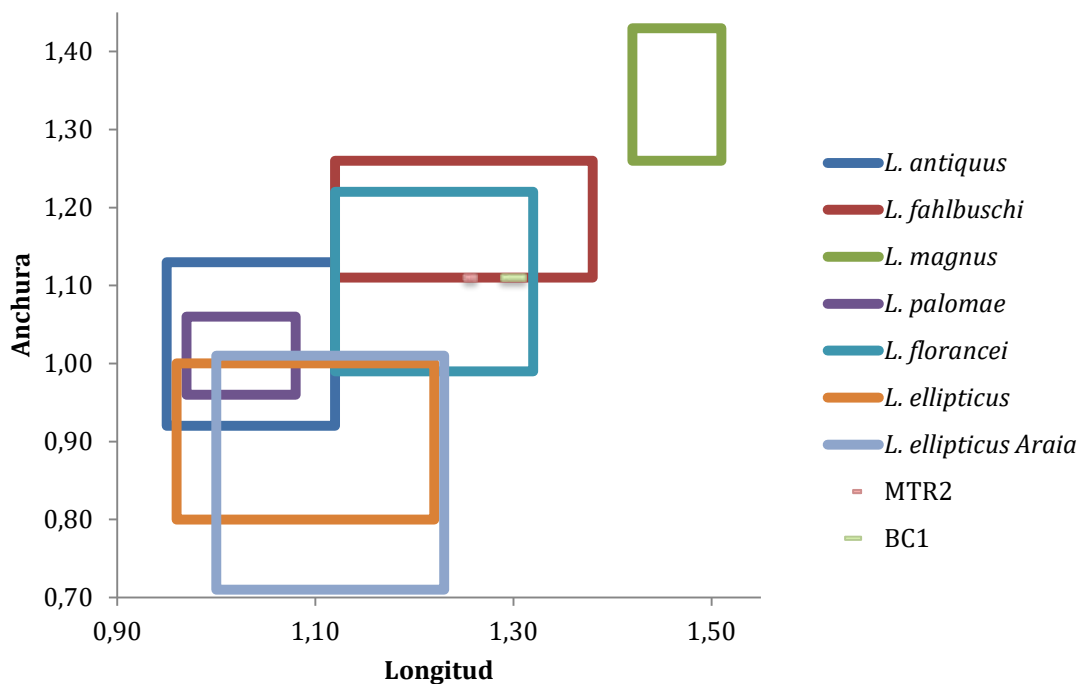


Figura IV.221. Biometría de los D4 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.) (todas estas medidas extraídas de Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

P4 (MAB0A; figura IV.222a): las crestas en este diente son anchas. El anterolofio y el protolofio tienen una baja conexión en el borde labial (1 de 2) o sin contacto (1 de 2). El protolofio está conectado al protocono. El hipocono está menos desarrollado que el protocono. La cresta longitudinal se sitúa en la parte central del diente y baja hacia la zona posterior (2 de 4) o es recta (2 de 4), conectando con el metalofio. El mesoseno es abierto en el borde labial (1 de 2) o cerrado por una cresta baja (1 de 2). El mesolofio está presente. El seno está bien desarrollado y ligeramente dirigido hacia delante. El mesoseno es transversal y abierto. Una pequeña cresta puede estar presente en la cara antero labial del metacono (1 de 2) o no (1 de 2). El metalofio es curvo y tiene una baja conexión en la cara labial con el posterolofio. El posteroseno es relativamente ancho.

Comparación con el material anteriormente descrito: el ejemplar procedente de MAB0B (figura IV.222b) presenta una morfología similar al material descrito, aunque de tamaño algo mayor (figura IV.223).

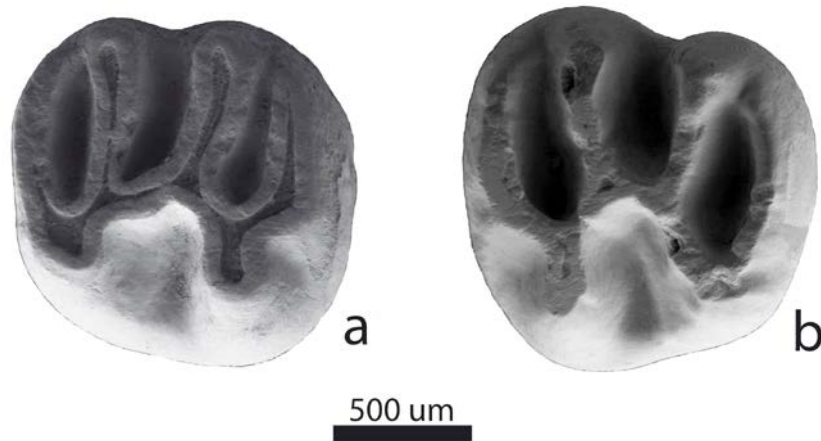


Figura IV.222. P4 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0A-46 (der.); b: MAB0B-28 (izq.)).

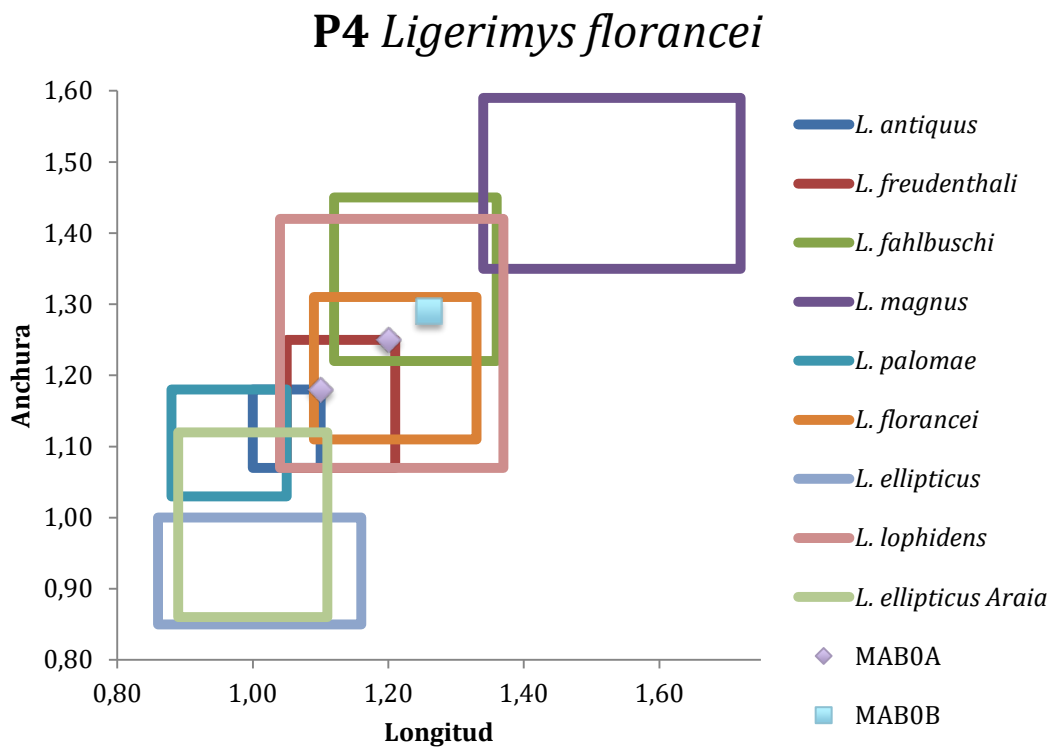


Figura IV.223. Biometría de los P4 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

M1/M2 (MAB0B; figuras IV.224a, IV.225, IV.226 y IV.227): en la parte antero-lingual del anterolofa hay un pequeño valle, el anterolofa solo es un espolón. El protocono tiene un contacto desarrollado con el protolofa (2 de 3) o este es bajo (1 de 3). El anterolofa y el protolofa no contactan en el lado labial; la primera cresta

es más corta y estrecha que la segunda. El protofofo es sinusoide. En un ejemplar hay un pequeño mesofofo central. En otro hay una cresta baja que cierra el mesoseno. El mesofofo labial es pequeño. La cresta longitudinal es baja y convexa, contactando con el metalofo, aunque en un individuo, el contacto es bajo. Esta cresta se encuentra desplazada lingualmente. El metalofo es sinusoide. El metalofo y el posterolofo forman una elipse cerrada, donde el contacto es bajo (1 de 3) o no está conectado. El posterolofo es relativamente corto y estrecho (1 de 3), o similar a otras crestas (2 de 3), curvo y conectado al metalofo en el borde labial. La parte posterior del diente es ligeramente redondeado, y es más pequeño que la anterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MTR2, no hay diferencias significativas. En el M1 procedente de MAB0A (figura IV.224b) el mesofofo central y labial ausentes, la elipse posterior no está cerrada labialmente y es de mayor tamaño (figura IV.225).

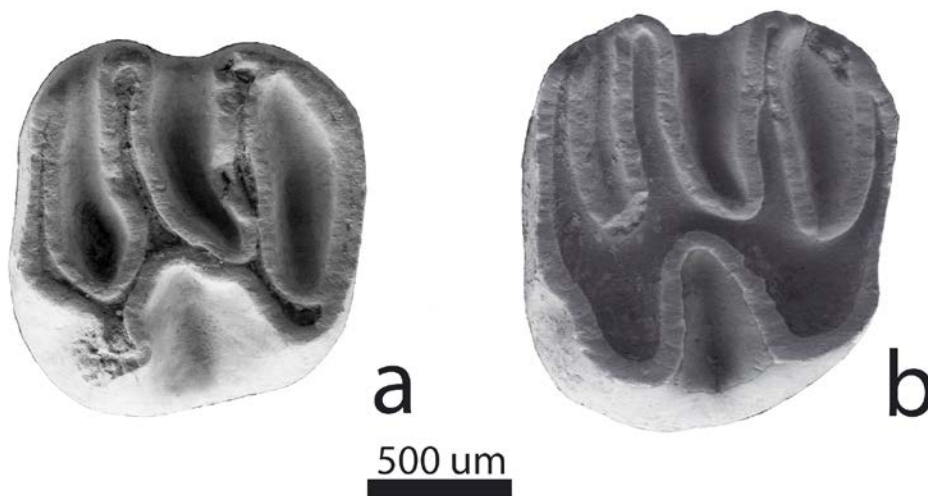


Figura IV.224. M1 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-29 (izq.); b: MAB0A-50 (izq.)).

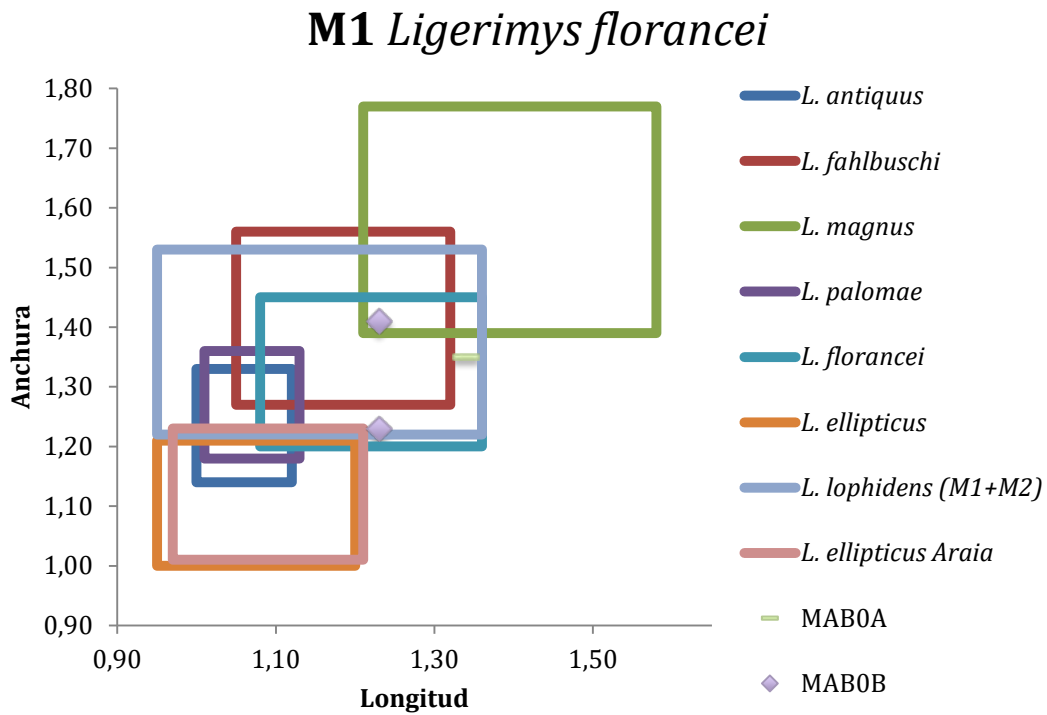


Figura IV.225. Biometría de los M1 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen ((todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

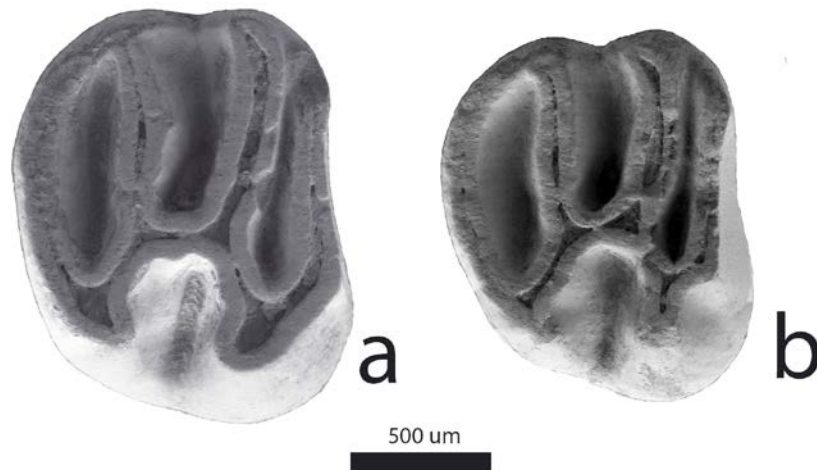


Figura IV.226. M2 de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-3 (der.); b: MAB0B-32 (der.)).

M2 *Ligerimys florancei*

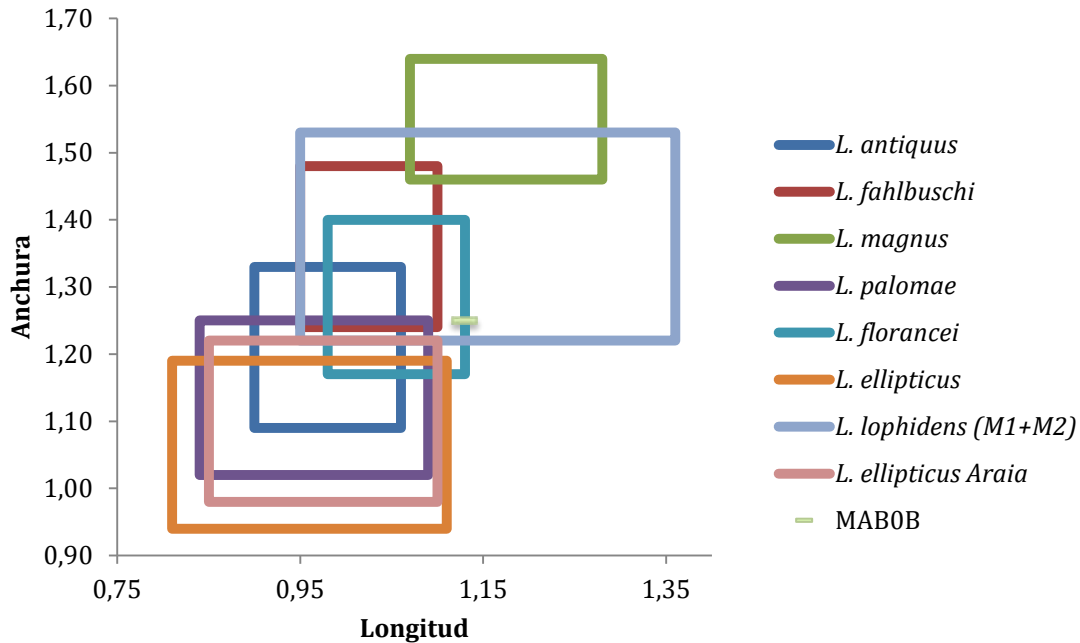


Figura IV.227. Biometría de los M2 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

M3 (MAB0A; figuras IV.228 y IV.229): diente subtriangular. El protocono tiene un contacto completo con el anterolofa y no contacta con el protolofa. El anterolofa y el protolofa tienen una conexión labial baja. El protolofa y el metalofa se unen en forma de Y. La cresta longitudinal es recta. El mesolofa está ausente. una cresta baja cierra el mesoseno. El metacono tiene una espuela antero-labial. El seno no está presente. El metalofa es reducido y contacta ambas caras del diente. El metalofa y el posterolofa forman una pequeña elipse cerrada. El posterolofa es corto, estrecho, curvado. La parte posterior del diente es redondeada y reducida.



Figura IV.228. M3 derecho de *Ligerimys florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0A-52).

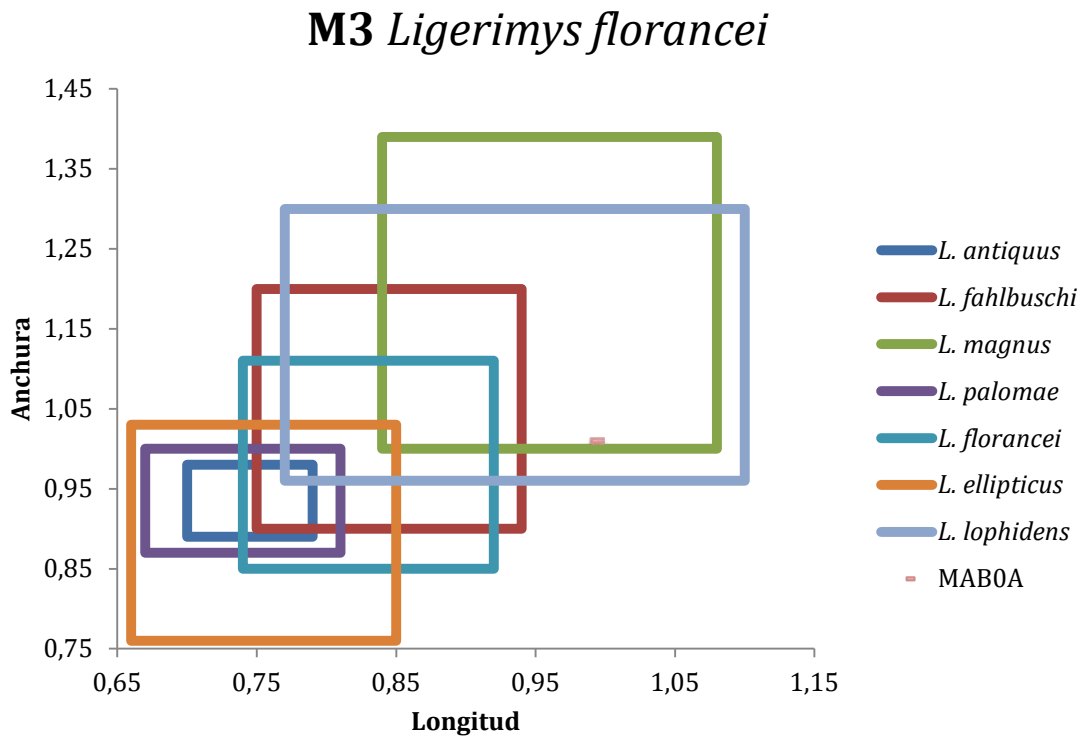


Figura IV.229. Biometría de los M3 de *L. florancei* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. ellipticus* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

Discusión

Por primera vez se describen restos de *Ligerimys florancei* en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Esta especie se encuentra, porcentualmente, de forma más escasa que *L. ellipticus*, la otra especie presente en esta cuenca. En general, se distingue claramente de las otras especies del Aragoniense inferior de la Península Ibérica por su mayor tamaño y la forma romboidal de las crestas inferiores (Álvarez-Sierra, 1987). Por otra parte, se diferencia de la otra especie europea contemporánea, *L. lophidens*, entre otras características, por la presencia en los m1/m2 inferiores de una cresta longitudinal bien desarrollada, dando al diente un aspecto de H (Álvarez-Sierra, 1987). La ausencia de esta morfología en los ejemplares procedentes de los yacimientos más antiguos de la cuenca permite determinar a este eomiído como *L. florancei*.

Esta especie, de origen europeo, en general no difiere de las poblaciones procedentes de la Cuenca de Calatayud-Teruel (Álvarez-Sierra, 1987). Cabe destacar la menor variabilidad morfológica y el mayor desarrollo de las crestas centrales de los M1 y la presencia de d4 más simples, siendo rasgos diferenciales normales dentro de las poblaciones de este género. En comparación con otras poblaciones europeas, como las de los yacimientos franceses, se observan pocas diferencias. Por ejemplo, un mayor desarrollo del anterolofido en los m1/m2 con respecto al material proveniente de los yacimientos del sur de Francia (Escarguel y Aguilar, 1997; Aguilar *et al.*, 2010a) y un mesolofa menos desarrollado que en el caso de Suèvres (Hugueney y Mein, 1968). En el resto de poblaciones de Europa central no se hallan grandes diferencias con el material aquí estudiado (Fejfar, 1989), aunque en los ejemplares de Rembach y Forsthart el anterolofido del m1/m2 muestra un menor desarrollo (Ziegler y Fahlbusch, 1986).

La biometría de esta especie tiene pequeñas oscilaciones entre los representantes de la Península Ibérica y el resto de Europa (Álvarez-Sierra, 1987). En general, podemos observar un mayor tamaño en el material en estudio, en comparación con el yacimiento de Villafeliche 2A de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, siendo estas medidas similares a la de los yacimientos de Can Martí Vell 1, Vieux

Collonges, Erkertshofen y Olmo Redondo 3 (Álvarez-Sierra, 1987) (figuras IV.213, IV.215, IV.217, IV.219, IV.221, IV.223, IV.225, IV.227 y IV.229).

Ligerimys ellipticus Daams, 1976

Localidad tipo: Buñol, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Can Martí Vell I y II, Sant Andreu de la Barca I, Can Julià 6, El Palau y Els Casots (Cuenca del Vallés-Penedés, España; Agustí, 1981; 1983; Casanovas-Vilar *et al.*, 2011); Vargas 1A, 2A, 3, 4A, 4B y 4BB, Fuente Sierra 1, Olmo Redondo 4, 5 y 8, San Roque 1 y 3 y La Col A (Cuenca de Calatayud-Montalbán, España; Álvarez-Sierra, 1987); Montalvos 2 (Cuenca de Teruel, España; Hordijk *et al.*, 2015); Mas de Antolino 1 y 2 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Barranco del Candel y Morteral 1 (Cuenca del Río Magro, España; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012); Priego 3 (Cuenca de Madrid-Guadalajara, España; Daams *et al.*, 1986).

Edad: MN 4.

Localidades: Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11 y 12 (MAB1, MAB2, MAB3, MAB4, MAB5, MAB6, MAB8, MAB11 y MAB12) y Corral de Brisca 0B, 0D y 1 (CBR0B, CBR0D y CBR1).

Material estudiado: FS1: 2 d4, 1 p4, 2 m1/m2, 2 m3, 1 D4; 3 P4; 5 M1/M2; 2 M3; MAB1: 2 m3; MAB2: 1 P4, 5 M1/M2; MAB3: 18 d4, 8 p4, 36 m1/m2, 14 m3, 26 D4, 13 P4, 54 M1/M2, 16 M3; MAB4: 1 M1/M2; MAB5: 11 d4, 12 p4, 47 m1/m2, 21 m3, 20 D4, 23 P4, 63 M1/M2, 28 M3; MAB6: 1 M1/M2; MAB8: 2 m1/m2, 2 M1/M2; MAB11: 2 m1/m2, 1 m3, 1 P4, 2 M1/M2, 2 M3; MAB12: 1p4; CBR0B: 4 m1/m2, 1 m3, 1 D4, 2 M1/M2, 1 M3; CBR0D: 1 m1/m2, 1 M3; CBR1: 2 M1/M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
d4	FS1	0		-		2	0,73	0,75	0,77
	MAB3	9	1,05	1,16	1,22	12	0,68	0,74	0,79
	MAB5	10	1,11	1,16	1,22	11	0,72	0,76	0,83
p4	FS1	1		0,96		1		0,79	
	MAB3	7	0,95	1	1,08	7	0,75	0,83	0,89
	MAB5	11	0,99	1,04	1,13	11	0,76	0,85	0,97
	MAB12	1		0,98		1		0,9	
m1/m2	FS1	2	1,07	1,09	1,11	3	0,91	1,00	1,06
	MAB3	31	0,97	1,1	1,21	29	0,88	0,98	1,08
	MAB5	42	0,99	1,1	1,25	43	0,87	1,00	1,08
	MAB8	2	1,06	1,1	1,14	2	0,99	1,01	1,02
	MAB11	2	1,14	1,15	1,15	2	0,99	1,01	1,02
	CBR0B	2	0,92	0,94	0,96	3	0,83	0,88	0,94
	CBR0D	1		1,03		0		-	
m3	FS1	3	1,03	1,03	1,03	3	0,79	0,85	0,94
	MAB1	2	0,88	0,94	0,99	2	0,79	0,79	0,79
	MAB3	10	0,81	0,88	0,96	11	0,73	0,80	0,82
	MAB5	22	0,85	0,94	1,09	21	0,76	0,84	0,93
	MAB11	1		0,86		1		0,78	
	CBR0B	0		-		1		0,73	
D4	FS1	1		1,06		1		0,88	
	MAB3	20	0,93	1,08	1,17	20	0,84	0,89	0,95
	MAB5	15	1,00	1,09	1,23	16	0,83	0,90	1,01
	CBR0B	1		1,00		1		0,71	
P4	FS1	3	0,96	1,04	1,11	2	0,96	0,97	0,98
	MAB2	1		1,03		1		0,99	
	MAB3	10	0,92	1,01	1,09	7	0,94	0,97	1,04
	MAB5	23	0,89	1,02	1,11	21	0,86	0,99	1,12
	MAB11	1		1,10		1		1,04	
M1	FS1	1		1,12		1		1,05	
	MAB2	2	1,06	1,07	1,08	2	1,13	1,14	1,14
	MAB3	22	0,95	1,10	1,21	19	1,03	1,13	1,23
	MAB4	1		0,97		1		1,08	
	MAB5	28	1,01	1,09	1,15	30	1,06	1,14	1,20
	MAB8	1		1,12		1		1,08	
	MAB11	2	1,08	1,10	1,11	2	1,13	1,13	1,13
	CBR0B	1		1,04		1		0,99	
M2	FS1	2	0,85	0,96	1,06	2	1,05	1,09	1,12
	MAB2	2	0,9	0,93	0,95	2	1,11	1,12	1,12
	MAB3	23	0,91	0,98	1,10	22	1,03	1,10	1,21
	MAB5	29	0,89	1,00	1,07	29	0,98	1,12	1,22
	MAB8	1		1,03		1		1,15	
	CBR0B	1		0,91		1		1,07	
M3	FS1	2	0,79	0,81	0,83	2	1,03	1,03	1,03

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
M3	MAB3	13	0,72	0,78	0,88	14	0,84	0,92	1,05
(cont.)	MAB5	28	0,64	0,77	0,84	28	0,70	0,9	0,98
	MAB11	2	0,67	0,71	0,75	2	0,79	0,81	0,82
	CBR0B	1		0,82		1		0,89	
	CBR0D	1		0,78		0		-	

Descripción del material

d4 (MAB5; figuras IV.230a y IV.230b): el anterolofido y el metalofido están bien conectados (2 de 10), el contacto puede ser bajo solo en la cara lingual (3 de 10), solo en la cara labial (2 de 10), en ambas caras (1 de 10) o bajo en cara lingual y abierto en la cara labial (2 de 10). Estas crestas forman una elipse cerrada, siendo menor que la elipse posterior, en un ejemplar existe una conexión en el medio de la elipse. El metalofido es recto (4 de 10) o sinusoidal (6 de 10). El metalofido y el mesolofido forman una elipse cerrada. La conexión lingual entre ambas es alta (7 de 11) o baja (4 de 11). La cresta longitudinal está bien desarrollada (3 de 11) o es baja y conecta el mesolofido y el hipolofido en el centro del diente, ligeramente en la parte labial. El mesosénido está abierto. El sénido es abierto y relativamente estrecho (3 de 11) o ancho (8 de 11). La conexión lingual de la elipse posterior puede ser alta (5 de 11), baja (3 de 11), estar ausente (1 de 11), o ambas conexiones de la elipse posterior ser bajas (2 de 11).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.230c), la conexión baja entre el anterolofido y el metalofido y la presencia de un metalofido sinusoidal son más frecuentes que en el anterior yacimiento. La alta conexión labial entre el metalofido y el mesolofido es dominante. La cresta longitudinal no está presente en un diente y es doble en otro; el desarrollo de esta cresta es mayor que en los ejemplares de MAB5. El sénido suele ser más estrecho. En general, el d4 de MAB3 muestra un menor tamaño (figura IV.231).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: solo se han hallado restos de d4 en el yacimiento de FS1, no habiendo diferencias con los anteriormente descritos.

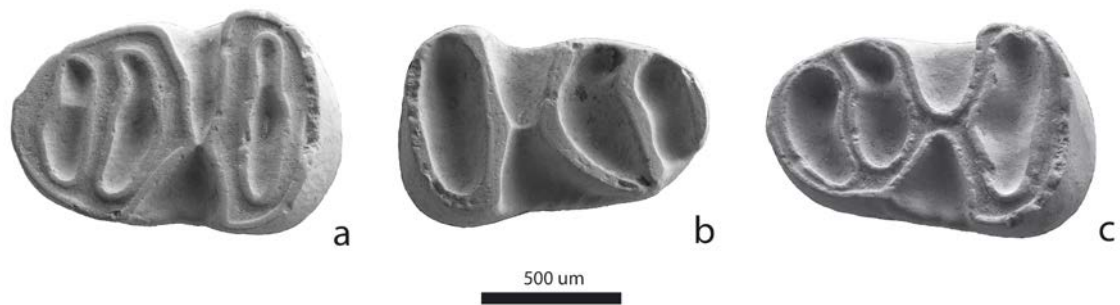


Figura IV.230. d4 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-23 (izq.); b: MAB5-672 (der.); c: MAB3-598 (izq.)).

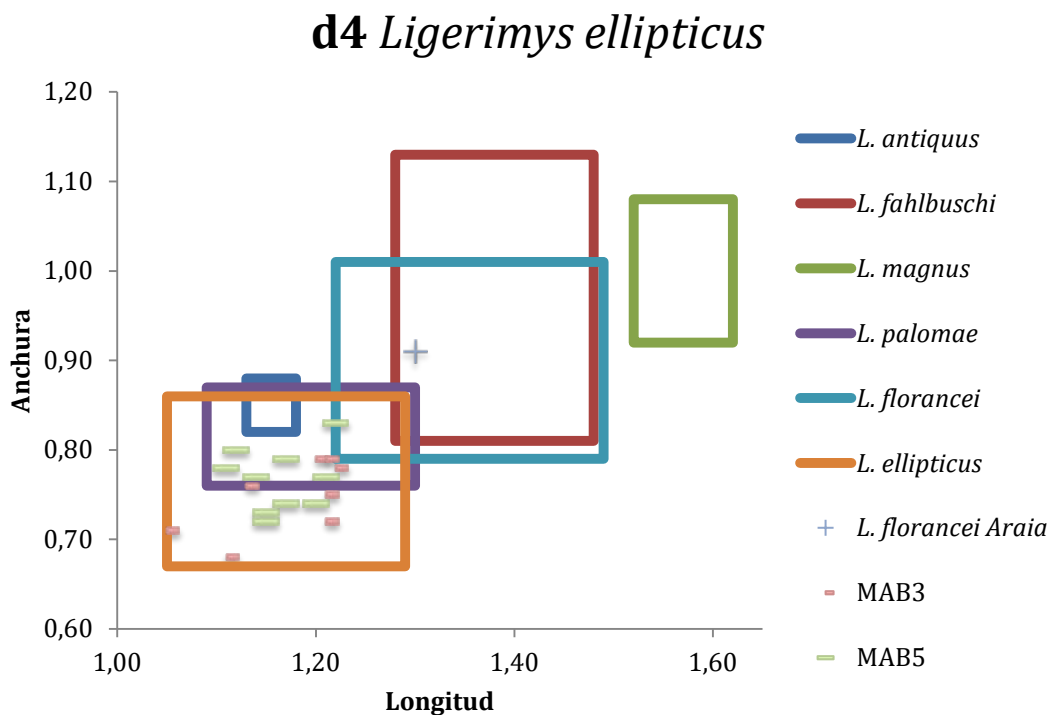


Figura IV.231. Biometría de los d4 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.) (todas estas medidas extraídas de Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

p4 (MAB5; figuras IV.232a y IV.232b): el anterolofa está muy reducido, en cuatro de ellos la reducción es menos aparente. La conexión entre el anterolofido y el metalofido es baja (8 de 10) o está bien desarrollada (2 de 10), formando una elipse cerrada. Esta elipse es la menor, en un diente existe una conexión en el medio de la elipse. El metalofido es curvo. El metalofido y el mesolofido forman una elipse cerrada; en un diente el mesolofido está interrumpido. La conexión lingual entre el metalofido puede ser baja (8 de 10) o estar bien desarrollada (2 de

10); la conexión labial puede ser alta (6 de 10) o baja (4 de 10). La cresta longitudinal puede no estar presente, habiendo una conexión directa entre el mesolófido y el hipolófido (2 de 11), tener una conexión baja (4 de 11), o que la conexión esté bien desarrollada (5 de 11). Esta conexión siempre se encuentra ligeramente en la parte labial del diente. El mesosénido es abierto. El sénido es estrecho y abierto. El hipolófido y el posterolófido forman una elipse cerrada, teniendo ambas conexiones bajas (6 de 11), siendo baja solo la lingual (1 de 11) o bien desarrolladas (4 de 11).

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.232c), un pequeño valle está presente en la parte anterior del anterolófido en un diente. La conexión entre el anterolófido y el metalófido en la cara lingual es baja y ausente en la cara lingual en dos ejemplares; en tres dientes hay una conexión entre las dos crestas en la parte media. El metalófido es recto en un individuo. En otro, el mesolófido es ausente y el metalófido tiene una baja conexión con el hipolófido; mientras el mesolófido es ausente en otro. La cresta longitudinal está cerca del borde labial en otro diente y el sénido está muy reducido en otro. El material de este yacimiento es ligeramente de menor tamaño que la descrita anteriormente (figura IV.233).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se ha hallado este elemento en los yacimientos de FS1 (figura IV.233d) y MAB12 (figura IV.232e) no observándose diferencias morfológicas con el material descrito, aunque se hallan en el rango bajo en tamaños (figura IV.233).

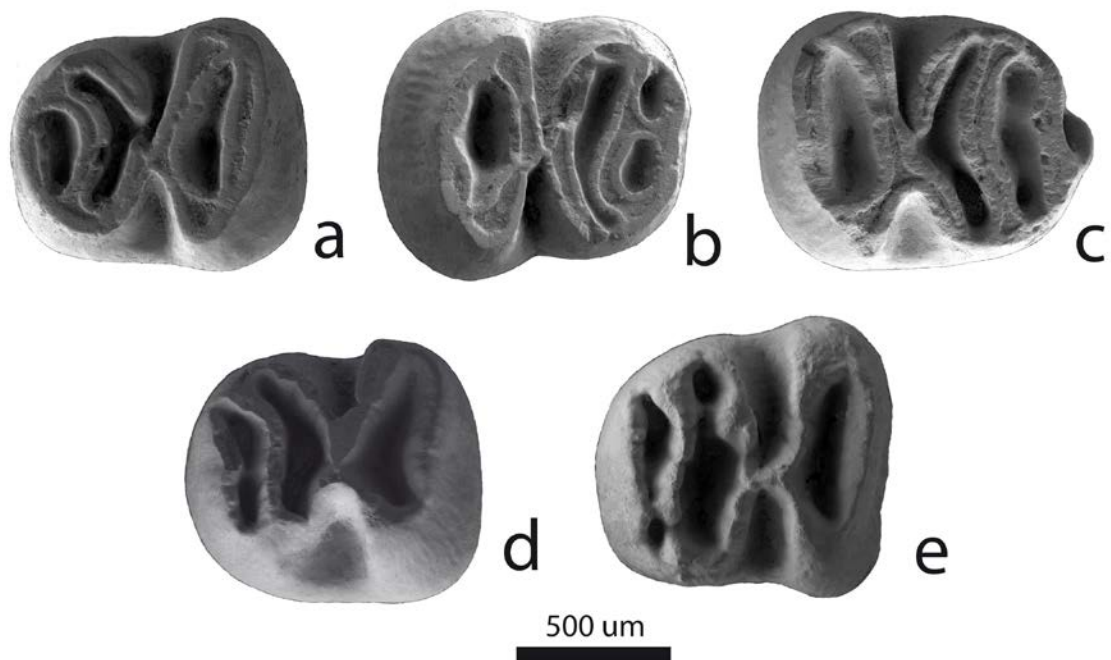


Figura IV.232. p4 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-327 (izq.); b: MAB5-674 (der.); c: MAB3-607 (der.); d: FS1-60 (izq.); e: MAB12-2 (izq.)).

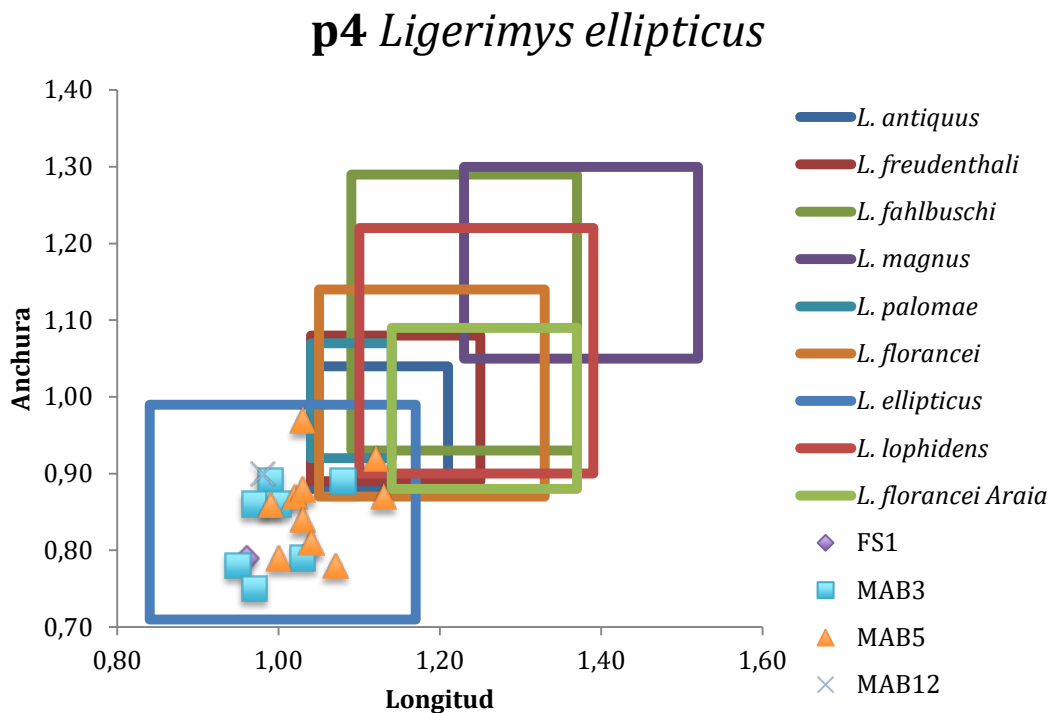


Figura IV.233. Biométría de los p4 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

m1/m2 (MAB5; figuras IV.234a – IV.234e): el anterolóbido lingual y labial están presentes (14 de 45), solo el labial (29 de 45), o ambos ausentes (2 de 45). El metalóbido y el mesolóbido forman una elipse cerrada. La conexión lingual de esta elipse puede ser alta (21 de 35) o baja (14 de 35); la conexión labial es baja (13 de 36) o alta (23 de 36). El mesolóbido en dos dientes presenta un espolón trasero. Hipolóbido y posterolóbido forman una elipse cerrada, la conexión lingual suele ser baja, excepto en cuatro ejemplares y la labial es alta en la mitad de los dientes. Las elipses están conectadas mediante una cresta longitudinal que puede ser baja (40 de 46) o relativamente larga (6 de 46). Su posición puede ser central o ligeramente labial. El sínido y el mesosínido son transversales y de tamaño similar.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figuras IV.234f – IV.234h), solo difiere en la ausencia de la cresta longitudinal en dos dientes y en un tamaño ligeramente menor (figura IV.235).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado restos de m1/m2 en los yacimientos de FS1, MAB8 (figura IV.234i), MAB11 (figura IV.234j), MAB12, CBR0B (figura IV.234k) y CBR0D no se observan diferencias con el material descrito.

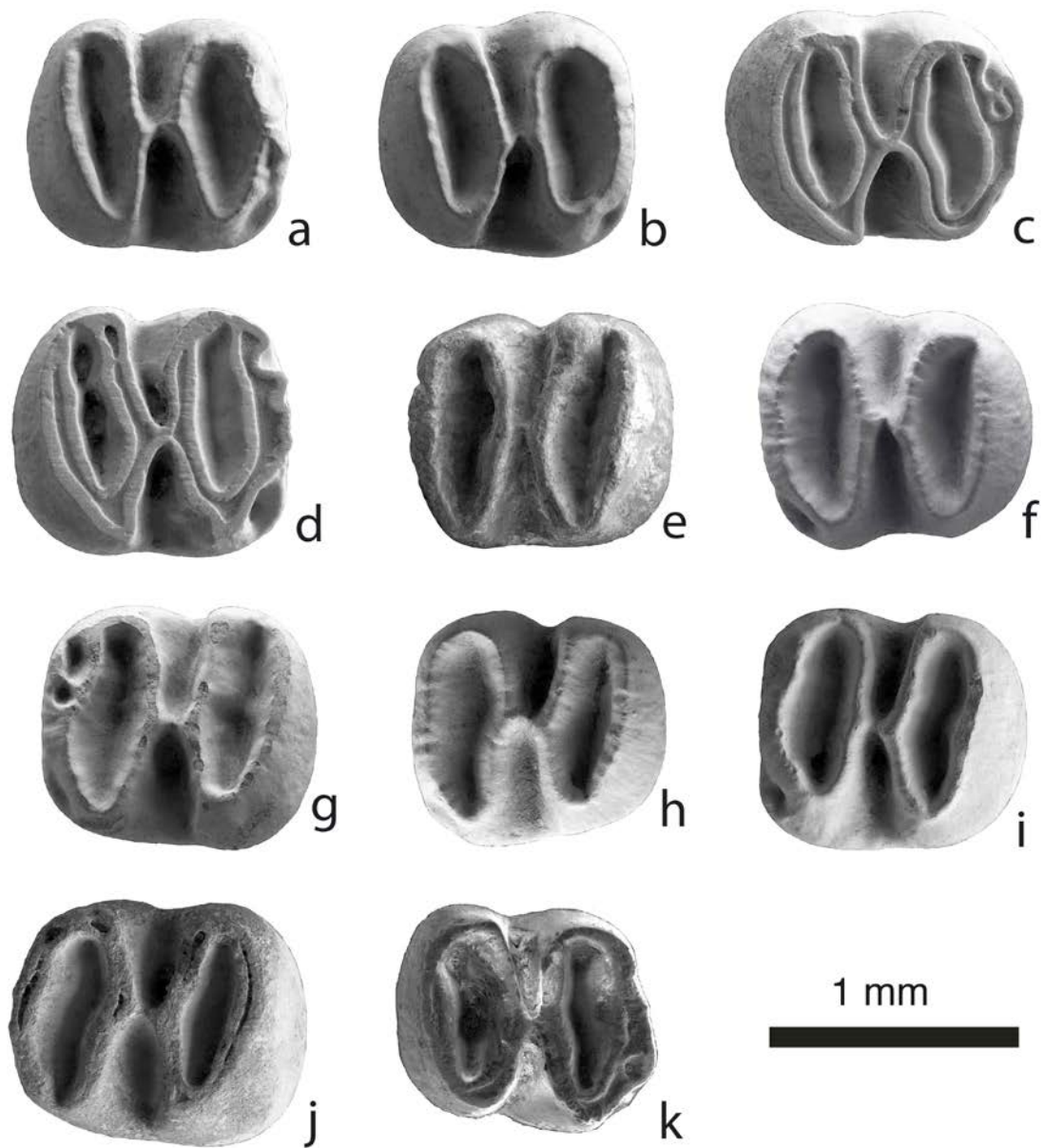


Figura IV.234. m1/m2 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-299 (der.); b: MAB5-310 (der.); c: MAB5-682 (der.); d: MAB5-688 (der.); e: MAB5-698 (izq.); f: MAB3-614 (izq.); g: MAB3-617 (izq.); h: MAB3-620 (izq.); i: MAB8-3 (izq.); j: MAB11-91 (izq.); k: CBR0B-48 (der.)).

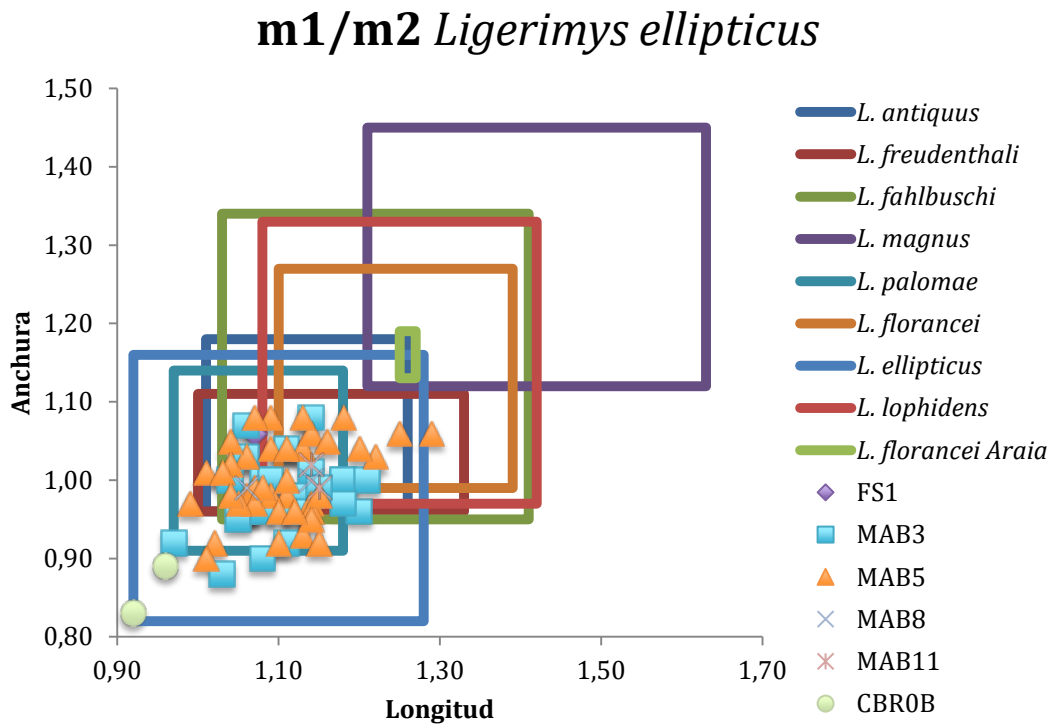


Figura IV.235. Biometría de los **m1/m2** de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

m3 (MAB5; figuras IV.236a – IV.236c): el anterolófido puede estar presente (3 de 19), ser un espolón labial (9 de 19) o estar ausente (8 de 19). El metalófido y el mesolófido forman una elipse cerrada como en el caso del hipolófido y el posterolófido. En cuatro dientes existe un contacto en medio de la elipse formada por el metalófido y el mesolófido. En dos ejemplares la conexión lingual de la elipse formada por el hipolófido y el posterolófido es baja, en otros dos la conexión labial también es baja. La elipse anterior es mayor que la posterior en la mitad de los dientes o de tamaño similar. Ambas elipses tienen una conexión ancha (15 de 22), estrecha (6 de 22), o doble en un individuo. Esta conexión está ligeramente desplazada lingualmente (16 de 21) o labialmente en el resto. El sénido y el mesosénido son transversos. El sénido es mayor que el mesosénido (14 de 21) o de similar tamaño en el resto del material.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figuras IV.236d y IV.236e), en un diente el mesolófido en la parte lingual es solo un espolón y la

elipse no está cerrada, en otro el posterolóbido está abierto y en otro la conexión labial entre el metalóbido y el mesolóbido ausente. La elipse anterior es, en general, mayor que la posterior. La conexión entre ambas elipses suele ser más estrecha y en posición labial. El sénido y el mesosénido son más transversales, y de tamaño más parecido que en MAB5. Desde un punto de vista biométrico, muestran en general un menor tamaño (figura IV.237).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado en los yacimientos de FS1, MAB1 (figura IV.236f), MAB11, CBR0B y CBR0D, no observándose diferencias morfológicas con el material aquí descrito. Con respecto a la biometría, el material de FS1 está cerca del máximo tamaño, mientras en de MAB11 en el de menor (figura IV.237).

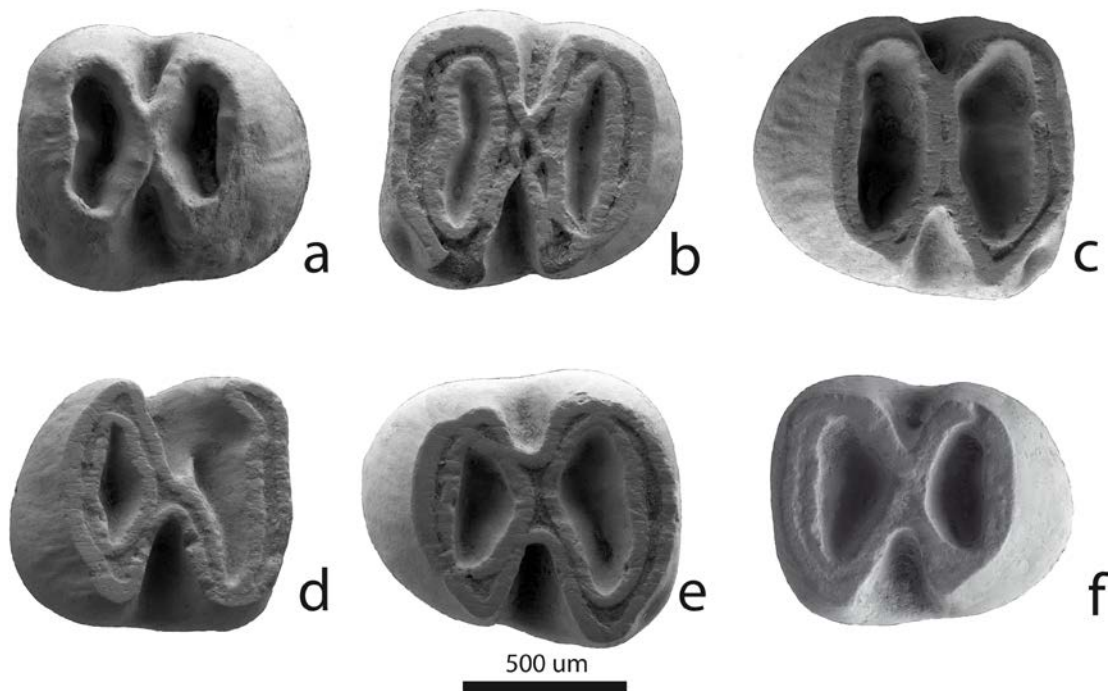


Figura IV.236. m3 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-315 (izq.); b: MAB5-703 (izq.); c: MAB5-704 (der.); d: MAB3-646 (der.); e: MAB3-647 (der.); f: CBR0B-50 (izq.).

m3 *Ligerimys ellipticus*

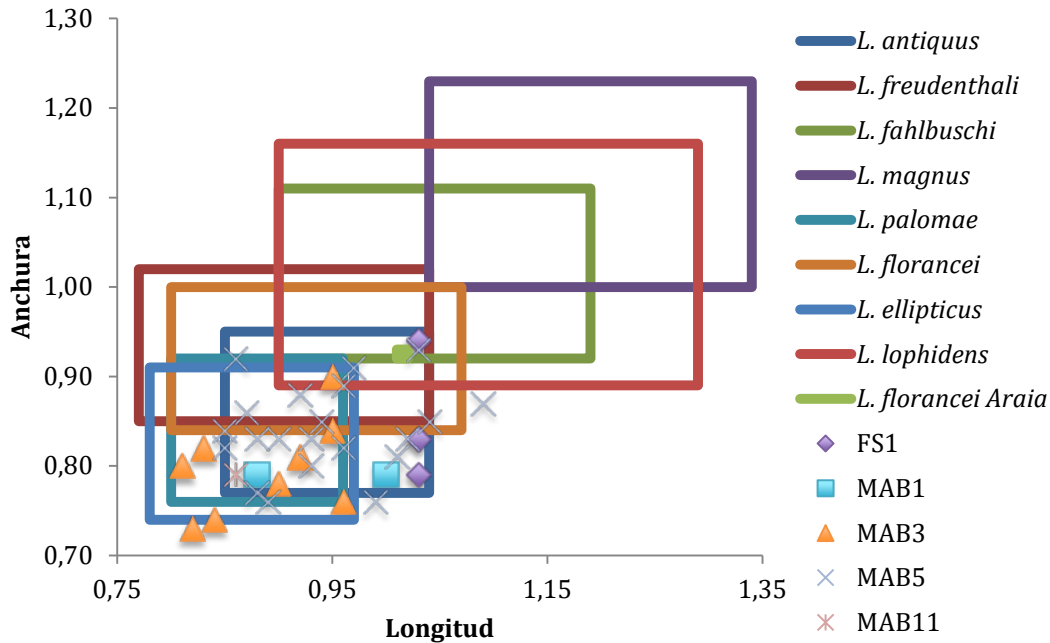


Figura IV.237. Biometría de los m3 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo; l.t.); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

D4 (MAB5; figuras IV.238a – IV.238c): el anterolofa y el protolofa no conectan al borde labial excepto en un ejemplar. En otro diente existe un espolón anterior al anterolofa. El protolofa conecta al protocono. La cresta longitudinal es convexa, larga y desplazada lingualmente, pudiendo estar conectada al metalofa (14 de 18) o al hipocono (4 de 18). La cresta longitudinal es continua (13 de 19) o dividida y es estrecha en el resto. En un individuo, el protocono no tiene contacto con el protolofa. El mesoseno es abierto en el borde labial. El mesolofa central está presente y es pequeño en ocho individuos, mientras el mesolofa labial está presente, aunque pequeño, en siete más. El seno está ligeramente dirigido hacia delante. El mesoseno es transversal. El metalofa y el posterolofa forman una elipse cerrada, aunque en tres ejemplares no está cerrada. El metalofa es sinusoidal (15 de 19) o recto y ligeramente curvado en el resto. En dos individuos, el metalofa y el posterolofa conectan en la mitad del diente. El posteroseno es relativamente estrecho.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.238d), el anterolofo y el protofofo nunca están conectados con el borde labial. El mesolofo labial es menos común. Biométricamente son de tamaños parecidos, aunque los mayores tamaños son ligeramente menores en MAB3 (figura IV.239).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado restos de D4 en los yacimiento de FS1 (figura IV.238d) y CBR0B (figura IV.238e), no apreciándose diferencias con el anteriormente descrito.

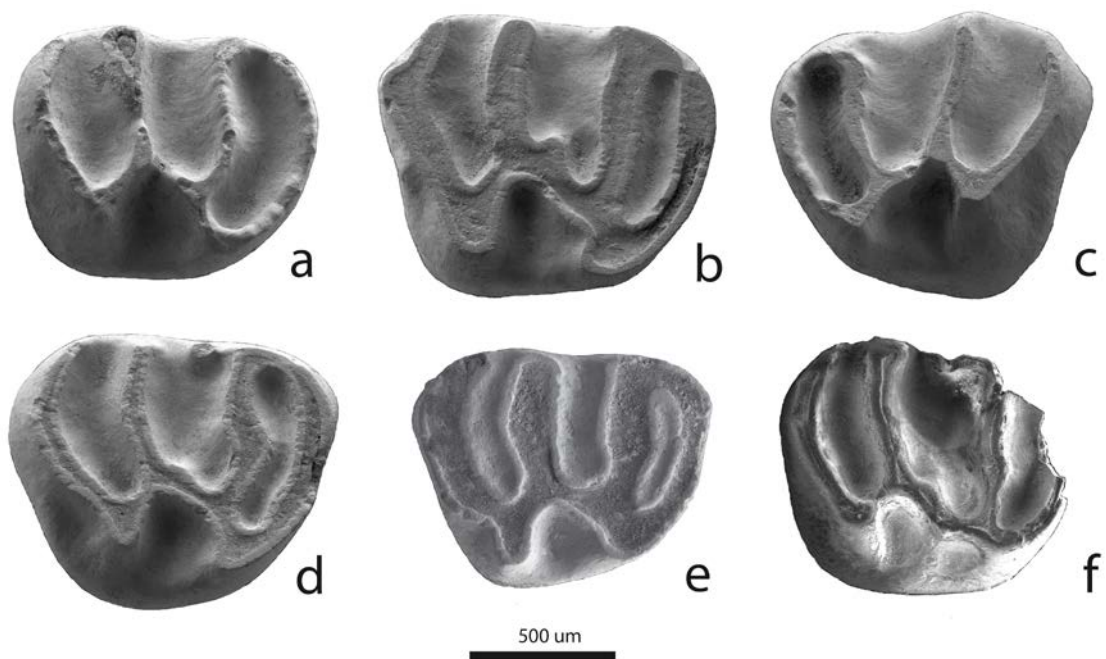


Figura IV.238. D4 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-81 (der.); b: MAB5-628 (der.); c: MAB5-629 (izq.); d: MAB3-492 (der.); e: FS1-48 (der.); f: CBR0B-47 (der.)).

D4 *Ligerimys ellipticus*

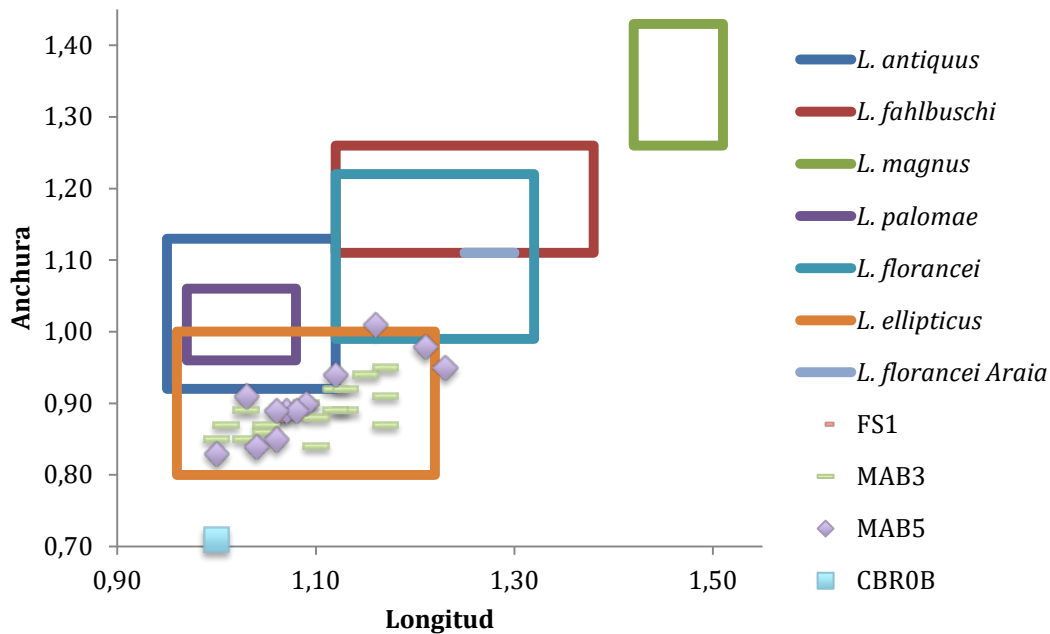


Figura IV.239. Biometría de los D4 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (localidad tipo; l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.) (todas estas medidas extraídas de Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

P4 (MAB5; figuras IV.240a – IV.240c): las crestas en este diente son anchas e irregulares. El anterolofa y el protolofa no conectan al borde labial, excepto en dos especímenes. El protolofa se encuentra conectado al protocono. El protocono y el hipocono están bien desarrollados. La cresta longitudinal se desplaza ligeramente hacia la parte lingual, convexa, corta y conecta al metalofa (17 de 22), al hipocono (4 de 22) o ausente en uno. El mesoseno está abierto en el borde labial. El mesolofa central está ausente. El mesolofa labial es pequeño (7 de 22) o ausente en el resto. El seno se dirige ligeramente hacia delante (8 de 22) y es transversal en el resto. El mesoseno es transversal y abierto, aunque en un individuo está cerrado. El metalofa y el posterolofa solo forman una elipse cerrada en ocho ejemplares. El posterolofa es reducido en dos dientes. El metalofa es recto. El posteroseno es estrecho.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.240d), el anterolofa y el protolofa nunca se conectan al borde labial. La cresta longitudinal

está conectada al metalofo, aunque en un caso, es doble. El mesolofo central es pequeño en dos dientes y el labial presente en seis. El mesoseno suele estar más cerrado que en MAB5. En general, suelen ser de menor tamaño (figura IV.241).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado restos de P4 en los yacimiento de FS1 (figura IV.240e), MAB2 y MAB11 (figura IV.240f), no observándose diferencias con el material antes descrito, excepto en el material de MAB11 y FS1, donde las cúspides linguales están menos desarrolladas.

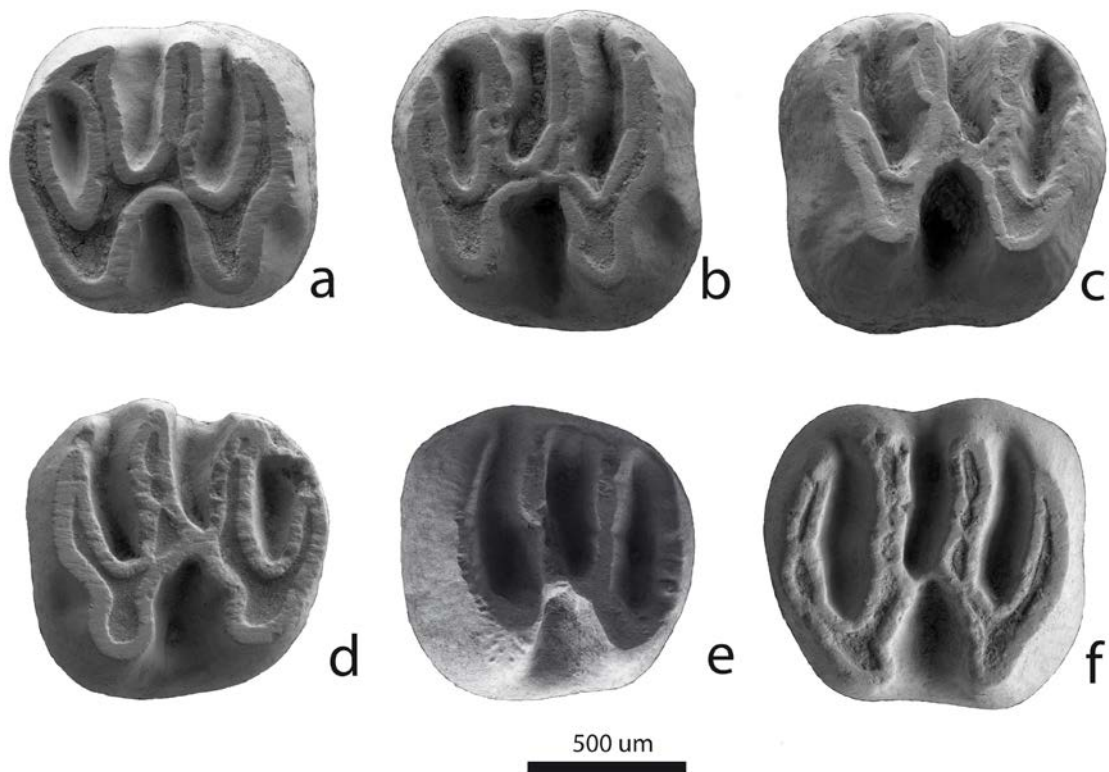


Figura IV.240. P4 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-351 (izq.); b: MAB5-359 (izq.); c: MAB5-644 (der.); d: MAB3-520 (der.); e: FS1-49 (der.); f: MAB11-90 (izq.)).

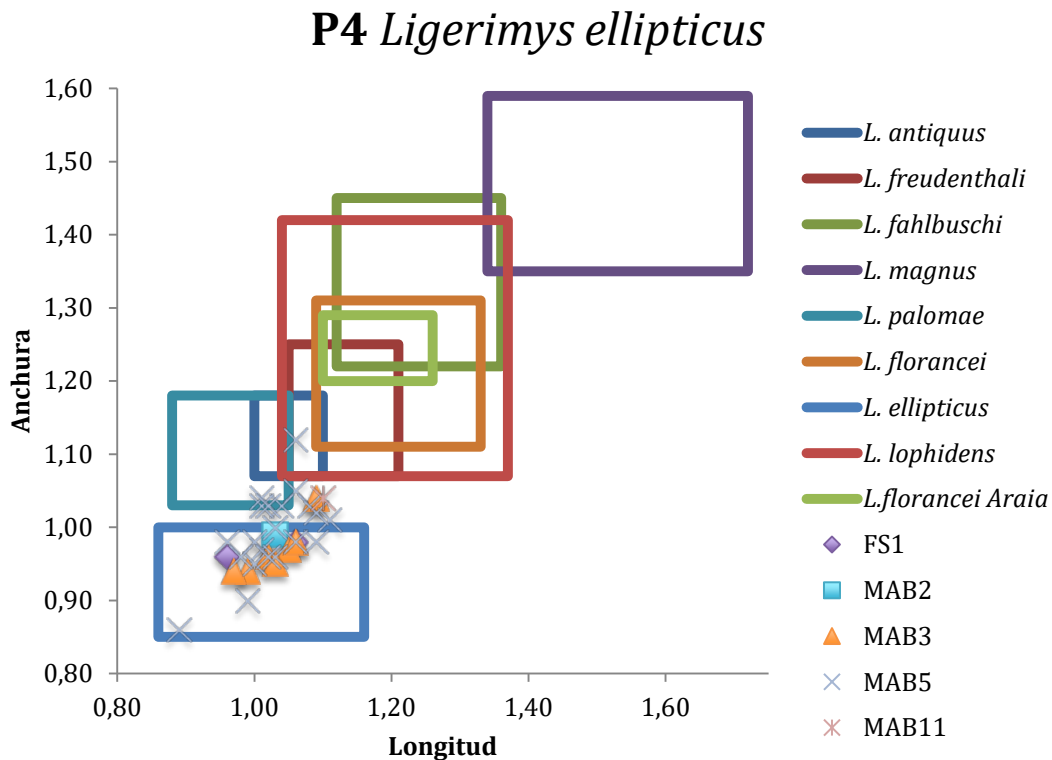


Figura IV.241. Biometría de los P4 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo(l.t.)); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

M1/M2 (MAB5, figuras IV.242a – IV.242c y IV.244a – IV.244e): un pequeño valle está presente en el lado antero-lingual del anterolofa (14 de 61), que es solo un pequeño espolón (33 de 61) o bien ausente (14 de 61). El protocono tiene un contacto bien desarrollado con el protolofa (50 de 57) o poco desarrollado en el resto de material. El anterolofa y el protolofa no están conectados en la cara labial; la primera cresta es similar a la segunda, o más corta y estrecha que la segunda en cinco ejemplares. El protolofa tiene una forma sinusoidal. El mesolofa central es pequeño en nueve individuos y el labial es corto en 28 dientes. Una cresta baja cierra el mesoseno excepto en 25 dientes. Un pequeño a medio espolón labial aparece en el metacono en 41 ejemplares. La cresta longitudinal es baja, convexa y en contacto con el metalofa, o dividida en 11 dientes. La cresta longitudinal está desplazada lingualmente. Una cresta cierra el seno en un ejemplar. El metalofa tiene una forma sinusoidal. El metalofa y el posterolofa forman una elipse cerrada, siendo el contacto completo (12 de 57), bajo (42 de 57) o incompleto en el resto.

En dos especímenes hay un contacto entre el metalofo y el posterolofo en el medio de la elipse. El posterolofo es similar a otras crestas, pero es corto y estrecho en tres ejemplares. En un diente el posterolofo no tiene contacto con el hipocono. La parte posterior es redondeada y es menor que la parte anterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figuras IV.242d, IV.242e y IV.244f) el mesolofo central es menos común y el labial más. El metalofo es discontinuo en un diente, en otro el metalofo está directamente conectado al protocono y la cresta longitudinal es discontinuo y en este diente la conexión entre hipocono y metalofo es baja. Con respecto a la biometría los M1 de este yacimiento son algo mayores (figura IV.243) y los M2 de tamaños parecidos (figura IV.245).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado restos de M1/M2 en los yacimiento de FS1 (figura IV.244g), MAB2, MAB4, MAB6, MAB8 (figura IV.242f), MAB11 (figura IV.242g), CBR0B (figura IV.244h) y CBR1, no habiendo diferencias con el anteriormente descrito, excepto MAB11 donde el espolón antero-labial del metacono no está presente. En general la biometría de los M1 son parecidas a la de los anteriores yacimientos, solo cabe destacar que el material de MAB4 es más corto y el de CBR0B más estrecho (figura IV.243), y en los M2, solo un ejemplar de FS1 es más corto que en el resto del material (figura IV.245).

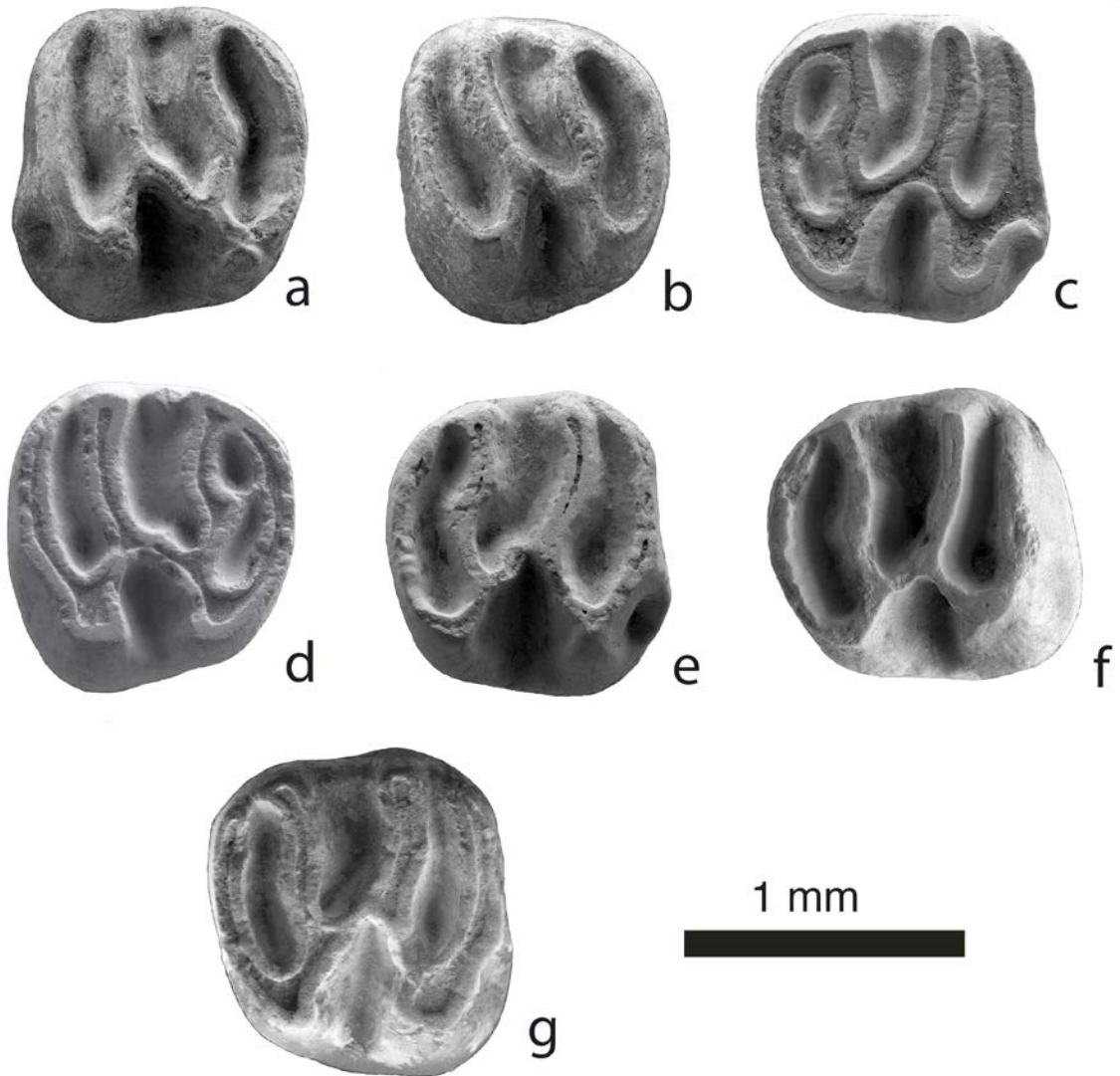


Figura IV.242. M1 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-84 (izq.); b: MAB5-328 (izq.); c: MAB5-346 (der.); d: MAB3-526 (izq.); e: MAB3-540 (der.); f: MAB8-4 (der.); g: MAB11-89 (der.)).

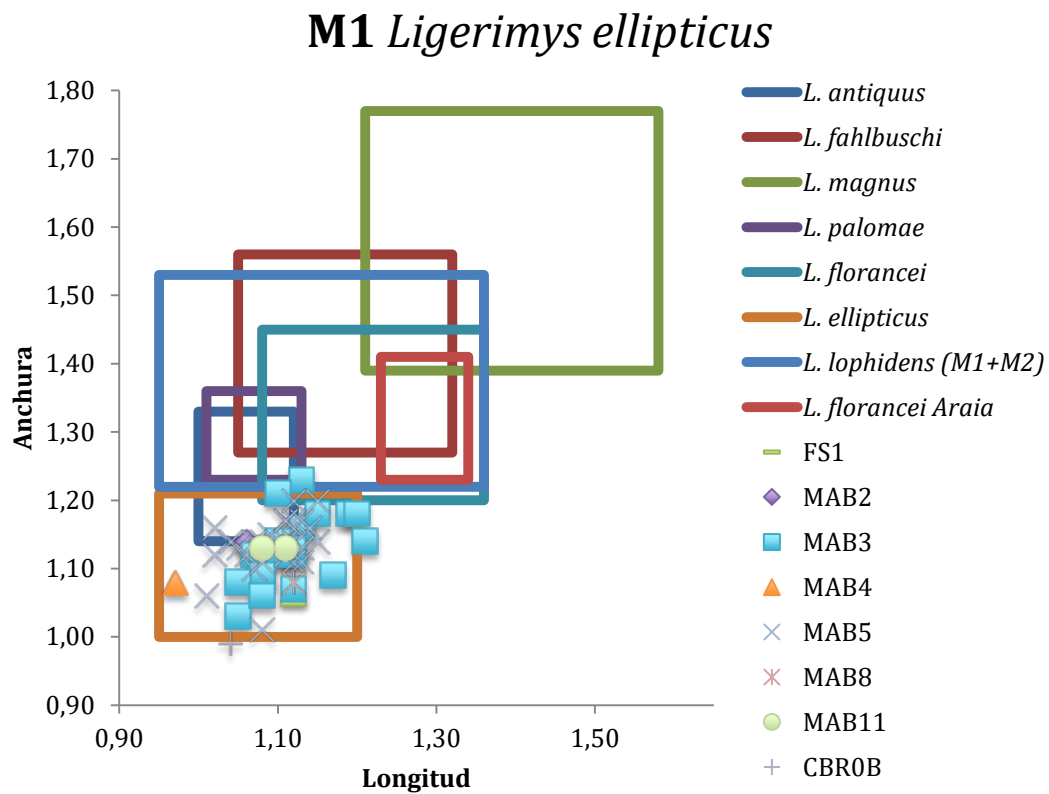


Figura IV.243. Biometría de los M1 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo (l.t.)); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

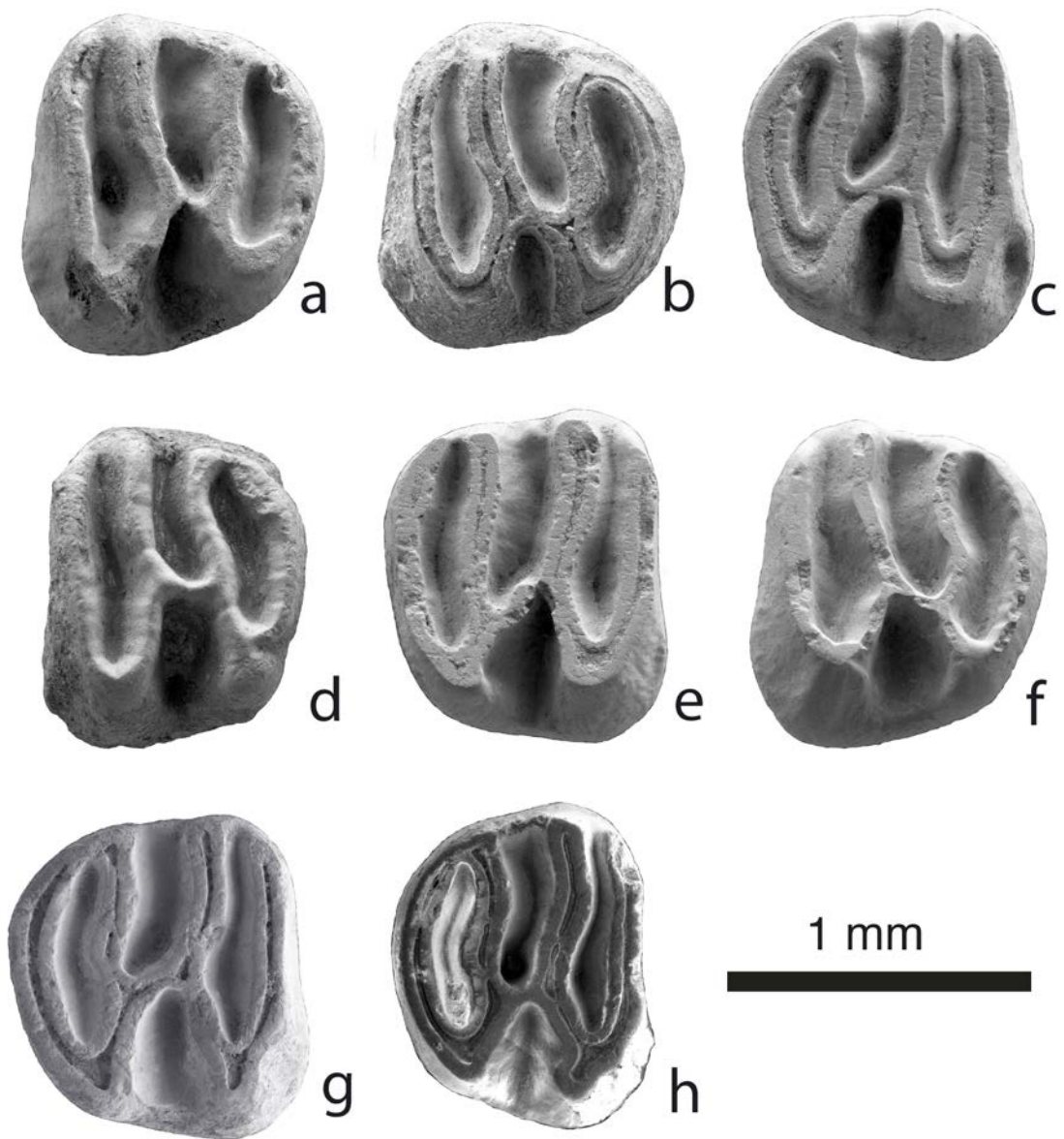


Figura IV.244. M2 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-88 (izq.); b: MAB5-333 (izq.); c: MAB5-348 (der.); d: MAB5-635 (izq.); e: MAB5-642 (der.); f: MAB3-517 (izq.); g: FS1-52 (der.); h: CBR0B-49 (der.)).

M2 *Ligerimys ellipticus*

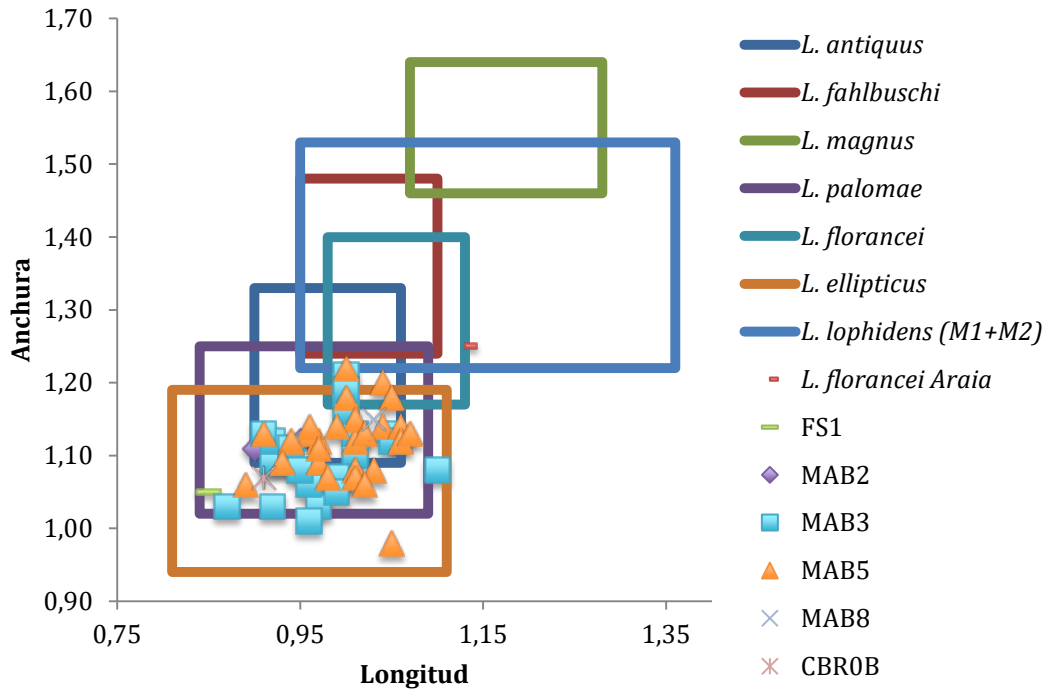


Figura IV.245. Biometría de los M2 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo(l.t.)); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

M3 (MAB5; figuras IV.246a – IV.246e): diente subtriangular de morfología muy variable. Uno de los individuos muestra un espolón en el lado antero-lingual del anterolofa. El protocono, que está aislado en un diente, puede no tener contacto con el protolofa (9 de 28), ser bajo (9 de 28) o completo (10 de 28). En un espécimen el protolofa es ausente y en dos dientes conecta al muro labial. El anterolofa y el protolofa pueden estar unidos en la cara labial (5 de 28), tener una unión baja (12 de 28), no estar unidos (8 de 28), completamente fusionados en un ejemplar o en otro el metacono no está presente. En un diente existe una baja conexión entre el anterolofa-protolofa. El protolofa está conectado a la cresta longitudinal, la cual forma un espolón del protolofa (3 de 27), bien desarrollada y conecta el protolofa y el metalofa (4 de 27), es baja (10 de 27), doble (1 de 27) o ausente (9 de 27). El metalofa y el protolofa se fusionan en la cara labial en seis individuos. En otros cinco el protolofa conecta directamente al metalofa. El mesolofa es ausente. Una cresta cierra el mesoseno, excepto en siete ejemplares.

Un pequeño espolón antero-labial aparece en el metacono. Una cresta cierra el seno (18 de 29), el seno está abierto (6 de 29) o el seno es ausente (5 de 29). El metalofo es reducido y va de la cara lingual a la labial. El metalofo y el posterolofo forman una pequeña elipse cerrada, con el contacto bien desarrollado (15 de 26), bajo (10 de 26) o ausente en dos dientes. En un ejemplar hay un contacto en mitad del diente entre el metalofo y el posterolofo. El posterolofo es corto, estrecho y conectado con el borde labial. La parte posterior está redondeada y muy reducida (10 de 27), menos reducida (16 de 27) o, en otro, el posterolofo es residual. En un diente el anterolofo y metalofo conectan y forman una elipse, situándose el protofofo en mitad del diente y quedando reducido el posterolofo a un espolón posterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en MAB3 (figura IV.246f), el protocono tiene un contacto bajo con el anterolofo en tres dientes. En un ejemplar existe una baja conexión entre el anterolofo y el protofofo en la zona medial. En un diente el protofofo está dividido en dos formando el seno, separado del metalofo. El seno cerrado es menos frecuente. El metalofo y el posterolofo forman una pequeña elipse cerrada y el contacto siempre presente. La parte posterior del diente se halla más reducida que en MAB5. En cuanto a la biometría, las medidas máximas de la muestra de este yacimiento están ligeramente por encima de las de MAB5 (figura IV.247).

Comparación con MAB5 de los otros yacimientos con menor abundancia: se han hallado en los yacimientos de FS1, MAB11 (figura IV.246g), CBR0B (figura IV.246h) y CBR0D, no habiendo diferencias con el anteriormente descrito, excepto en CBR0D donde la cresta longitudinal es ausente, hay un pequeño espolón antero-labial del metacono, el seno está ausente y el metalofo se encuentra reducido. La biometría de los ejemplares del resto de yacimientos no descritos anteriormente es parecida a los ya descritos, solo un diente de MAB11 es de menor tamaño que el resto de material (figura IV.247).

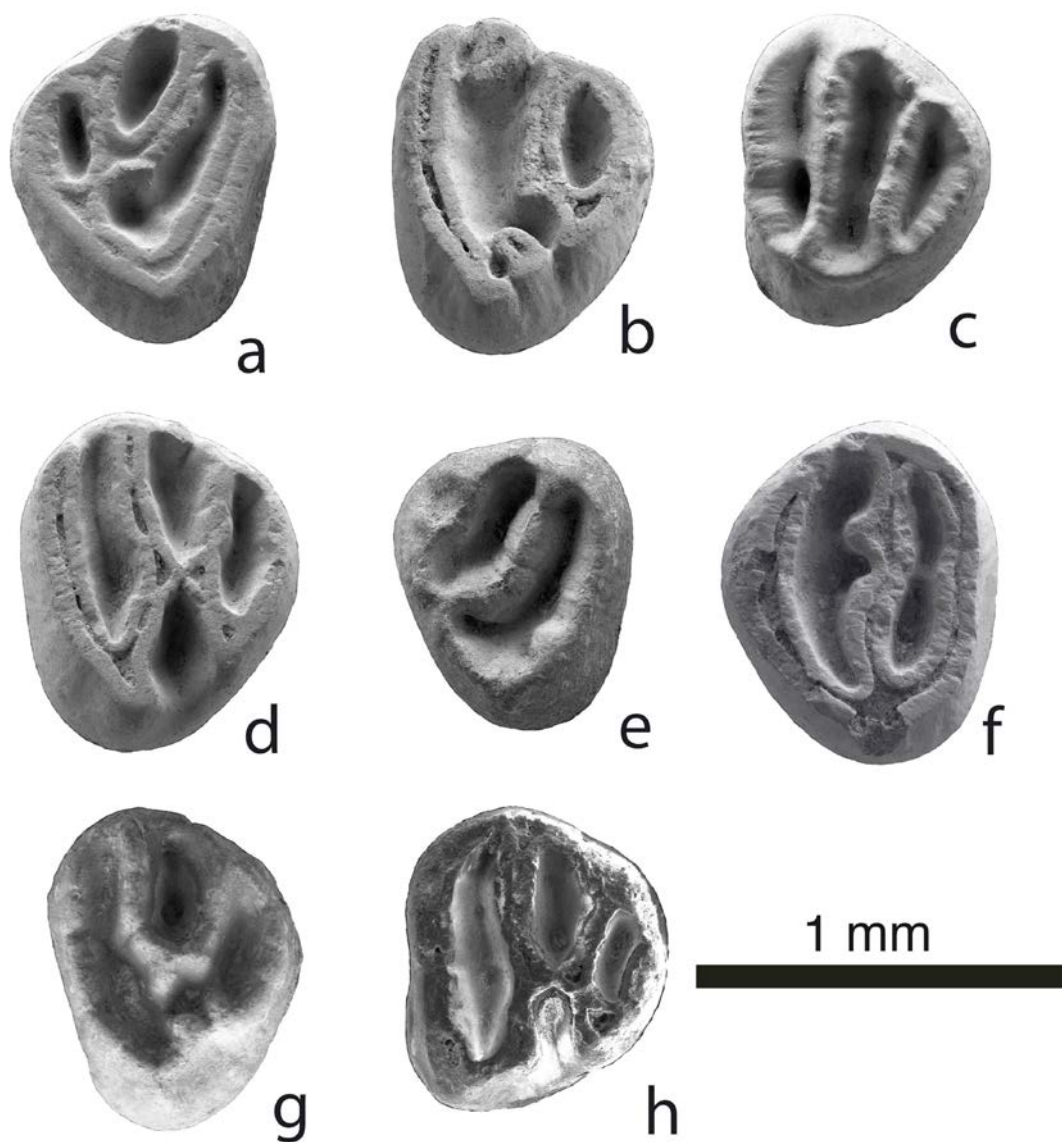


Figura IV.246. M3 de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-102 (der.); b: MAB5-669 (izq.); c: MAB5-715 (izq.); d: MAB5-869 (izq.); e: MAB5-874 (der.); f: MAB3-16 (der.); g: MAB11-95 (izq.); h: CBR0B-2 (izq.)).

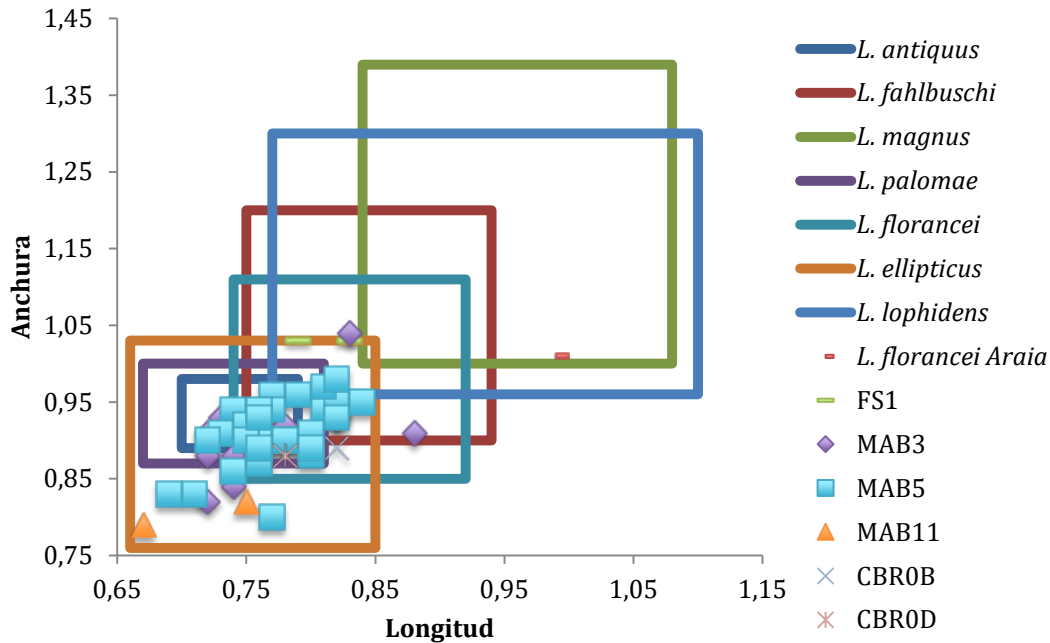
M3 *Ligerimys ellipticus*

Figura IV.247. Biometría de los M3 de *L. ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, junto a la mayoría de especies del género *Ligerimys*, y las medidas de *L. florancei* de los diferentes yacimientos estudiados en esta tesis. *L. antiquus* de Ramblar 1; *L. freudenthali* de Moratilla 1 (localidad tipo(l.t.)); *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 (l.t.); *L. magnus* de Bañon 2 (l.t.); *L. palomae* de San Roque 2 (l.t.); *L. florancei* de Villafeliche 2A; *L. ellipticus* de Buñol (l.t.); *L. lophidens* de Bissingen (todas estas medidas extraídas de Fahlbusch (1970); Álvarez-Sierra (1987); y esta tesis).

Discusión

El tamaño del material de *Ligerimys ellipticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es similar entre el material de los diferentes yacimientos de esta cuenca. Aunque los restos de MAB5 parecen ligeramente más grandes, en general los tamaños del material estudiado es similar al del yacimiento de Buñol, localidad tipo de esta especie (Álvarez-Sierra, 1987).

Los caracteres morfológicos considerados son similares entre los diferentes yacimientos. En comparación con otras poblaciones de *L. ellipticus* de las cuencas de Calatayud-Montalbán y Magro, el material procedente del sector de Araia d'Alcora, en general, muestra caracteres supuestamente primitivos, como la aparición y grado de desarrollo del anterolófidio, que aparece más frecuentemente en las especies ascendentes. A su vez, la morfología del material aquí estudiado es la típica de las poblaciones de la Cuenca del Vallès-Penedès (Álvarez-Sierra, 1987).

Estos caracteres, en general, aunque clásicamente se han descrito como primitivos (Agustí, 1983), no solo aparecen en estas poblaciones, sino que se pueden observar a lo largo de la historia de esta especie.

En el material procedentes de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es común, en los dientes superiores, la presencia del resto de un primitivo mesolofo en la cara labial y, en menor medida, en la parte central del diente. En otras poblaciones, este carácter es muy raro o ausente, e incluso no suele aparecer el mesolofo central (Álvarez-Sierra, 1987). En otras especies de este género, solo aparece con esta frecuencia en *L. antiquus*, aunque en esta especie y en *L. fahlbuschi*, el mesolofo central aparece mejor desarrollado (Álvarez-Sierra, 1987).

La unión labial entre las elipses del M1/M2 de *L. ellipticus* es, generalmente, abierto en la elipse anterior y cerrado en la posterior (Álvarez-Sierra, 1987). Aunque en nuestro material la unión anterior está menos desarrollada, con una unión baja. Esta característica se observa bien en los dientes poco desgastados. Este tipo de unión, y su proporción de aparición en las poblaciones, es típico de especies más primitivas como *L. palomae* (Álvarez-Sierra, 1987) y en algunas poblaciones de *L. ellipticus*, por ejemplo en Morteral 1 (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012). La unión lingual en *L. ellipticus* está bien desarrollada, pero en escasas ocasiones aparece de forma baja o incluso llega a faltar (Álvarez-Sierra, 1987). En otras especies más primitivas aparece una unión baja en el valle anterior (*L. florancei* y *L. palomae*) o bien dicho valle se halla ausente (*L. magnus* y *L. fahlbuschi*) (Álvarez-Sierra, 1987). En el material estudiado aparecen los dos tipos principales de unión; una unión bien desarrollada y otra tipología consistente en una cresta baja y central, además aparece un tercer tipo, más escaso, que conecta de forma baja y anterior

En cuanto a la morfología del M3, en nuestro material dominan los primitivos morfotipos 2 y 3, con menor presencia de los morfotipos 4, 5 y 6, propuestos por Álvarez-Sierra (1987). Esta dominancia es típica para la especie *L. fahlbuschi* (Álvarez-Sierra, 1987). En cambio, en la localidad tipo de *L. ellipticus* domina la morfología 4 y, en menor medida, la 2.

La morfología del anterolóbido del p4 es similar al material de la localidad tipo de *L. ellipticus*. El morfotipo dominante muestra un anterolóbido completo, siendo menos frecuente la presencia de un anterolóbido incompleto (Álvarez-Sierra, 1987). El mesolóbido completo del p4 en *L. ellipticus* es dominante en esta especie, y únicamente un diente de la localidad tipo carece de esta cresta (Álvarez-Sierra, 1987). En nuestro material, la presencia del mesolóbido completo es dominante, pero aparecen dos morfologías con cierta frecuencia; un mesolóbido discontinuo y un corto mesolóbido que empieza en el hipolóbido. Esta segunda morfología solo aparece en *L. antiquus* de Bañón 11A, *L. fahlbuschi* de Ramblar 7 y *L. aff. magnus* de Ramblar 3B y 4 (Álvarez-Sierra, 1987). Mientras que la tercera morfología aparece escasamente en *L. palomae* de Olmo Redondo 2 y *L. antiquus* de Moratilla (Álvarez-Sierra, 1987). La unión entre mesolóbido y posterolóbido es similar al morfotipo de *L. ellipticus* presente en Vargas 1A (Álvarez-Sierra, 1987).

El anterolóbido del m1/m2 es muy variable, pero siempre se encuentra reducido en nuestro material. Se considera que esta variabilidad es mayor cuando las poblaciones son más antiguas (Álvarez-Sierra, 1987), aunque como se ha apuntado anteriormente, no aparece en el material aquí estudiado. Dicha autora no describe el anterolóbido labial, aunque sí lo hacen Escarguel y Aguilar (1997) para el material procedente de otras especies del sur de Francia, en el material aquí estudiado es muy frecuente la presencia de un anterolóbido labial. La cresta longitudinal es un mero contacto bajo entre las dos elipses, y nunca está bien desarrollada, lo cual ocurre también en otras poblaciones de esta especie. En la localidad tipo es más frecuente la ausencia de la cresta longitudinal (Álvarez-Sierra, 1987). El contacto entre hipolóbido y posterolóbido es variable; el morfotipo más común en nuestro material es la unión baja, como en las especies más primitivas del género, al contrario de lo que ocurre en *L. ellipticus*, que muestra una unión completa (Álvarez-Sierra, 1987). La posición de la cresta longitudinal puede ser labial o lingual, pero en nuestro material este carácter no muestra una tendencia clara, ya que suele situarse en la parte media del diente. Aún así, podemos ver que en MAB3 dicha cresta tiende a situarse en una posición labio-medial, mientras que en MAB5 la tendencia es hacia una posición medial. En otras

especies la tendencia es claramente labial, excepto en *L. freudenthali*, donde es lingual (Álvarez-Sierra, 1987).

Por lo que respecta a los m3, el anterolóbido es más variable en nuestro material que en otras poblaciones de *L. ellipticus*, donde está ausente. La morfología del mesolóbido del m3 es muy variable, pero en nuestro material suele empezar en el hipolóbido, como en las especies más antiguas del género (Álvarez-Sierra, 1987).

Desde un punto de vista biométrico (figuras IV.231, IV.233, IV.235, IV.237, IV.239, IV.241, IV.243, IV.245 y IV.247), nuestro material se incluye generalmente en el rango de la población de la localidad tipo (Buñol), aunque los P4 son más anchos y los m3 más alargados.

A pesar de las diferencias morfológicas aquí discutidas, el material obtenido de los yacimientos de FS1, MAB1, MAB2, MAB3, MAB4, MAB5, MAB6, MAB8, MAB11, MAB12, CBR0B, CBR0D y CBR1 debe ser incluido en la especie *L. ellipticus*, ya que las dimensiones y, en general, la morfología de los caracteres estudiados son propias de esta especie. Todo esto muestra a su vez, la gran variabilidad morfológica que caracteriza a esta especie.

4. Orden Eulipotyphla

4.1. Familia Erinaceidae

4.1.1. Introducción

La familia Erinaceidae es un clado de insectívoros con representantes actuales, entre los que destacan los erizos y las ratas lunares o gymnuros. Dependiendo de las fuentes, la familia se puede dividir en cinco subfamilias o tribus, con dos de ellas actuales (Lopatin, 2006), o en cuatro subfamilias o tribus, todas ellas actuales (Bannikova *et al.*, 2014). Hay que tener en cuenta que estos últimos autores se basan únicamente en caracteres genéticos, sin considerar el registro fósil.

De forma dudosa, el origen de la familia podría situarse en el Paleoceno Inferior de Norteamérica, con el género *Adunator* (Scott, 2006). Aunque con una mayor seguridad, los representantes más antiguos de la familia Erinaceidae pertenecen a los géneros *Litolestes*, *Oncocherus* y *Cedrocherus*, del Paleoceno Superior norteamericano. Mientras, es probable que el primer representante europeo de la familia sea el género *Adapisorex*, también del Paleoceno Superior (Scott, 2006). Aunque su origen sea americano, es en Asia donde los erinaceidos alcanzan una mayor diversidad y donde se originan las subfamilias aún presentes hoy en día (Lopatin, 2006).

La subfamilia Galericinae, que se compone actualmente de los gymnuros y ratas lunares, está confinada hoy en día al sudeste asiático, aunque durante el Paleógeno y el Neógeno fue un grupo con una gran dispersión y diversidad a lo largo de la zona holártica (Lopatin, 2006). En la presente tesis se aborda por vez primera el estudio de fósiles de la familia Erinaceidae de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. El género *Galerix*, cuyo rango abarca desde el Oligoceno superior hasta el Plioceno inferior (Gould, 1995; Zijlstra y Flinn, 2015), es con mucho el representante más abundante de la familia Erinaceidae en los yacimientos estudiados.

Otro representante de esta familia, del cual se han hallado en Araia d'Alcora muy escasos restos, es el género *Lantanotherium*, que en ocasiones ha sido citado como *Lanthanotherium*, aunque la forma correcta, con la que se describió el género, es la primera (Furió y Alba, 2011). En cuanto a sus relaciones dentro de la familia, y dependiendo del autor, se ha adscrito generalmente a las tribus Galericipini *sensu lato* o Echinisoricipini (Viret, 1940; Butler, 1948; Storch y Qiu, 1991; Gould, 1995; van den Hoek Ostende, 2001a; Lopatin, 2006; Furió y Alba, 2011), e incluso a la tribu Hylomyini, por su parecido con el género *Hylomys* (Engesser, 1979; Bannikova *et al.*, 2014).

Otro taxón presente en los yacimientos estudiados es un representante de la tribu Erinaceinae, que son los erizos propiamente dichos. Se ha recuperado un solo diente, que se ha atribuido al género con representación actual *Atelerix*. Existe mucha literatura sobre este género y sus sinonimias, ya que algunos autores llegan a incluir dentro de *Atelerix* a los géneros *Mioechinus* y *Postpalerinaceus* (Mein y Ginsburg, 2002; Prieto *et al.*, 2015; entre otros). Sin entrar a valorar la validez o no de estos géneros, el ejemplar aquí estudiado se ha asignado al género *Atelerix*, con el que presenta una mayor similitud morfológica.

4.1.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.248) es la propuesta por Ziegler (1990a) y Furió (2007). Los criterios de medida (figura IV.249) son los utilizados por Doukas (1986).

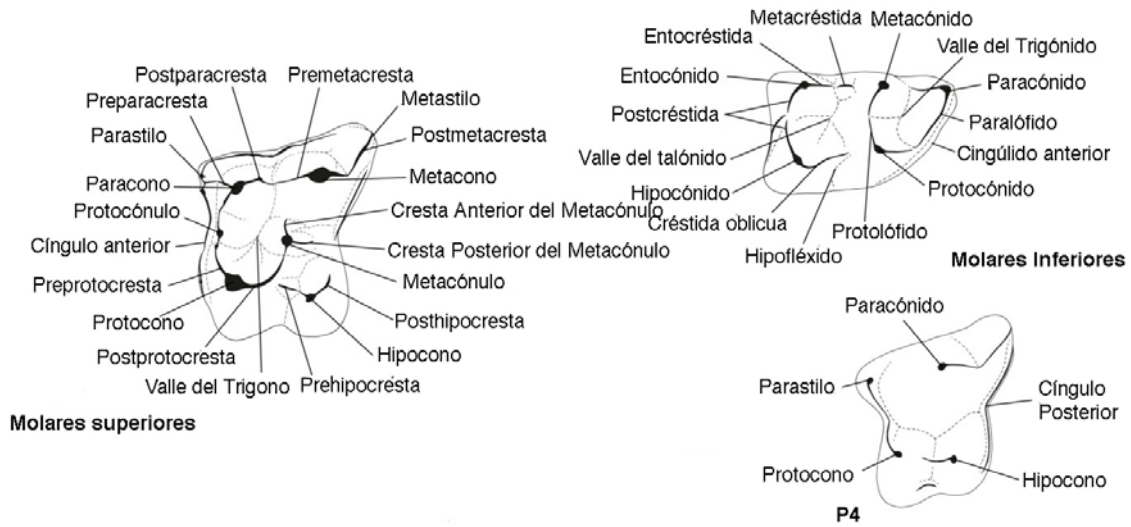


Figura IV.248. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Erinaceidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

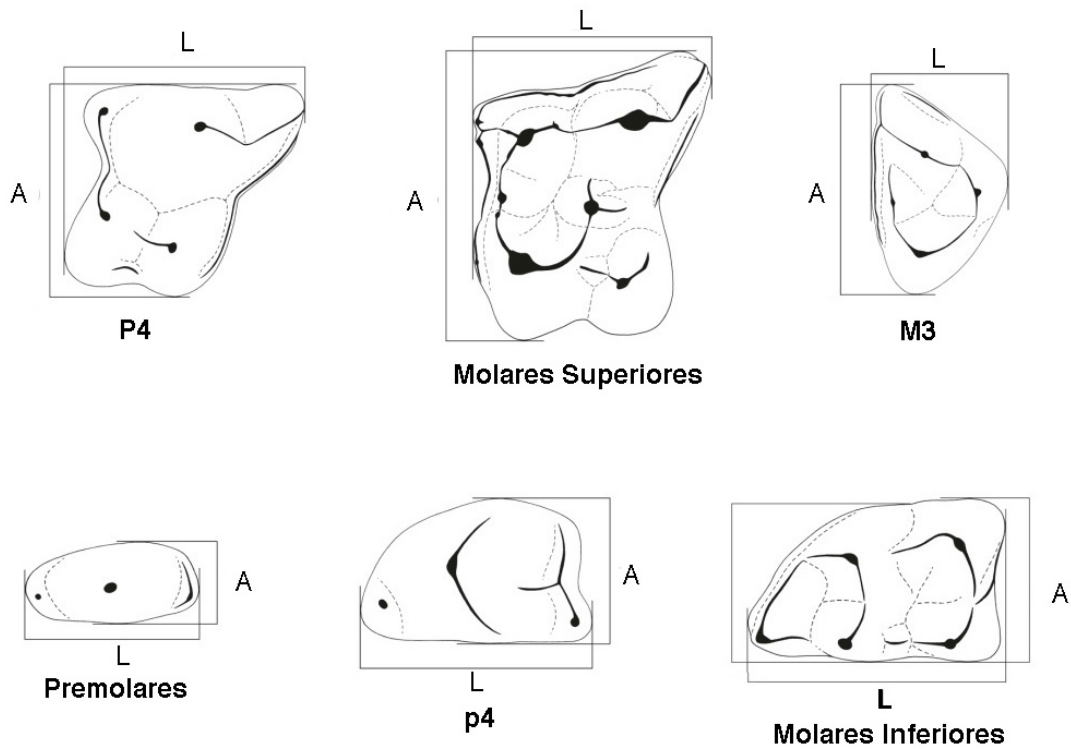


Figura IV.249. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Erinaceidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

4.1.3. Paleontología sistemática

Orden Eulipotyphla Waddell, Okada y Hasegawa, 1999

Familia Erinaceidae Fischer, 1814

Subfamilia Galericinae Pomel, 1848

Tribu Galericipini Pomel, 1848

Género *Galerix* Pomel, 1848

Galerix symeonidisi Doukas, 1986

Localidad tipo: Aliveri, Grecia, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Artesilla, Fuente Sierra 1, 2, 3 y 4, La Col A, B, C y D, Montalvos 2, Munébrega 1, Olmo Redondo 1, 2, 3, 4A, 5, 8 y 9, San Marco, San Roque 1, 2, 3, 4B y 5, Torralba de Ribota 8, Vargas 1A, 2A, 2B, 3 y 4BB y Villafeliche 2A (Cuenca de Calatayud-Teruel, España; van den Hoek Ostende y Furió, 2005; van der Meulen *et al.*, 2012; Hordijk *et al.*, 2015); Buñol (Cuenca del Magro, España; van den Hoek Ostende y Furió, 2005); La Retama (Cuenca del Tajo, España; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006); Buchberg Erlistrasse 88, Oggenhausen 2, Rümikon, Vermes 1 y 2 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009; Engesser, 2005; Böttcher *et al.*, 2009); Glovelier, Jona Tägernastrasse y Tägernastrasse (Molasa Marina Superior, Suiza; Kälin, 1997; Engesser, 2005); Wiesholz (Molasa de Agua Dulce Superior, Suiza; Bolliger, 2000; Engesser, 2005); Edelbeuren Maurerkopf, Erkertshofen 1 y 2, Forsthart, Langenau 1, Niederaichbach, Petersbuch 2 y 11, Rauscheröd, Rembach, Schellenfeld 4 y Wintershof West (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Ziegler *et al.*, 2005; Ziegler, 2006a); Oberdorf 3 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck, 1998; Ziegler y Daxner-Höck, 2005); Sibnica new collection (Cuenca de Levac, Serbia; Markovic, 2003); Belometchetskaya (Caucaso Norte, Rusia; Pickford *et al.*, 2000).

Edad: MN4-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 1, 3 y 4 (MCX1, MCX3 y MCX4), Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Foieta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 4, 5, 6, 11 y 13 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB4, MAB5, MAB6, MAB11 y MAB13), Corral de Brisca 1 (CBR1).

Material estudiado:MCX1: 1 i; MCX3: 1 p1, 2 p2, 1 p3, 1 m1, 1 m3, 4 P4; MCX4: 1 p3, 1 M1/M2; MTR2: 1 c, 1 p1, 1 m3, 1 C; BC1: 1 m2, 1 M3; FS1: 1 I, 1 M3; MAB0A: 1 M1; MAB0B: 1 P2, 1 M2; MAB3: 2 i, 1 c, 1 p1, 1 p2, 2 p3, 2 p4, 1 m1, 1 m2, 1 I3, 1 P3, 2 P4, 1 M1; MAB4: 1 p3, 1 m3; MAB5: 1 dp4, 2 p1, 2 p2, 4 p3, 4 p4, 5 m1, 3 m2, 3 m3, 2 P1, 2 P3, 1 M1, 2 M2, 1 M3; MAB6: 1 p4; MAB11: 1 dp4, 1 c, 1 p3, 1 p4, 1 m2, 1 P2, 1 P4; MAB13: 1 P2, 1 M1, 1 M2; CBR1: 1 dp3, 1 P2, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
i	MAB3	2	0,57	0,62	0,66	2	0,43	0,46	0,49
c	MTR2	1		0,79		1		0,39	
	MAB3	1		0,64		1		0,92	
dp3	CBR1	1		1,19		1		0,59	
dp4	MAB5	1		1,91		0		-	
	MAB11	1		2,20		1		0,95	
p1	MCX3	1		0,94		1		0,46	
	MTR2	1		0,96		1		0,49	
	MAB3	1		0,69		1		0,41	
	MAB5	2	0,95	0,96	0,97	2	0,45	0,46	0,46
p2	MCX3	0		-		1		0,75	
	MAB3	1		1,46		2	0,69	0,78	0,87
	MAB5	3	1,36	1,40	1,47	4	0,64	0,71	0,78
	MAB11	1		1,40		1		0,80	
p3	MCX3	0		-		1		0,69	
	MAB5	2	1,13	1,16	1,19	2	0,58	0,59	0,60
p4	MAB3	1		1,60		1		1,08	
	MAB5	3	1,73	1,75	1,77	3	1,01	1,07	1,13
	MAB11	0		-		1		1,10	
m1	MAB3	1		2,50		1		1,53	
	MAB5	2	2,58	2,65	2,71	2	1,55	1,62	1,68
m2	MAB3	0		-		1		1,44	
	MAB5	1		1,66		1		1,21	
	MAB11	0		-		1		1,38	
m3	MCX3	0		-		1		0,92	
	MAB4	1		1,62		1		1,07	
	MAB5	2	1,57	1,65	1,72	2	1,03	1,11	1,18
I3	MAB3	1		1,28		1		1,56	
C	MTR2	1		1,63		1		0,80	
P1	MAB5	1		1,27		1		0,57	
P2	MAB11	1		1,45		1		0,71	
P3	MAB3	0		-		2	1,57	1,64	1,69
P4	MAB3	1		-		1		1,61	

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
M1	MAB0A	1		1,88		1		2,14	
	MAB3	1		1,85		0		-	
M2	MAB0B	1		1,86		1		2,40	
	MAB5	1		1,84		1		2,34	
M3	BC1	1		1,14		1		1,28	
	FS1	1		1,12		1		1,28	
	MAB5	1		1,07		1		1,27	

Descripción del material

dp3 (CBR1): en vista oclusal, el contorno del diente es casi subtriangular, mostrando la mayor anchura en su parte medio-posterior. Los bordes labiales y linguales son rectos. Hay una pequeña concavidad cerca del protocónido. Esta cúspide es cónica y ligeramente alargada. La cúspula anterior está pobremente desarrollada y es de menor tamaño que la posterior. Hay una pequeña plataforma entre la cúspula posterior y el protocónido.

dp4 (MAB5): diente birradicado de contorno oclusal subrectangular. Hay una pequeña concavidad lingual y la parte labial es casi recta. El paracónido está bien desarrollado, existiendo una segunda cúspide más baja que protocónido y metacónido, que está aislada. El protocónido es la cúspide de mayor tamaño, cubriendo cerca de la mitad del diente. El metacónido es ligeramente menor que el protocónido, constituyendo una cúspide accesoria en la cara lingual de esta última cúspide. El cingúlido recorre la parte posterior del diente, incluyendo un pequeño valle inclinado en la parte posterolingual. La parte posterolabial del diente se encuentra rota.

Comparación con el material anteriormente descrito: el ejemplar procedente de MAB11 no muestra diferencias significativas.

i (MAB3): el diente tiene una raíz muy desarrollada y curvada cerca de la corona, siendo esta última de pequeño tamaño, curvada hacia atrás y subtriangular en vista posterior. Solo hay una cúspide, de contorno subtriangular en vista oclusal.

Tres crestas descienden desde la parte más alta, dos en la cara lingual y otra en la labial.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el ejemplar procedente de MCX1 no se aprecian diferencias significativas.

c (MAB3): diente comprimido lateralmente y de forma triangular en vista anterior. La raíz está muy desarrollada y curvada hacia la zona oclusal. En la cara labial hay una cresta que va desde el ápice hasta la base de la corona; la cara labial está más curvada que la lingual. No hay cingúlidos.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MTR2 y MAB11 no se aprecian diferencias significativas.

p1 (MAB5; figura IV.250): el diente solo tiene una raíz muy desarrollada, que se dirige hacia la parte posterior. El contorno, en vista oclusal, tiene forma de elipse. La parte lingual sobresale, mientras la parte posterior es recta. Solo hay una cúspide muy desarrollada, ligeramente desplazada hacia la parte anterior. En la parte anterior y posterior hay unas pequeñas cúspulas. No existe cingúlido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX3, MTR2 y MAB3 no se aprecian diferencias significativas.



Figura IV.250. p1 derecho de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-165).

p2 (MAB5): el diente tiene dos raíces. El contorno oclusal es casi elíptico, con la parte lingual recta. La cúspide anterior no está presente o es de pequeño tamaño. El protocónido es cónico. Un pequeño cingúlido empieza en la parte posterior y va hacia la parte labial, cerca de la base del protocónido. Entre el cingúlido posterior y el protocónido existe un pequeño valle.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX3, MCX4, MAB0B, MAB3, MAB4 y MAB6 no se observan diferencias reseñables.

p3 (MAB5; figura IV.251b): diente subrectangular con dos raíces. Hay una cúspide principal en el centro del diente y una pequeña en la parte anterior. La parte posterior está redondeada.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MCX3 hay un ejemplar con una sola raíz. En los dientes de MAB3 (figura IV.251a) y MCX3 se observa, en la parte posterior, un pequeño valle entre la cúspide principal y la cresta posterior.

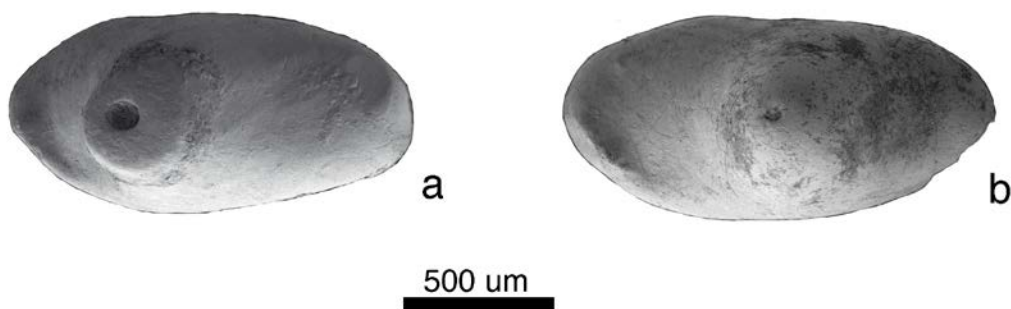


Figura IV.251. p3 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-774 (izq.); b: MAB5-757 (der.)).

p4 (MAB5; figura IV.252b): diente birradiculado de contorno subcuadrado. El paracónido está bien desarrollado y es casi tan alto como el protocónido. Esta última cúspide es bulbosa y por ello el valle anterior está pobremente desarrollado. El paracónido conecta con el protocónido. El metacónido está reducido y conecta también con el protocónido. En la parte posterior hay un postcingúlido que, cerca de la cara labial, forma el entocónido, que puede estar

bien desarrollado (2 de 3) o no (1 de 3). Entre el cingúlido y el protocónido hay un pequeño valle, en los ejemplares con un entocónido bien desarrollado, o bien un valle ancho en los otros casos. La cara posterior del diente es recta (2 de 3) o ligeramente cóncava (1 de 3).

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.252a) muestra una forma más subtriangular. En el resto de los ejemplares disponibles, procedentes de MAB6 y MAB11 no se aprecian diferencias respecto al material de MAB5 aquí descrito.

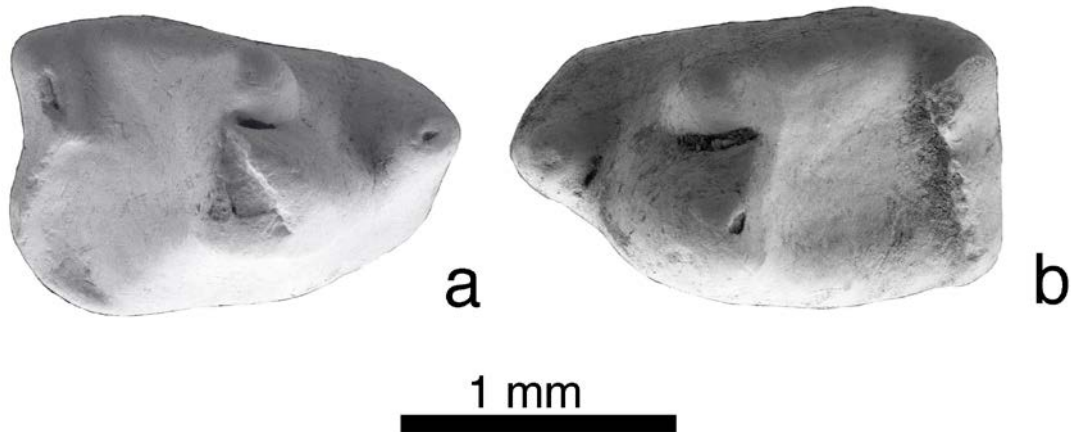


Figura IV.252. p4 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-767 (der.); b: MAB5-411 (izq.)).

m1 (MAB5; figura IV.253): el trigónido y el talónido muestran similar longitud y anchura. El cingúlido anterior es estrecho y va de la base del paracónido a la base antero lingual del protocónido. El paracónido es algo más bajo y se extiende en un paralófidio largo y en forma de V. El protocónido es más alto que el metacónido y se separa mediante un protolófidio en forma de V. El valle del trigónido es bastante profundo. La metacresta no está presente (1 de 3) o está pobremente desarrollada (2 de 3). La entocréstida es recta y desciende abruptamente. El entocónido es más grande y alto que el hipocónido. La créstida oblicua es baja y termina cerca de la base del protocónido. El cingúlido posterior empieza en la parte labial de la base del entocónido. Este se inclina hacia la parte posterior, hasta el extremo posterolabial del hipocónido.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 no tiene metacréstida. Otro diente, procedente de MCX3, no muestra diferencias significativas con el material de MAB5 previamente descrito.

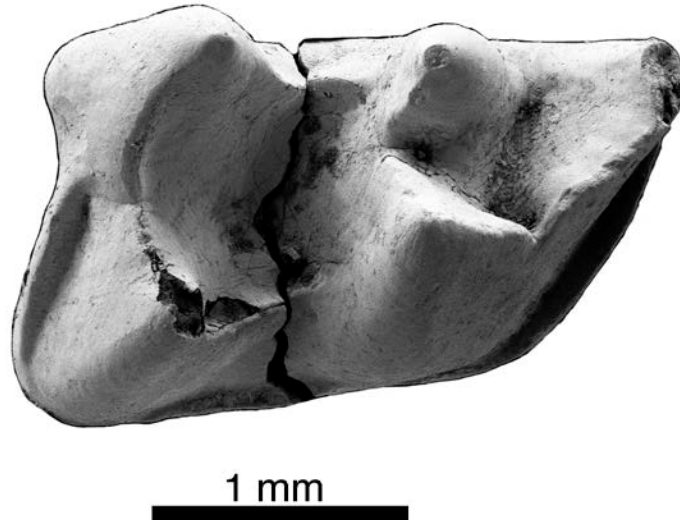


Figura IV.253. m1 derecho de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-742).

m2 (MAB5; figura IV.254b): material fragmentario de varios dientes donde se puede observar que los talónidos son igual de largos que los trigónidos, pero más estrechos. El cingúlido anterior es relativamente estrecho. El paracónido está en el paralófidio y casi cierra el valle del trigónido; este valle es recto. El protocónido es solo ligeramente mayor que el metacónido, y ambos se conectan por un protolófidio en forma de U. La metacréstida no está presente. El valle del talónido es ancho. La créstida oblicua es recta y conecta con el protocónido. El entocónido es más alto que el hipocónido, estando esta última cúspide pobremente desarrollada. La postcréstida es recta y conecta con las cúspides anteriores. El cingúlido posterior es corto y solo está presente en la base del hipocónido.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB3 (figura IV.254a) la metacréstida se encuentra pobremente desarrollada. Los ejemplares de BC1 y MAB11 no muestran diferencias significativas con el material de MAB5 descrito.

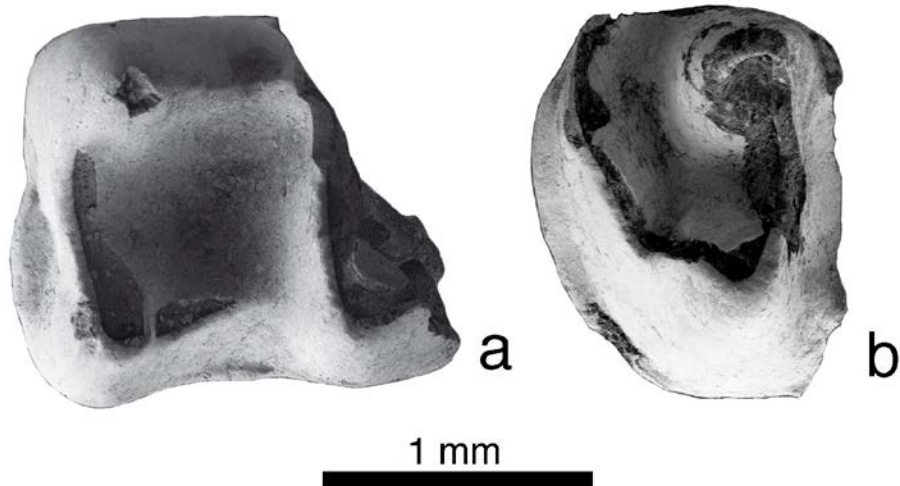


Figura IV.254. m2 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-730 (der.); b: MAB5-483 (der.)).

m3 (MAB5; figura IV.255b): el talónido es más estrecho que el trigónido y alcanza una longitud similar. El cingúlido anterior es relativamente ancho. el paracónido está incluido en el paralófido, y llega casi a cerrar el valle del trigónido. Dicho valle es relativamente estrecho. El metacónido es tan alto como el protocónido, y ambos se conectan mediante un protolófido en forma de V. La metacréstida es solo un engrosamiento. El valle del talónido es ancho. La créstida oblicua es recta y no conecta con el protocónido. El hipofléxido conecta con el valle del talónido. El hipocónido está pobremente desarrollado y el entocónido posee una altura similar. La postcréstida es recta y conecta con las anteriores cúspides. El cingúlido posterior no está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material procedente de MCX3 no presenta metacréstida. En los ejemplares de MTR2 y MAB4 (figura IV.255a) no se aprecian diferencias significativas.

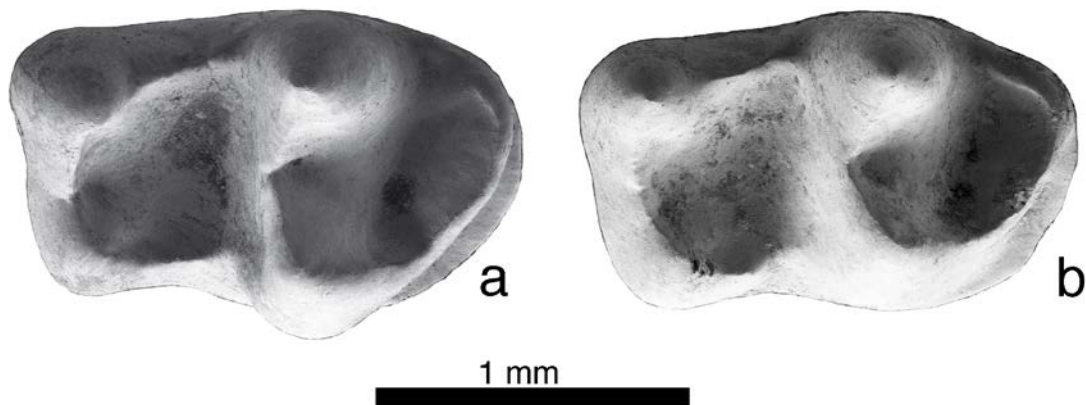


Figura IV.255. m3 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB4-4 (der.); b: MAB5-141 (der.)).

I3 (MAB3): se trata de medio diente que muestra la cúspide principal curvada y un cíngulo bien desarrollado.

C (MTR2): el canino es birradicado y unicuspidado, con un contorno subrectangular alargado en vista oclusal. La parte más alta se sitúa en la cara antero central del diente. Esta cúspide está ligeramente inclinada hacia la parte lingual. No hay cíngulos.

P1 (MAB5; figura IV.256): diente pequeño de forma elíptica en vista oclusal. El paracono está bien desarrollado y posee un parastilo poco desarrollado pero independiente.

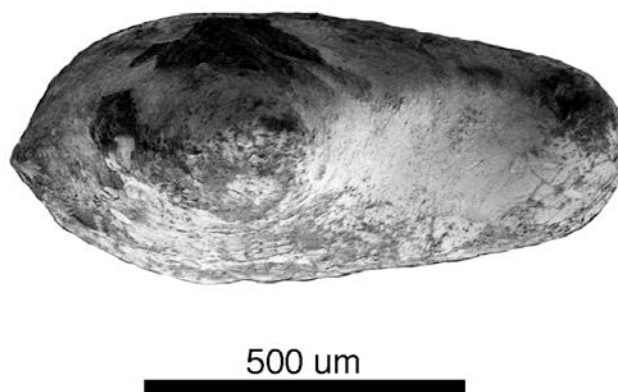


Figura IV.256. P1 izquierdo de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-768).

P2 (MAB11; figura IV.257): diente birradicado de contorno casi elíptico, con la cara lingual recta. La parte más ancha está cerca de la mitad del diente. El

protocono es cónico y en la parte posterior hay una cresta ligeramente alargada y recta que se separa del protocono por un pequeño valle.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB0B, MAB13 y CBR1 no se aprecian diferencias reseñables.

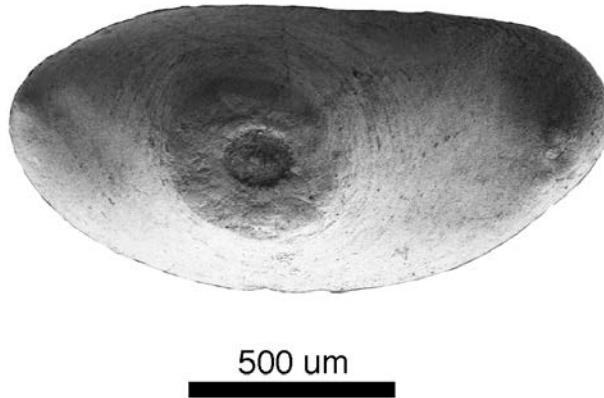


Figura IV.257. P2 izquierdo de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-121).

P3 (MAB3): diente subcuadrado, con un parastilo pobremente desarrollado y un cingulo que conecta el parastilo y el protocono. El paracono está muy desarrollado, siendo la mayor de las cúspides. El protocono y el hipocono están bien desarrollados. El protocono se conecta con el parastilo mediante un cingulo bien desarrollado. El valle posterior es ancho y redondeado. Posee tres raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB5 (figura IV.258) se observa que el hipocono está menos desarrollado y que el valle posterior es subcuadrado.

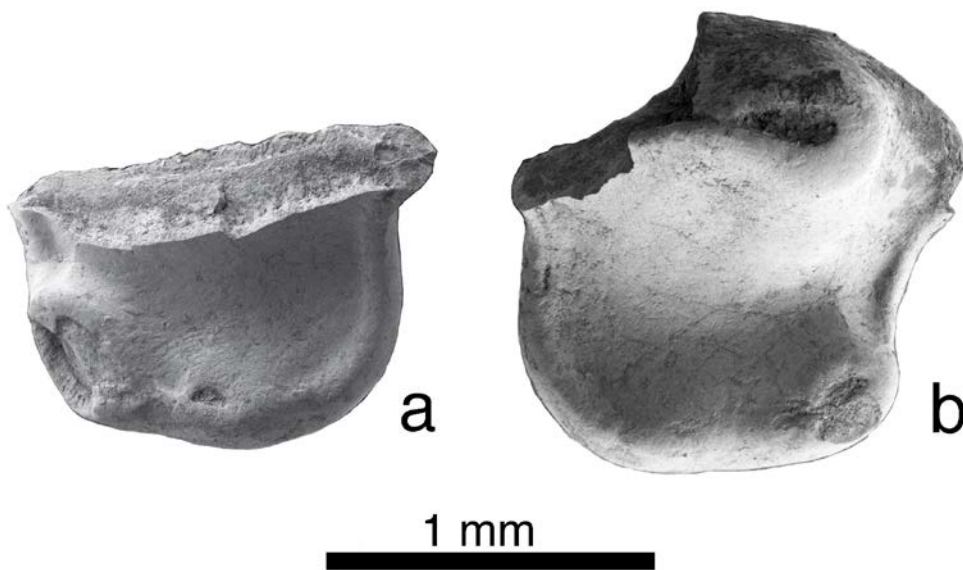


Figura IV.258. P3 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-720 (izq.); b: MAB5-756 (der.)).

P4 (MAB3; figura IV.259c): el paracono es grande y alto, de forma cónica y dirigido posteriormente. El estilo posterior tiene forma de V y termina en un metastilo anguloso. El cingúlido posterior está bien desarrollado y es ancho. El parastilo es recto. El protocono y el hipocono están bien desarrollados y son independientes. El paracono posee una cresta que conecta con un parastilo que se encuentra roto. El valle posterior es ancho y está cerrado por un cingulo posterior recto.

Comparación con el material anteriormente descrito: los ejemplares procedentes de MCX3 (figuras IV.259a, IV.259b y IV.259d) muestran el protocono y el hipocono menos desarrollados, siendo la primera cúspide más alta.

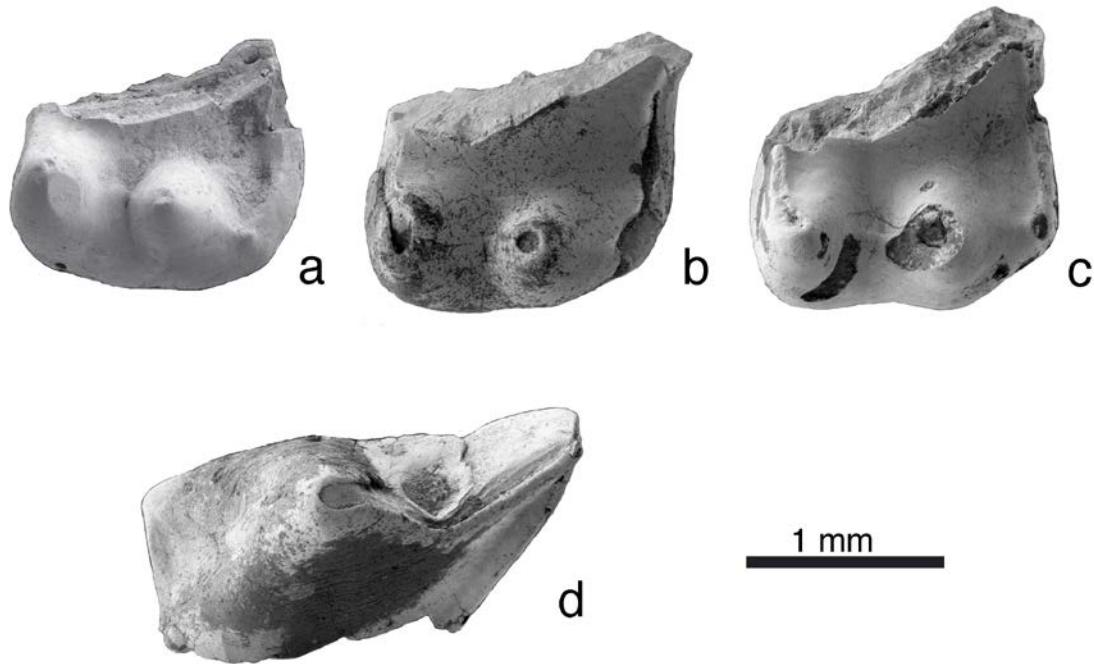


Figura IV.259. P4 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-22 (izq.); b: MCX3-121 (izq.); c: MAB3-768 (izq.); d: MCX3-22 (izq.)).

M1 (MAB13; figura IV.260b): el contorno oclusal es subrectangular. La preparacresta es corta y se conecta a un pequeño parastilo. El cíngulo anterior empieza en el lado anteromedial del protocono, y este cíngulo es estrecho. La preprotocresta termina en el lado anterolingual del paracono. Esta última cúspide se conecta con el metacono mediante la postparacresta y una corta premetacresta. El paracono es mayor que el metacono. El protocónulo está bien desarrollado. El protocono es cónico. La cresta posterior del protocono no se conecta con el metacónulo, sino con la prehipocresta. El metacónulo es grande y tiene forma de media luna. Su cresta anterior termina contra el flanco anterolingual del metacono, y la cresta posterior en el flanco posteriolingual del metacono. La postmetacresta es corta y fuertemente curvada, extendiéndose en el lado posterolabial. El hipocono es cónico y ligeramente estrecho. La cara posterior del diente, entre el hipocono y el metacono, es convexa, y su cíngulo empieza en el lado posterolabial del hipocono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB3 y MAB5 (figura IV.260a) no se aprecian diferencias significativas.

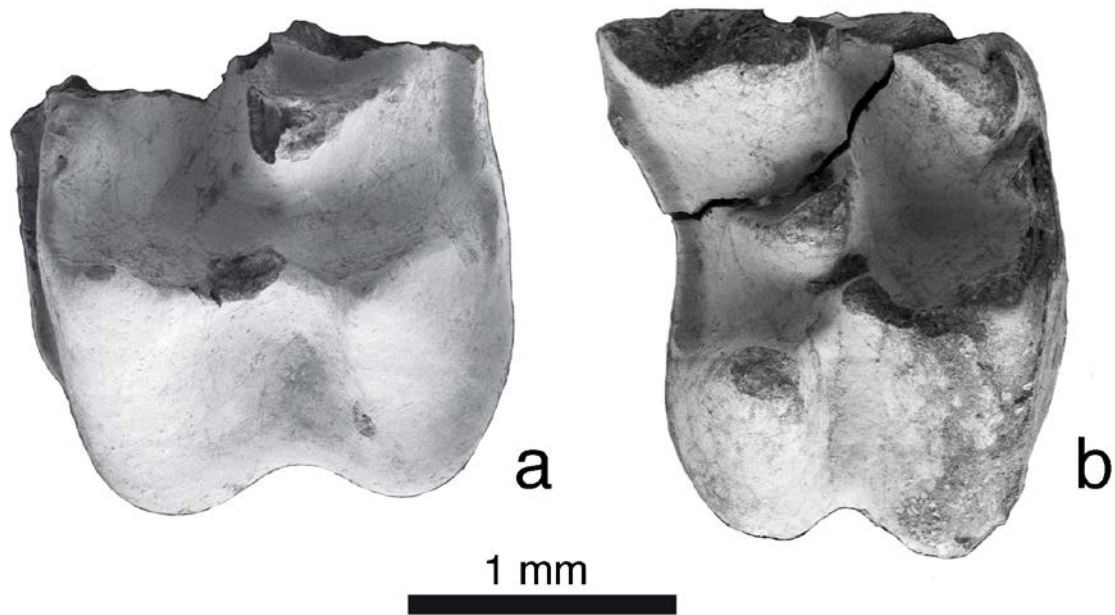


Figura IV.260. M1 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-725 (izq.); b: MAB13-4 (der.)).

M2 (MAB0A; figura IV.261a): el contorno oclusal es subrectángular. El parastilo es pequeño y se conecta a una corta preparacresta. El cingulo anterior es corto y estrecho y termina en la cara anteromedial del protocono. La preprotocresta termina cerca de la cara anterolingual del paracono. El paracono es menor que el metacono y ambos conectan mediante la postparacresta y una corta premetacresta. El protocónulo está bien desarrollado. El protocono es cónico. El brazo posterior del protocono no conecta con el metacónulo y sí con la prehipocresta. El metacónulo está bien desarrollado y posee forma de luna creciente. Su brazo anterior termina cerca del lado anterolingual del metacono, mientras el brazo posterior acaba en la cara posterolingual del metacono. La postmetacresta es corta y fuertemente curvada. El hipocono es cónico y ligeramente estrecho. El cingulo posterior empieza en el lado posterolabial del hipocono. La cara posterior del diente es convexa.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB0B y MAB5 (figura IV.261b) no se aprecian diferencias significativas.

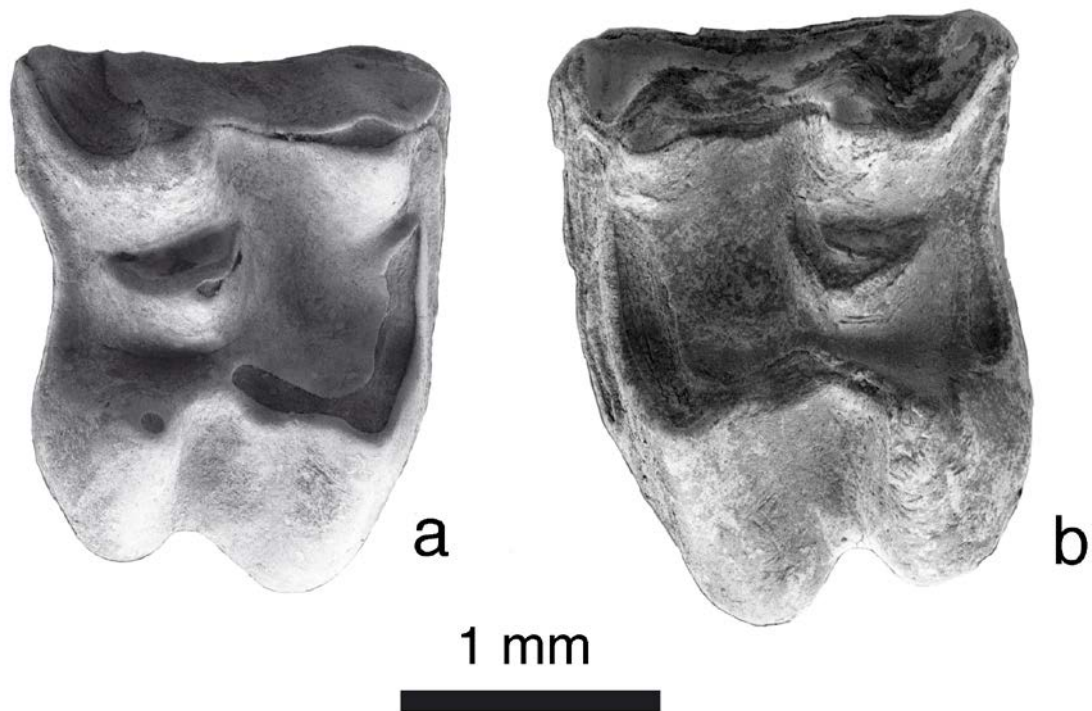


Figura IV.261. M2 de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0A-84 (der.); b: MAB5-724 (izq.)).

M3 (MAB5; figura IV.262): el contorno oclusal es subtriangular. El parastilo no está bien desarrollado, apareciendo solo como una pequeña protuberancia del cíngulo anterior. Dicho cíngulo está bien desarrollado y es ancho. El diente solo tiene tres cúspides, conectadas mediante crestas, cerrando un profundo valle. El protocono es algo mayor que el paracono, y el metacono es la menor de las cúspides. Existe cíngulo posterolingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: los ejemplares procedentes de BC1, FS1 y CBR1 no muestran diferencias significativas.



Figura IV.262. M3 izquierdo de *Galerix symeonidisi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-729).

Discusión

En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se ha hallado el pequeño galericino *Galerix*, que representa el erizo más común en esta cuenca y uno de los insectívoros más frecuentes en el Mioceno Inferior-Medio de Europa (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). El material estudiado se caracteriza por tener un metacónulo del M1 y del M2 en forma semilunar, carácter que lo emplaza dentro de la tribu Galericipini (van den Hoek Ostende, 2001a), a su vez que lo aleja de los géneros similares *Parasorex* y *Schizogalerix*. En estos, el brazo posterior del metacónulo se alarga hacia el extremo posterolingual y, además, el p2 es mayor que el p3. Por último, *Deinogalerix* posee, entre otras características, un tamaño mucho mayor (van den Hoek Ostende, 2001a).

Dentro del género *Galerix*, la especie *G. symeonidisi* se diferencia principalmente de otras especies similares, *Galerix aurelianensis* Ziegler, 1990, *Galerix remmertii* van den Hoek Ostende, 2003 y *Galerix exilis* (Blainville 1840), por un menor tamaño, por la falta de contacto entre la postprotocresta y el metacónulo, por tener el metacónulo en forma de media luna; la cresta posterior del metacónulo es de tamaño corto en los M1/M2, y por la presencia de hipocono en el P3 (van den Hoek Ostende, 2001a; van den Hoek Ostende y Doukas, 2003).

La presencia de un hipocono poco desarrollado en el P3 es un carácter típico de las poblaciones ibéricas, estando a veces tan reducido que consiste solo en un pequeño engrosamiento en la parte posterior del protocono. En esto se diferencian del resto de poblaciones de esta especie en Europa (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003). Esta característica lo diferencia de *G. remmerti*, ya que esta especie nunca presenta hipocono en el P3 (van den Hoek Ostende, 2003a).

El registro más antiguo del género *Galerix* se halla en la parte más baja del Mioceno de Anatolia (de Bruijn *et al.*, 1992b; van den Hoek Ostende, 1992), y no se cita en Europa hasta la MN2/3, en Stubersheim 3 y Wintershof West, con la especie *G. aurelianensis* (van den Hoek Ostende, 2003b; Ziegler, 1994a).

Ya en la Península Ibérica, el primer representante de este género que se registra es *Galerix* sp. de Ateca 1 en la Cuenca de Teruel (van den Hoek Ostende y Furió, 2005). En la última parte de la MN3, van den Hoek Ostende (2003a) describe el endemismo ibérico *G. remmerti*, que aparece en las cuencas de Calatayud-Montalbán, Teruel y Ebro (van den Hoek Ostende y Furió, 2005). Hasta el final de la MN3, *G. symeonidisi* probablemente no se halla en la Península Ibérica, siendo la localidad de San Roque 4B de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, es el primer yacimiento donde aparece este taxón, aunque de forma dudosa (van den Hoek Ostende, 2003a). A principios de la MN4, *G. remmerti* es reemplazada por *G. symeonidisi*, y además de esta especie, poco después, también aparece *G. exilis*, que poco a poco va reemplazando a la primera, hasta su desaparición de esta en la MN5 (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003). Sobre la mezcla de ambas especies en el mismo yacimiento, van den Hoek Ostende y Doukas (2003) argumentan que en ciertos yacimientos de la Cuenca de Daroca-Calamocha la variabilidad en tamaños es demasiado grande para atribuirlo a una única especie. Por ello, no se puede identificar la entrada de *G. exilis* en Europa con precisión, ya que, al producirse un solapamiento en talla entre ambas especies, *G. exilis* podría haber entrado antes de lo que el registro nos permite discriminar. A su vez, en Europa se hallan poblaciones que según Ziegler y Fahlbusch (1986), se tratan de formas intermedias entre ambas especies, mientras otros autores, como van den Hoek Ostende *et al.* (2016) consideran que es una mezcla de restos de ambas especies.

El material aquí estudiado se caracteriza: por tener un tamaño pequeño que parece uniforme; la falta de contacto, entre el protocono y el metacónulo; y los P3 con un pequeño hipocono. Estos caracteres nos indicarían la presencia de *G. symeonidisi* en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, aunque no se puede excluir completamente la presencia de *G. exilis*, similar al caso de Montalvos 2 (Hordijk *et al.*, 2015).

Esta especie, ha sido identificada también en los yacimientos cercanos de Buñol y Montalvos 2, aunque en el primero de ellos, acompañado de *G. exilis* con seguridad (van den Hoek Ostende y Furió, 2005; Hordijk *et al.*, 2015).

Tribu Galericipini *sensu lato* Lopatin, 2006 o Echinisoricipini Butler, 1948

Género *Lantanotherium* Filhol, 1888

Lantanotherium sp.

Edad: MN4-MN11.

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MAB3: 1 m1, 1 m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m2	MAB3	0		-		1		2,23	

Descripción del material

m1 (MAB3; figura IV.263): fragmento de un gran talónido, con un entocónido y un hipocónido bien desarrollados y de tamaño similar, conectados mediante la postcréstida. La entocréstida desciende abruptamente. El cingúlido posterior es independiente de la postcréstida y desciende hacia la base del hipocónido.



Figura IV.263. m1 izquierdo de *Lantanotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-52).

m2 (MAB3): fragmento de un talónido de gran tamaño, con el entocónido más grande que el hipocónido. La entocréstida desciende abruptamente. La postcréstida conecta ambas cúspides. El cingúlido posterior no contacta con la postcréstida; y este cingúlido es paralelo a la base del hipocónido.

Discusión

En el yacimiento de MAB3 se han hallado dos fragmentos de molares de erizo de gran tamaño. La parte posterior del m1 es similar al material procedente de Sansan del género *Lantanotherium*, ya que presenta una postcréstida del hipocono con una débil conexión con el cingúlido posterior y que hace que se diferencie de *Galerix* y de otros géneros de gran tamaño de esta familia (Engesser, 2009). En otros géneros, como *Atelerix*, el cingúlido posterior está conectado al cingúlido labial, mientras que en el material aquí estudiado el cingúlido posterior se sitúa debajo del hipocónido. El registro más antiguo de *Lantanotherium* es en Europa Central durante la MN4 (Klietmann *et al.*, 2014a). En la Península Ibérica, el registro es muy escaso durante el Mioceno Inferior-Medio, conociéndose solo *Lantanotherium sansaniensis* (Lartet 1851) en Buñol (Cuenca del Magro) y *Lantanotherium piveteau* Crusafont, Villalta y Truyols, 1955 en Can Cerà (Cuenca de Vallès-Penedès), que es su localidad tipo (van den Hoek Ostende, y Furió, 2005). Pero el material tipo de esta especie se ha perdido y podría tratarse, en realidad, de otra especie de galericino (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016).

Subfamilia Erinaceinae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Atelerix* Pomel, 1848

Atelerix sp.

Edad: MN4 (?) - Actualidad

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MAB3: 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura		
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.
M3	MAB3	1		1,69		1		0,76

Descripción del material

M3 (MAB3; figura IV.264): diente muy reducido, elíptico en vista oclusal. Solo presenta un protocono bien desarrollado y un pequeño paracono. Hay un cíngulo que rodea casi todo el diente, excepto en la cara lingual. En la cara labial, este cíngulo es más ancho y posee una cúspide. En la cara lingual del diente también se observa una pequeña cúspide.



Figura IV.264. M3 derecho de *Atelerix* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-799).

Discusión

En el yacimiento de MAB3 se ha hallado un M3 muy reducido, típico de la subfamilia Erinaceinae. El género *Atelerix* es uno de los representantes más pequeños de la familia. Otro de tamaño similar sería *Mioechinus*, pero fue sinonimizado por Mein y Ginsburg (2002) al anterior género y, según Prieto *et al.* (2015), se sinonimizaría también el género *Postpalerinaceus* al primer género *Atelerix*.

El registro del género al cual pertenece el actual erizo africano es muy escaso en la Península Ibérica, donde solo se conoce el endemismo *Atelerix butleri* (Crusafont, Villalta y Truyols 1955) (o "*Mioechinus*" *butleri*, según Prieto *et al.*, 2015) en su localidad tipo de San Mamet (Crusafont *et al.*, 1955; van den Hoek Ostende y Furió, 2005). En cambio, el género es más común en Europa Central, llegando a coexistir dos especies en la misma localidad, *Atelerix rhodanicus* Mein y Ginsburg, 2002 y *Atelerix depereti* Mein y Ginsburg, 2002 en el Mioceno Medio de La Grive 5 (Mein y Ginsburg, 2002). De esta forma, la morfología muy reducida del M3 nos permite asignar este resto a la subfamilia Erinaceinae, y gracias al pequeño tamaño, mucho más pequeño que el resto de representantes de esta subfamilia, se ha podido clasificar como perteneciente al género *Atelerix*, aunque la escasez de material nos impide determinarlo con mayor precisión. Por ello, el espécimen hallado en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es uno de los registros más antiguos de este género en Europa.

4.2. Familia Talpidae

4.2.1. Introducción

La familia de los tálpidos, entre los que se incluyen a los topos, topos-musaraña y desmanes, comprende 17 géneros y 42 especies actuales. Todos son de pequeño tamaño y pueden ser semi-acuáticos, excavadores o de vida similar a la de las actuales musarañas, con una distribución actual en las regiones templadas de Europa, Asia y Norte América (Nowak, 1999; Sánchez-Villagra *et al.*, 2006; Lloyd y Eberle, 2008).

En el registro fósil, los primeros hallazgos de representantes de esta familia corresponden a *Eotalpa anglica* Sige, 1977, del Eoceno Medio de Inglaterra, que ya presenta cierto grado de fosorialidad (Harrison *et al.*, 2012; Hooker, 2016). Posteriormente, en Norteamérica aparece *Oreotalpa florissantensis* Lloyd y Eberle, 2008 en depósitos del Eoceno Superior (Lloyd y Eberle, 2008). Restos de edad anterior al Eoceno Medio han sido descritos, a nivel de familia, y en concreto dos molares inferiores en los yacimientos del Eoceno Inferior de Azinallet (Francia; Sigé *et al.*, 1977; Martin-Martin *et al.*, 2001) y del Paleoceno terminal de Dormaal (Bélgica; Smith, 1997; Hooker, 2016). Estos últimos hallazgos podrían hacer pensar en un origen europeo de la familia (Hooker, 2016). No obstante, en la *Grande Coupure* se halla por primera vez en Europa el primer representante que se ha podido adscribir a un género en particular, en particular a *Geotrypus*, que es una forma derivada (Ziegler, 2012) que aparentemente proviene de Asia. Este hecho implica una evolución muy temprana fuera de Europa, lo que ha llevado a algún autor a considerar un posible origen en el continente asiático (Hooker, 2016).

En la Península Ibérica, el registro es mucho más escaso, ya que durante el Mioceno Inferior-Medio solo se encuentran cinco géneros (*Desmanodon*, *Desmanella*, *Myxomygale*, *Proscapanus* y *Paratalpa*) y raramente más de una especie por yacimiento. Por el contrario, en Europa, se puede llegar a cuatro o más especies por yacimiento (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). Posiblemente, la baja humedad y la ausencia de suelos favorables son los factores limitantes de este grupo (Furió *et al.*, 2011a).

4.2.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.265) es la propuesta por van den Hoek Ostende (1989). Los criterios de medida (figura IV.266) son los utilizados por Hutchison (1974) y van den Hoek Ostende (1989).

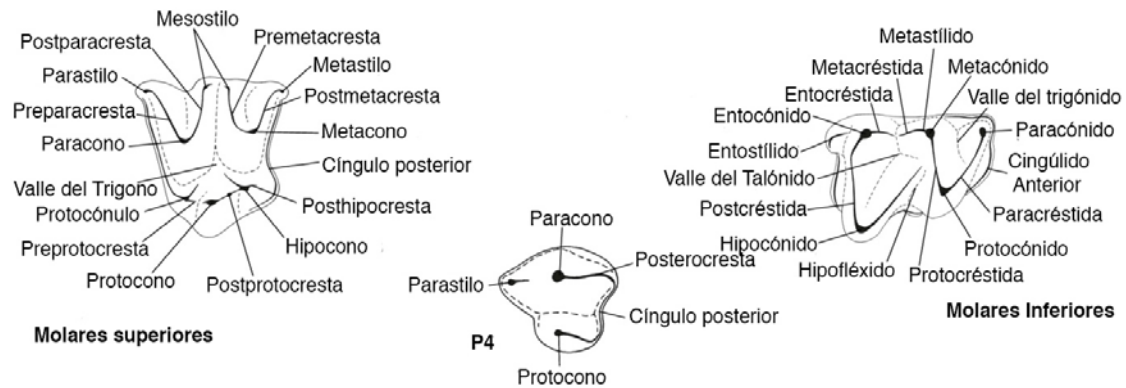


Figura IV.265. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Talpidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

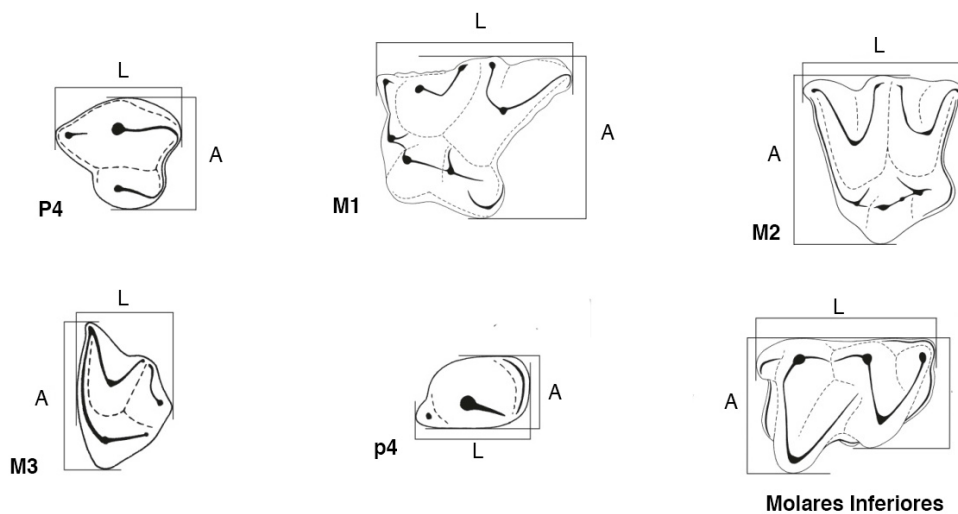


Figura IV.266. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Talpidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

4.2.3. Paleontología sistemática

Familia Talpidae Fischer von Waldheim, 1817

Talpidae indet.

Localidades: Mas dels Coixos 2 y 3 (MCX2 y MCX3), Mas de Torner 1 (MTR1), Foietta la Sarra 1 (FS1), Mas d'Antolino B 7 (MAB7), Corral de Brisca 0B y 1 (CBR0B y CBR1).

Material estudiado: MCX2: 1 p1/p2; MCX3: 1 i/I; MTR1 1 i/I; FS1: 2 i/I; MAB7: 1 i/I; CBR0B: 2 i, 3 p; CBR1: 1 i/I.

Discusión

El material de tápidos de estos yacimientos es tan escaso, fragmentario o poco diagnóstico que solo se ha podido asignar a la familia Talpidae, en función de su morfología, pero sin poder precisar más.

Subfamilia Talpidae *incertae sedis*

Género *Desmanodon* Engesser, 1980

Desmanodon daamsi van den Hoek Ostende, 1997

Localidad tipo: Rubielos de Mora 2, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Bañón 2 y 11, Fuente Sierra 2, 3 y 4, La Col A, C y D, Moratilla 1 y 3, Navarrete del Rio, Olmo Redondo 1, 2, 4A, 5, 8 y 9, Ramblar 1, 3, 5 y 7, San Marco, San Roque 1, 3, 4A, 4B y 5, Valhondo 1, Vargas 1A, 2A, 2 B, 3, 4A, 4B y 4BB, Valdemoros 8A y Villafeliche 2A (Cuenca de Calatayud-Montalbán, España; van den Hoek Ostende y Furió, 2005); Alto de Ballester 1 y 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017); Montalvos 2 (Cuenca de Teruel, España; Hordijk *et al.*, 2015).

Edad: MN2-MN5.

Localidades: Mas dels Coixos 6 (MCX6); Barranc de Campisano 1 (BC1); Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5 y 11 (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5 y MAB11).

Material estudiado: MCX6: 1 M2; BC1: 4 i/I, 1 i1, 1 i3, 1 P3, 1 M3; MAB0A: 1 P4, MAB0B: 1 i1, 1 i2, 1 p2, 1 I3, 1 M2, 2 M3; MAB3: 7 i/I, 1 p?, 2 p1, 1 p2, 2 m1, 1 m2, 1 I, 2 P2, 1 P4, 2 M1, 1 M2, 2 M3; MAB5: 11 i/I, 1 p1, 2 c, 2 p4, 4 m1, 1 I, 2 P2, 2 M1, 3 M2, 2 M3; MAB9: 1 p4; MAB11: 2 i/I, 1 p?, 1p4, 1 m3, 2 P3, 1 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
c	MAB5	2	0,88	0,90	0,92	2	0,56	0,57	0,58
p1	MAB3	2	0,71	0,75	0,79	2	0,44	0,48	0,52
	MAB5	1		0,71		1		0,55	
p2	MAB0B	0		-		1		0,64	
	MAB3	1		0,82		1		0,59	
p3	MAB11	1		0,87		1		0,61	
p4	MAB5	1		1,25		1		0,93	
	MAB9	1		1,23		1		0,81	
	MAB11	1		1,46		1		1,07	
m1	MAB5	2	1,96	1,98	1,99	3	1,38	1,41	1,45
m3	MAB13	0		-		1		1,13	
P1	MAB11	1		0,66		1		0,54	
P2	MAB3	0		-		1		0,57	
	MAB5	2	0,79	0,80	0,80	2	0,59	0,59	0,59
P3	BC1	1		0,92		1		0,61	
	MAB11	2	0,87	0,92	0,96	2	0,60	0,61	0,61
P4	MAB0A	1		1,71		1		1,32	
	MAB3	1		1,78		0		-	
M1	MAB3	1		2,29		1		1,85	
	MAB5	1		2,72		1		1,81	
M2	MAB0B	1		1,73		1		2,06	
	MAB5	1		1,73		1		1,92	
M3	MAB0B	1		1,10		1		1,50	
	MAB3	1		1,28		1		1,74	
	MAB5	1		1,18		1		1,68	

Descripción del material

c (MAB5; figura IV.267): el diente tiene un contorno subelíptico. La cúspide principal es cónica y muy alta, presentando el ápice curvado hacia atrás. Una pequeña cúspula se desarrolla en la parte posterior del diente.



Figura IV.267. c derecho de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-440).

p1 (MAB3; figura IV.268): el diente tiene un contorno subelíptico. El protocónido es grande y está ligeramente desplazado hacia la parte anterior y la parte labial está más desarrollada. La cresta anterior es muy corta. La cresta posterior es más larga que la anterior. La parte posterolingual tiene una expansión redondeada y se conecta a una pequeña cúspula. No hay ningún cingúlido. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 tiene un pequeño cingúlido.



Figura IV.268. p1 izquierdo de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-806).

p2 (MAB3): el diente tiene un contorno subelíptico. El protocónido es grande y está ligeramente desplazado hacia la parte anterior y la parte labial está más desarrollada. La cresta anterior es muy corta. La cresta posterior es más larga que la anterior; la parte posterolingual tiene una expansión redondeada y se conecta a una pequeña cúspula. Hay un cingúlido posterior. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B no tiene diferencias apreciables.

p3 (MAB11; figura IV.269): diente de contorno subelíptico en vista oclusal. El protocónido es grande y cónico. La parte anterior es más ancha y la posterior más estrecha, mientras la parte posterolingual está más desarrollada. La cresta posterior descende y gira ligeramente hacia la parte posterolabial, terminando en una cúspula posterior. Una pequeña cúspula se desarrolla en la parte anterolingual, de donde comienza un cingúlido, que conecta con la parte posterior del diente, siendo más estrecho en ambos lados del protocónido.

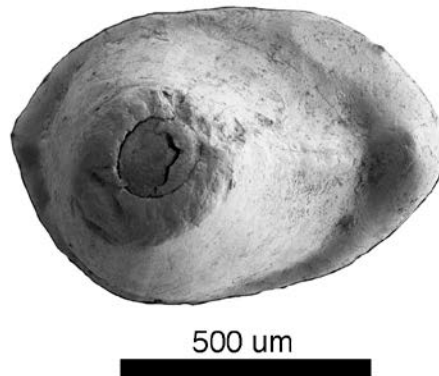


Figura IV.269. p3 izquierdo de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-123).

p4 (MAB9; figura IV.270): el diente es de contorno subtriangular, siendo el protocónido la cúspide más desarrollada, mientras el paracónido es pequeño. Hay dos pequeños cingúlidos en la parte anterior del diente, mientras en la parte posterior el cingúlido posterior está bien desarrollado y el hipocónido está casi aislado. Hay dos raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material de MAB5 la parte posterior del diente es recta y en MAB11 es más grande y con el protocónido más desarrollado que hace que el cingúlido posterior y el paracónido sean menos evidentes.

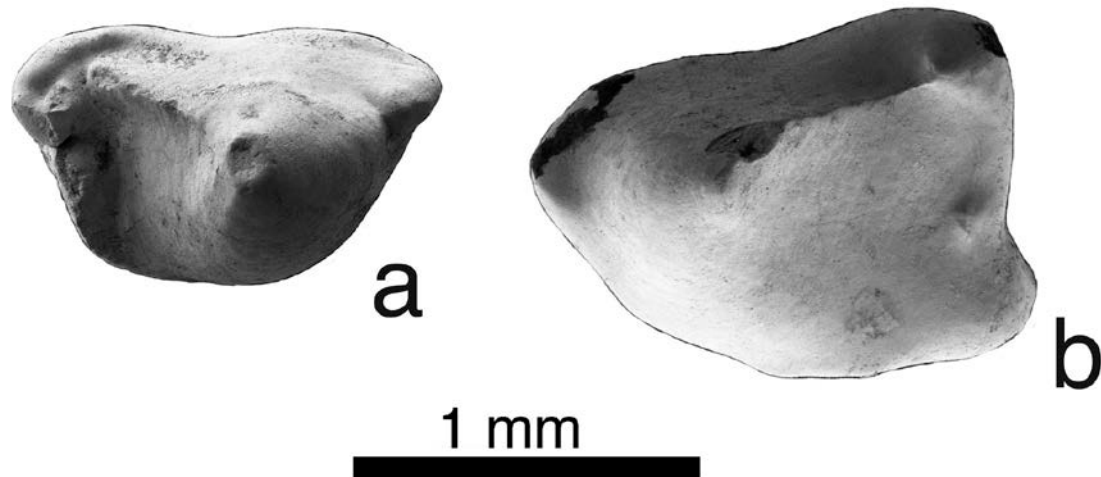


Figura IV.270. p4 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB9-4 (der.); b: MAB11-133 (izq.)).

m1 (MAB5; figura IV.271): el diente tiene un contorno rectangular. El paracónido es la cúspide principal menos desarrollada siendo solo un engrosamiento de la paracrístida. Esta cresta tiene forma de U en vista lateral. El protocónido es la cúspide más alta, siendo el metacónido ligeramente menor. La protocrístida tiene forma de V en vista lateral. La metacrístida es corta, conectando con la entocrístida a un nivel muy bajo. El valle del trigónido es profundo y estrecho. El talónido es más largo y ancho que el trigónido; y ambos son más anchos que largos. El entocónido es más pequeño que el metacónido. La entocrístida es más larga que la metacrístida, y también termina de forma baja. El entostílido es un engrosamiento que aparece en la base del entocónido (2 de 3) o es una cúspula (1 de 3), estando ligeramente curvado en dirección posterolabial. El hipocónido está conectado al entocónido con una postcrístida en forma de V. La cresta oblicua se conecta a la base de la protocrístida (2 de 3), y en otro no llega a conectar. El hipofléxido es largo y ancho en la parte lingual. El valle lingual está abierto (2 de 3) o cerrado por un pequeño cingúlido (1 de 3). El cingúlido comienza cerca de la base del paracónido y termina junto al entostílido. La parte anterior es más ancha. Hay dos raíces.

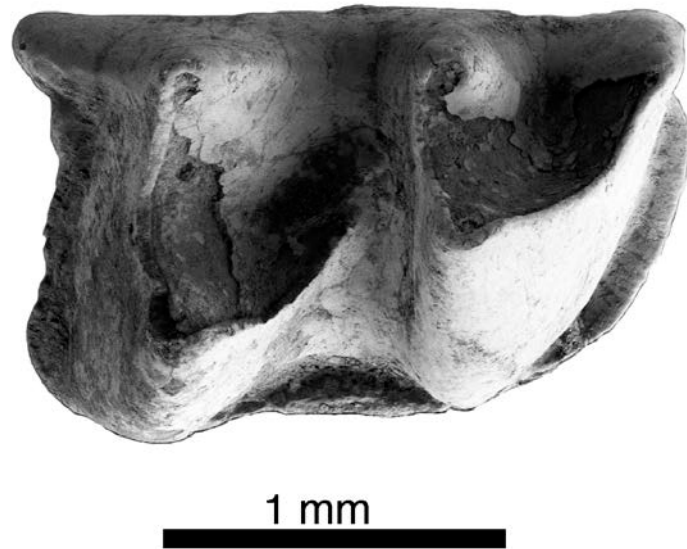


Figura IV.271. m1 izquierdo de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-370).

m3 (MAB13; figura IV.272): diente roto. El trigónido está cerrado y es más estrecho que el talónido. En vista oclusal el metacónido está más desplazado hacia fuera que el entocónido. El protocónido es ligeramente más alto que el metacónido. La protocréstida es angular. El talónido está cerrado. La entocréstida no está presente. El hipoconúlido está pobremente desarrollado y solo es una pequeña cúspide debajo del entocónido, siendo esta última cúspide la de mayor tamaño del talónido. La cresta oblicua conecta con el trigónido de forma baja en medio de la misma. El valle lingual no está bien desarrollado. El cingúlido lingual solo se desarrolla en el valle lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB11 no tiene diferencias apreciables.

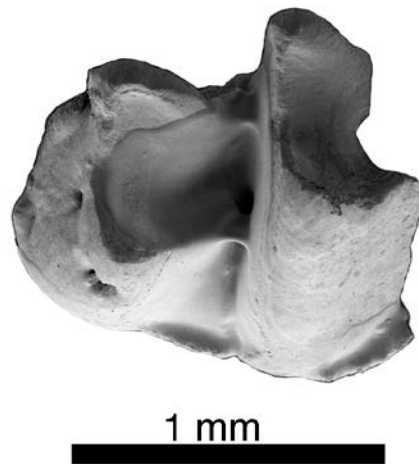


Figura IV.272. m3 izquierdo de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB13-3).

P1 (MAB11; figura IV.273): diente redondeado, con solo una cúspide principal y un cíngulo pobremente desarrollado en la parte labial que rodea ese lado. En la cara anterior y posterior hay una pequeña cresta que engrosa el cíngulo. Solo hay una raíz.

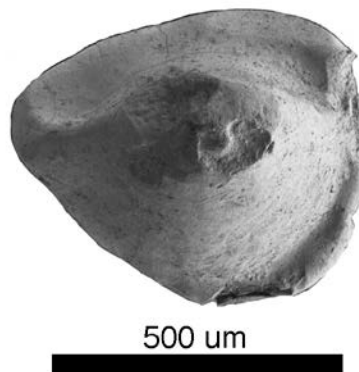


Figura IV.273. P1 derecho de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-139).

P2 (MAB5; figura IV.274): el contorno es subtriangular, con una parte anterior aguda. El paracono es grande y cónico, situándose en el centro del diente. Hay un pequeño cíngulo en la parte posterior y lingual del diente, estando en esta parte posterior más desarrollado. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 no tiene diferencias apreciables.

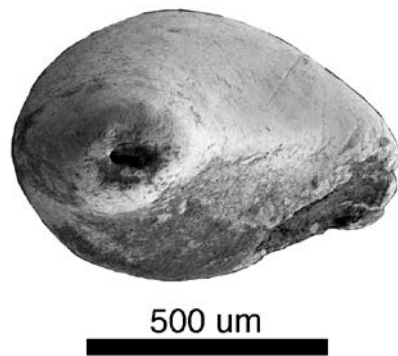


Figura IV.274. P2 izquierdo de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-767).

P3 (MAB11; figura IV.275b): el contorno es una ancha elipse. El paracono es muy grande y cónico, y se dirige hacia atrás, estando ligeramente posicionado en la parte anterior del diente. La cresta principal es curvada y se conecta con el cingulo. Hay un pequeño cingulo próximo a envolver el diente completamente, estando ausente en la parte anterolingual y más pronunciado en la parte labial y posterior donde bordea un pequeño valle. El diente presenta dos raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de BC1 (figura IV.275a) es menos alargado.

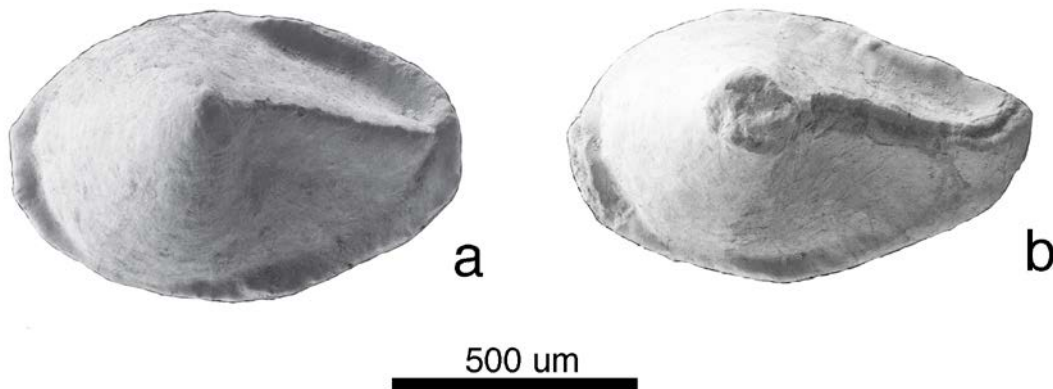


Figura IV.275. P3 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: BC1-162 (izq.); b: MAB11-141 (izq.)).

P4 (MAB0A; figura IV.276a): diente de contorno triangular. El paracono está muy desarrollado y se dirige hacia la parte posterior y se localiza en el centro de la parte labial del diente, además presenta una cúspide secundaria en la posterocresta. La posterocresta desciende volviéndose débil en la última parte,

hasta que conecta con el cóngulo en la parte lingual. El parastilo es una pequeña cúspide del cóngulo. Entre el parastilo y el paracono hay un ancho valle que conecta con el protocono. El protocono es pequeño y se localiza en la parte anterior de la expansión lingual. Un estrecho cóngulo posterolabial está presente. En vista oclusal, la parte labial, tiene forma de S. En la parte lingual hay un estrecho cóngulo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.276b) no tiene diferencias apreciables.

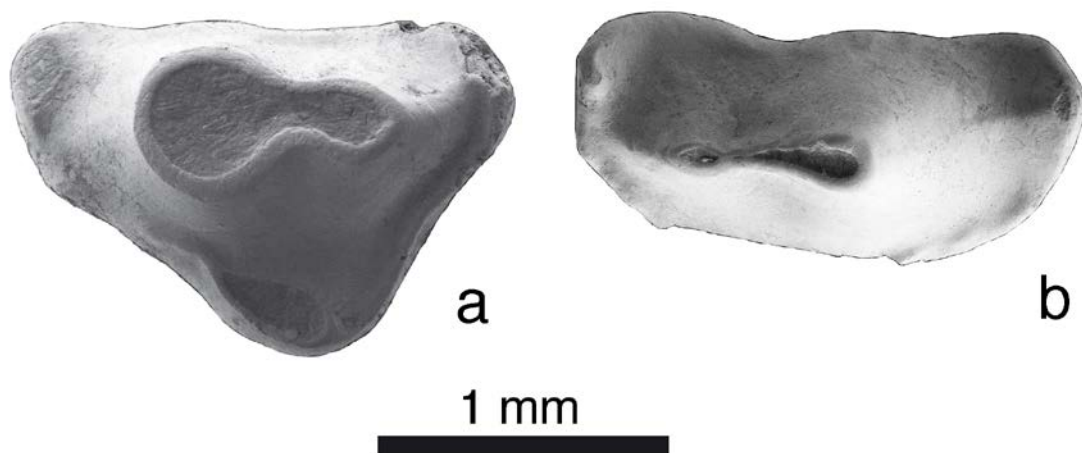


Figura IV.276. P4 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0A-83 (izq.); b: MAB3-775 (izq.)).

M1 (MAB5; figura IV.277b): diente de contorno es subtriangular. El paracono es más pequeño que el metacono. El parastilo es una pequeña cúspide en la base de la preparacresta, de que empieza el cóngulo anterior y un pequeño cóngulo labial. El mesostilo anterior es un engrosamiento de la postparacresta, siendo el anterior más pequeño que el posterior y estando ambos mesostilos conectados. La premetacresta es corta, mientras la postmetacresta es larga y el metastilo es solo un engrosamiento de ésta, a partir del cual empieza el cóngulo posterior. En la base anterolabial de esta cúspide hay un pequeño cóngulo. El complejo del paracono es más bajo que el metacono. El metacono es grande y tiene forma de V, con la muesca labial estrecha. El protocono tiene forma cónica y es la cúspide mayor, plana en la cara labial y con dos pequeños cóngulos en la parte anterior y posterior. Esta cúspide es bastante estrecha y sobresale redondeadamente en la cara lingual. La preprotocresta es corta y termina en la parte anterolabial del paracono. La

postprotocresta es corta y ancha. El hipocono es un engrosamiento de la anterior cresta, la posthipocresta desciende hasta conectar con un ancho cóngulo posterior, que termina en el metastilo. El valle del trígono es profundo, estrecho y casi triangular. Hay tres raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.277a) no tiene las crestas del protocono y el cóngulo posterior es más estrecho.

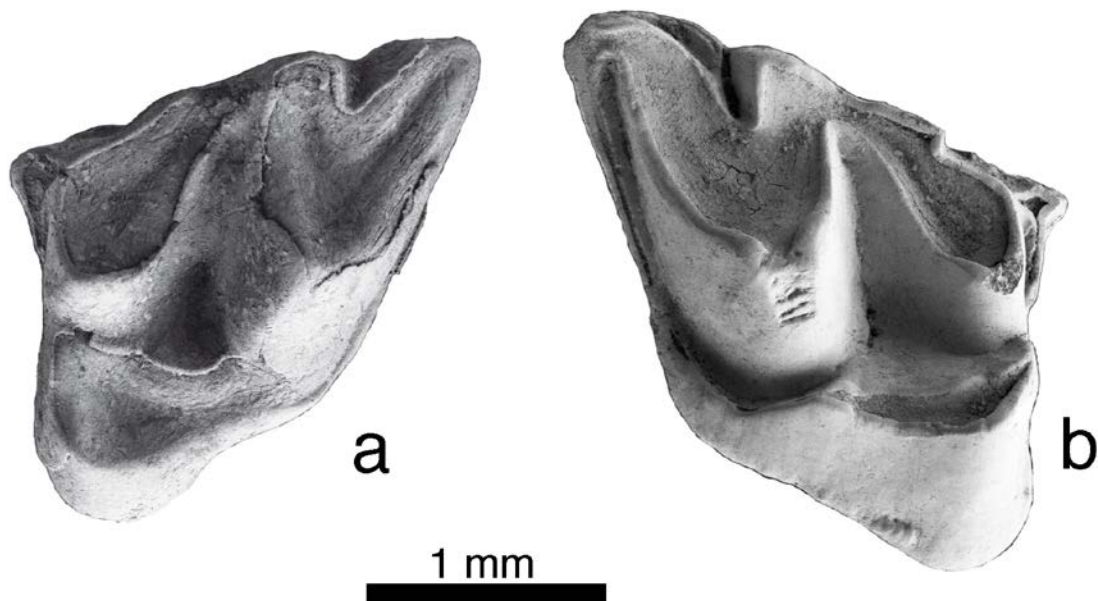


Figura IV.277. M1 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-703 (izq.); b: MAB5-726 (der.)).

M2 (MAB0B; figura IV.278a): el contorno del diente es subcuadrangular. El paracono es más grande que el metacono, formando ambas cúspides una W y presenta muescas linguales. La preparacresta conecta con el parastilo, que es un pequeño engrosamiento de la parte final de la cresta y se encuentra dirigido hacia la parte anterior. El cóngulo anterior está pobremente desarrollado y no conecta con el cóngulo anterolingual. La postparacresta conecta con el mesostilo, que está dividido y cuya parte anterior está más desarrollada. La premetacresta conecta con la parte posterior. En la postmetacresta se localiza un pequeño engrosamiento que corresponde al metastilo, el cual aparece conectado con el cóngulo posterior. El valle del trígono es estrecho y profundo. El protocono es cónico y presenta la cara labial plana, siendo la cúspide más alta. La preprotocresta es corta y alta,

conectando con la parte lingual del paracono. El protocónulo no está presente. La postprotocresta es larga y conecta con el hipocono, que es solo un engrosamiento de esta cresta. La posthipocresta conecta con el cíngulo posterior. Este cíngulo es ancho y está bien desarrollado, terminando en el metastilo. Hay tres raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MCX6, MAB3 y MAB11 (figura IV.278b) no tienen diferencia apreciables. En MAB5 el metacono es ligeramente más pequeño que el paracono y el valle del trígono es más ancho.

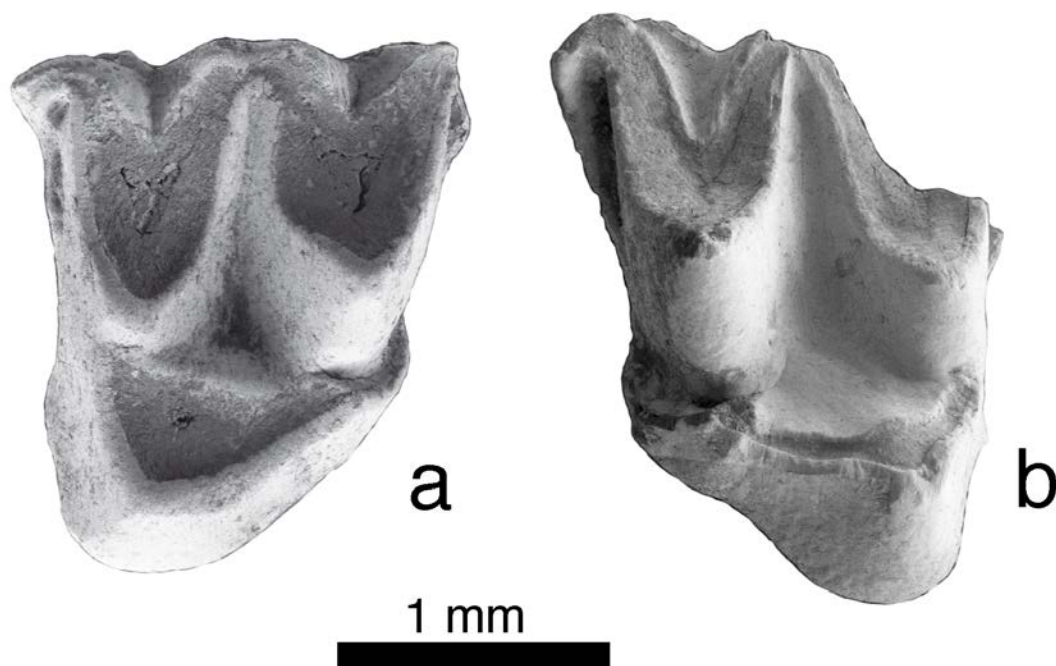


Figura IV.278. M2 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-38 (izq.); b: MAB11-97 (der.)).

M3 (MAB3; figura IV.279a): el contorno es subtriangular, con la parte posterolabial y la esquina posterior curvada. El paracono es la cúspide más desarrollada y tiene forma de V. La preparacresta conecta con el parastilo, siendo este un engrosamiento de esta cresta. El mesostilo es doble, con el anterior más grande que el posterior. El metacono es la cúspide más pequeña, es un engrosamiento de la premetacresta y en la parte lingual hay una pequeña cúspula. La premetacresta conecta con el mesostilo. El protocónulo no está presente. La preprotocresta conecta con la parte anterolingual del paracono; la postprotocresta conecta con el metacono. El valle del trígono es profundo. No hay ningún cíngulo. Hay tres raíces.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B y MAB5 (figura IV.279b) no tienen diferencias apreciables.

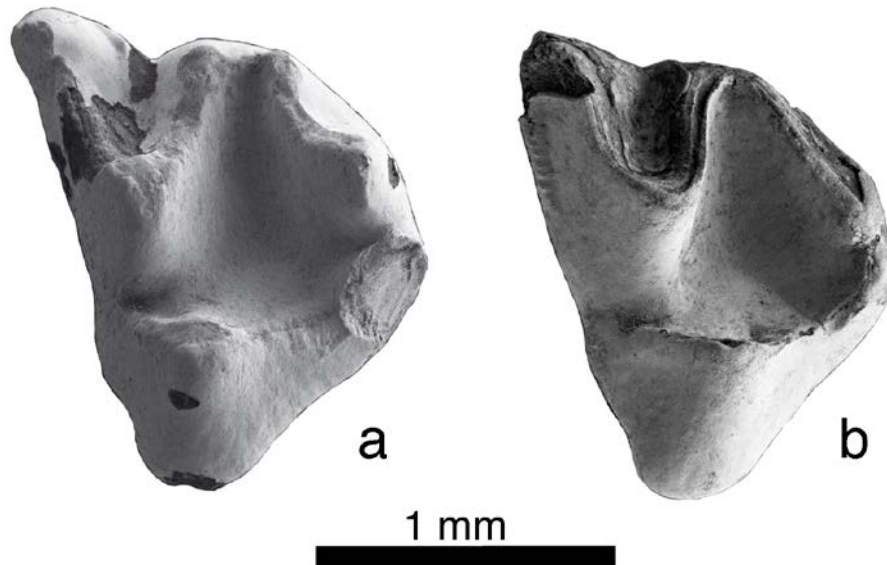


Figura IV.279. M3 de *Desmanodon daamsi* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-697 (izq.); b: MAB5-398 (izq.)).

Discusión

El tálpido más frecuente del Mioceno Inferior y principios del Mioceno Medio es el género *Desmanodon*, que se registra en muchas localidades del área de Daroca-Calamocha (van den Hoek Ostende, 1997).

Dado que la morfología dental es muy parecida, para diferenciar entre *Desmanodon* y *Paratalpa* del Mioceno Inferior es necesario contar con el húmero (van den Hoek Ostende, 1989; 1997; Ziegler, 1990b). Desafortunadamente, no se han hallado húmeros en los yacimientos en cuestión, pero se puede asumir que pertenezca al género *Desmanodon*, ya que se halla en otras localidades ibéricas de la MN3-4, mientras *Paratalpa* es más reciente (van den Hoek Ostende, 2003a). Agustí *et al.* (1988) cita la presencia de *Paratalpa* sp., pero después no describe el material, de esta forma el material hallado en Mas de Antolino 2 probablemente pertenezcan a *Desmanodon*, ya que ambos género son similares (van den Hoek Ostende, 1989).

El material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se caracteriza por un endolofa en los molares superiores conectado a la base del paracono y la cresta oblicua conectada a la parte central del trigónido, características típicas del género *Desmanodon* (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2013). Además, también aparecen dos morfotipos de p4, siendo el morfotipo de MAB11 más similar al descrito por van den Hoek Ostende (1997) para Rubielos de Mora 1, aunque, con un talónido menos evidente y el resto de los p4, similar a la morfología de *D. aff. daamsi* descritos por van den Hoek Ostende (2003a).

Desmanodon daamsi es la especie del género con un mesostilo menos dividido y con las cúspides más desarrolladas. Estas características están claramente presentes en el material estudiado.

Por otro lado, y en cuanto al tamaño, el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora entra dentro del rango de las especies de pequeño o mediano tamaño, muy similar al de las poblaciones de *D. daamsi* de la Cuenca de Calatayud-Montalbán. A pesar de ello, el del M1 es menor tamaño que las poblaciones del interior peninsular y el p4 de MAB11 ligeramente mayor.

Subfamilia Uropsilinae Dobson, 1883

Género *Desmanella* Engesser, 1972

Desmanella fejfari Gibert, 1974

Localidad tipo: Rubielos de Mora 2, España, MN4 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Alto de Ballester 1 y 2 (Cuenca de Rubielos de Mora, España, van den Hoek Ostende *et al.*, 2017).

Edad: MN3-MN4.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MTR2: 1 p1; 1 p2/p3 , 1 P1, 1 P4, 1 M1, 2 M2, 1 M3; MAB3: 1 M1/M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
p1	MTR2	1		0,65		1		0,53	
p2/p3	MTR2	1		0,77		1		0,56	
P1	MTR2	1		0,69		1		0,54	
P4	MTR2	1		1,37		1		1,70	
M1	MTR2	1		1,51		1		1,48	
M2	MTR2	1		1,37		1		1,70	

Descripción del material

p1 (MTR2): diente de pequeño tamaño con solo una cúspide central que se sitúa en la parte anterior y un pequeño cingúlido labial, habiendo un estrecho valle.

p2/p3 (MTR2): diente pequeño, aplanado lateralmente, con una cúspide principal, y un cingúlido ancho en vista oclusal y recto en vista lateral. Solo hay una raíz.

P1 (MTR2; figura IV.280): diente pequeño, de contorno subtriangular en vista oclusal, con solo una cúspide principal y un pequeño cingulo lingual.



Figura IV.280. P1 derecho de *Desmanella fejfari* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-189).

P4 (MTR2; figura IV.281): el diente está roto, faltándole el protocono. El paracono está situado en el centro del diente de la parte labial, y dirigido hacia detrás. La posterocresta desciende, debilitándose en la última parte y al final conecta con el

cíngulo. El parastilo lo forman dos pequeñas cúspulas desarrolladas en el cíngulo. Entre el parastilo y el paracono hay un ancho valle. Hay un estrecho cíngulo labial y un pequeño cíngulo posterolingual.

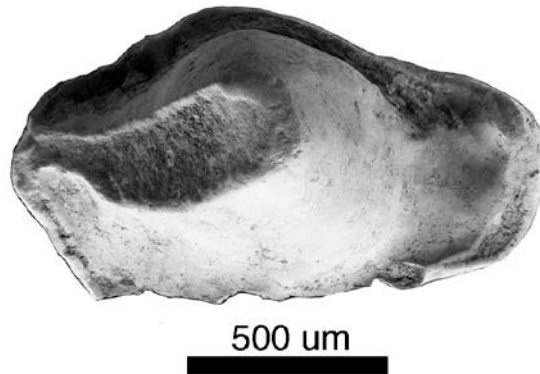


Figura IV.281. P4 derecho de *Desmanella feffari* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-198).

M1 (MTR2; figura IV.282): el contorno es subrectangular. El paracono es casi cónico y se ensancha en dirección lingual. La postparacresta está rota. El mesostilo es la cúspide estilar más grande y está dividido. El metacono es la cúspide mayor, tiene forma de V y se dirige hacia la parte anterior. El complejo del protocono es más bajo que las cúspides labiales. La preprotocresta conecta con el protocónulo, el cual es un pequeño cono alargado junto al protocono. La postprotocresta conecta con el hipocono, que es un ensanchamiento de la cresta. La posthipocresta termina en la base del hipocono. El protocónulo, el hipocono y el protocono son bajos y rodean a un profundo valle del triángulo, cuyo borde lingual tiene muescas grandes y anchas. El cíngulo anterior es ancho y conecta el preprotocónulo con el parastilo, que está roto; un pequeño cíngulo lingual empieza en la base del hipocono y conecta el protocono con el hipocono. El cíngulo posterior empieza en la base del hipocono, formando una débil cúspula que termina en un parastilo roto.



Figura IV.282. M1 derecho de *Desmanella fejfari* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-200).

M2 (MTR2; figura IV.283): el contorno es subrectangular. El paracono es ligeramente más pequeño que el metacono, con ambas cúspides en forma de V y con muescas labiales. La preparacresta conecta con el parastilo, que es un pequeño ensanchamiento de la cresta, y con el cíngulo anterior. Este ancho cíngulo conecta con el protocónulo. La postparacresta conecta con el mesostilo. El mesostilo está dividido, siendo su parte anterior más grande. El metastilo está incluido en la postmetacresta y conecta con el cíngulo posterior. El protocono es de tamaño menor que las cúspides labiales. La preprotocresta es pequeña y conecta con el protocónulo y con el cíngulo anterior. Un pequeño cíngulo lingual está presente entre el protocono e hipocono. La postprotocresta conecta con el hipocono. La posthipocresta conecta con el cíngulo posterior, este estrecho cíngulo conecta con el metastilo. Hay un cíngulo bien desarrollado en el borde del hipocono. El valle del trígono es estrecho y profundo.



Figura IV.283. M2 izquierdo de *Desmanella fejfari* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-194).

M3 (MTR2; figura IV.284): fragmento de diente que solo conserva la parte anterior. El paracono tiene forma de V. La preparacresta conecta con el parastilo, que es un ensanchamiento de la cresta. La postparacresta conecta con el mesostilo. El protocónulo es solo un ensanchamiento del ancho cíngulo anterior, y este conecta con el parastilo. La preprotocresta es muy corta. El protocono es pequeño.



Figura IV.284. M3 izquierdo de *Desmanella fejfari* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-184).

Discusión

Las especies del Mioceno Inferior de *Desmanella* presentan un gran parecido con las especies más primitivas del género *Asthenosaptor*. A pesar de ello, las

diferencias en la morfología de los molares es muy clara. La separación entre las cúspides linguales del M1 y M2 no están tan pronunciadas en el género *Desmanella*, las cúspides están todavía separadas por valles en la cara lingual (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2006). Otro género similar es *Myxomygale*, que para Ruiz-Sánchez *et al.* (2013) se caracteriza por tener unas cúspides linguales menos voluminosas y unos valles labiales más pronunciados que en *Desmanella*. La morfología del material aquí estudiado coincide claramente con la que caracteriza al género *Desmanella*.

Desmanella es un género muy diverso, con más de 30 especies. De entre las especies del género *D. fejfari* es la especie con un mesostilo más dividido, lo que coincide claramente con lo descrito en el material en estudio (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2006; Klietmann *et al.*, 2014b), con lo cual, se puede adscribir a esta especie.

Las poblaciones de *D. fejfari* en la Península Ibérica son muy escasas, habiéndose hallado restos de esta especie en MTR2, MAB3, Alto de Ballester y en Rubielos de Mora 2, donde en esta última también presentan un mesostilo bien dividido y unas crestas bien desarrolladas entre los cónulos linguales del M1/M2 (Gibert, 1974). Además en la población de Alto de Ballester, también se observa un mesostilo muy dividido haciendo esta morfología característica de esta especie, separándola del resto de especies del género (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2006; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017). Aunque más material de las poblaciones ibéricas sería necesario para una mejor comparación, ya que se ha puesto en duda la validez de esta especie por su pobre descripción original (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2006).

4.3. Familia Dimylidae

4.3.1. Introducción

La familia Dimylidae es endémica, principalmente, de Europa, con algún representante en Turquía (van den Hoek Ostende, 1995a; van den Hoek Ostende *et al.*, 2005).

La taxonomía de esta familia, al no tener representantes actuales, es muy controvertida. Mientras algunos autores, como Schlosser (1887), Simpson (1945) o Butler (1972), la sitúan cercana a la familia Erinaceidae, otros como von Meyer (1846), Gaillard (1899), Schmidt-Kittler (1973) o McKenna y Bell (1997), aproximan los dimílicos a los tálpidos, en función de las similitudes en la anatomía craneal. E incluso van den Hoek Ostende (2001b) halla en Turquía un tálpido endémico, el género *Suleimania*, similar a los dimílicos. Aunque este hecho podría estar relacionado con una convergencia evolutiva, más que con una relación ancestro-descendiente, ya que este género de tálpido es del Mioceno Inferior, mientras el origen de la familia Dimylidae es anterior y se sitúa en Europa.

El origen de esta familia se remonta al Oligoceno Medio de Quercy (Francia) con el género *Exoedaenodus*, con la cual Schlosser (1887) nombra a la familia Dimylidae debido a la presencia de solo dos molares en las mandíbulas y maxilares. Otras peculiaridades presentes en los dientes de esta familia, relacionadas con la alta especialización de la misma, han sido descritas como aberrantes. Se trata de la amblyodoncia, o incremento del grosor del esmalte, y la exodaenodoncia, o proyección de la superficie oclusal de la dentición inferior (Ziegler, 1999b; Fejfar y Sabol, 2009; Furió *et al.*, 2011a).

La familia Dimylidae llega a tener un máximo de biodiversidad en Europa Central durante el Mioceno Inferior (Ziegler, 1999b), aunque esta va descendiendo hacia el sur de Europa (Doukas, 2003; Furió *et al.*, 2011a). Así, en la Península Ibérica solo se han hallado los siguientes taxones: *Chainodus* cf. *sulcatus* (Stephan-Hartl 1972) en Alto de Ballester 1, *Chainodus intercedens* en Rubielos de Mora 2 (Cuenca de

Rubielos de Mora; Gibert, 1975; Montoya *et al.*, 1996; van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017), *Chainodus* y *Plesiodimylus* en la Cuenca del Vallès-Penedès (Furió *et al.*, 2011b; van den Hoek Ostende *et al.*, 2016) y *Metacordylodon schlosseri* (Andreae 1904) en Castell de Barberà y Sant Quirze A (Cuenca del Vallès-Penedès; Crusafont y Golpe, 1972; van den Hoek Ostende y Furió, 2005).

En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora no se habían hallado restos de esta familia previamente a las excavaciones realizadas por nuestro equipo. Gracias a las nuevas colecciones hechas a partir de estas excavaciones se pudieron estudiar de forma preliminar algunos ejemplares por Furió *et al.*, (2010a,b) y describir la especie *Plesiodimylus ilercavonicus* (Crespo *et al.*, 2017a).

4.3.2. Metodología

La terminología (figura IV.285) y los criterios de medida (figura IV.286) son los propuestos por Klietmann (2013).

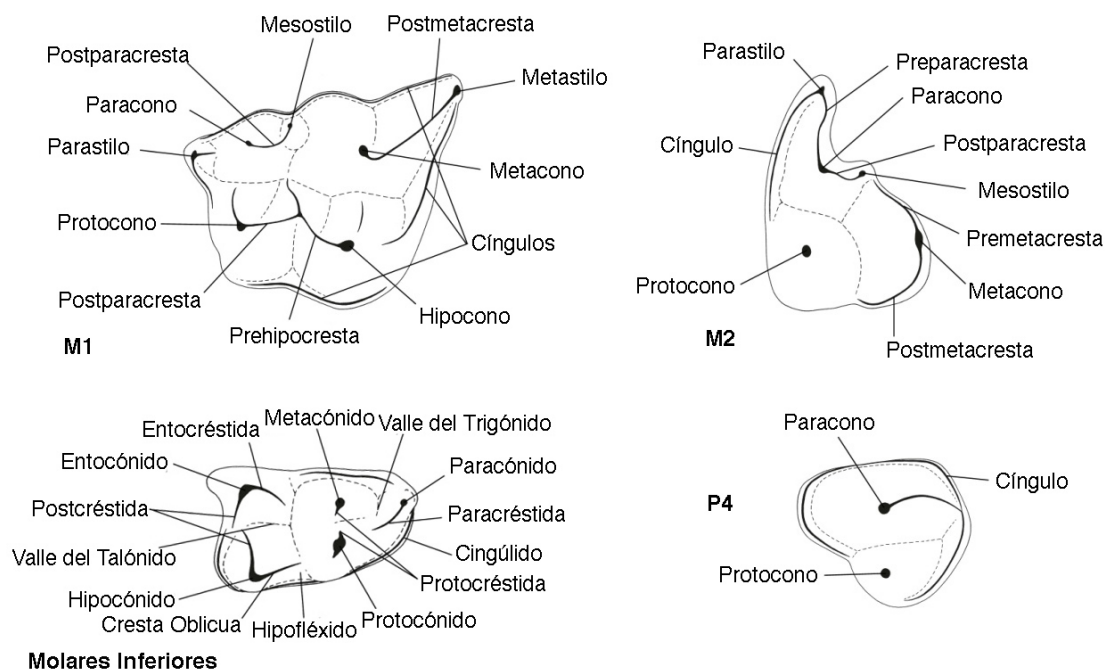


Figura IV.285. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Dimylidae (figura modificada de Klietmann, 2013).

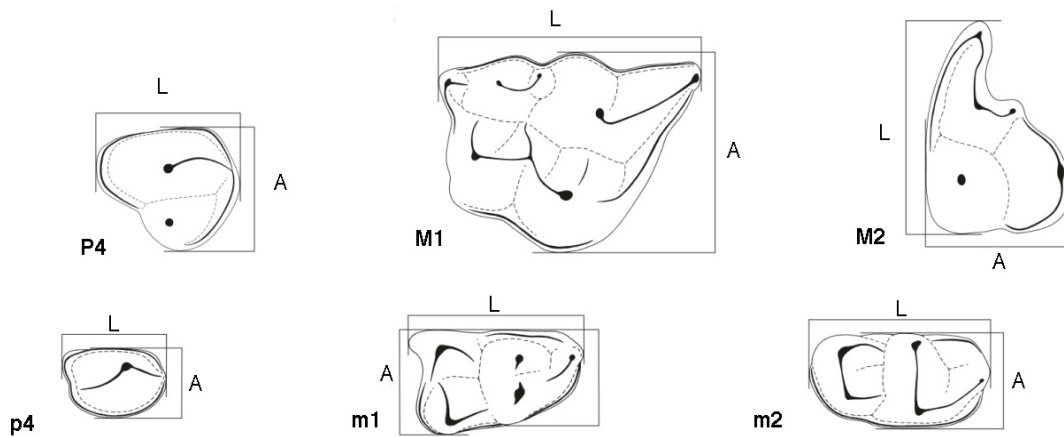


Figura IV.286. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Dimylidae (figura modificada de Kliemann, 2013).

4.3.3. Paleontología sistemática

Familia Dimylidae Schlosser, 1887

Género *Plesiodimylus* Gaillard, 1897

Plesiodimylus ilercavonicus Crespo, Furió, Ruiz-Sánchez y Montoya, 2017

Holotipo: M1 derecho (MAB5-50, figura IV.301a).

Paratipos: C izquierdo (MAB5-416), P1 izquierdo (MAB5-477), P2 izquierdo (MAB5-474), P3 izquierdo (MAB5-422), P4 derecho (MAB5-454), M1 derecho (MAB5-384), M2 derecho (MAB5-49), c derecho (MAB5-472), p1 derecho (MAB5-467), p2 derecho (MAB5-160), p3 derecho (MAB5-476), p4 derecho (MAB5-456), m1 izquierdo (MAB5-462), m2 izquierdo (MAB5-450).

Otro material de MAB5: 8 I1/I2?, 4 I3?, 5 C, 1 P1, 4 P2, 9 P3, 5 P4, 11 M1, 6 M2, 1 maxilar, 2 c, 2 p1, 3 p2, 1 p3, 3 p4, 9 m1, 6 m2, 3 mandíbulas.

Material de otros yacimientos: BC1: 1 m1, 1 M1; MAB11: 1 m1.

Etimología: derivado de los “Ilercavones”, una tribu íbera prerromana que vivió en lo que actualmente corresponde a las provincias de Castelló y Tarragona (Este de España).

Diagnosis: *Plesiodimylus* de tamaño intermedio a grande, con dientes bastante robustos y amblyodontos para este género; el P4 es más ancho que largo; el M2 está menos reducido con respecto al M1 que en el resto de especies del género y tiene en este diente un complejo del metacono con muchas cúspulas; p4 con el esmalte rugoso, de superficie oclusal cuadrada y un cingúlido bien desarrollado; el cingúlido posterior del m1 asciende posteriormente, llegando a la postcréstida.

Diagnosis diferencial: *Plesiodimylus ilercavonicus* difiere de *Plesiodimylus chantrei* Gaillard, 1897 por su mayor tamaño, tener un cingúlido posterior ascendente en el m1, por tener una presencia variable del mesostilo en el M1, por tener un mesostilo dividido y un metacono cuspidado en el M2.

Se diferencia de *Plesiodimylus gaillardi* Mein y Ginsburg, 2002 por su mayor tamaño, tener un cingúlido posterior ascendente en el m1, y por tener cuatro premolares inferiores.

Difiere de *Plesiodimylus bavaricus* Schötz, 1985 por su mayor tamaño, tener un paracono más ancho en el P4, tener un mesostilo variable, un cingulo posterior menos desarrollado, un protocono redondeado y un brazo anterior del mismo que no llega al paracono en el M1, por tener un metastilo agudo y un metacono más complejo en el M2.

Se distingue de *Plesiodimylus similis* Fejfar y Sabol, 2009 por ser algo más pequeño (excepto los segundos molares, tanto superiores como inferiores), por tener trigónidos más largos y talónidos más estrechos, por tener una pequeña cúspide cerca del paracónido en el m2, un menor desarrollo del cingulo del P4, un parastilo menos pronunciado y un borde labial más irregular en vista oclusal en el M1.

Plesiodimylus ilercavonicus difiere de *Plesiodimylus hurzeleri* Müller, 1967 por su mayor tamaño, por una presencia variable del mesostilo, un parastilo cusplular, un brazo anterior del parastilo que llega al paracono y por tener tres valles en el M1, por tener un metacono con varias cúspulas en el M2 y un M2 relativamente más largo que el M1.

Se separa de *Plesiodimylus helveticus* Bolliger, 1992 por tener unos molares inferiores con talónidos más anchos, un valle reentrante menos pronunciado en el m1; un trigónido más redondeado y un cingúlido basal anterior más ancho en el m2; una cara anterolingual en vista oclusal más cóncava y un protocono más hacia delante en el P4; por tener un parastilo cusplular en el M1; por tener un protocónido cónico y un metacono más complejo en el M2.

Se distingue de *Plesiodimylus johanni* Kälin y Engesser, 2001 por tener un p4 más corto y un P4 más ancho, por tener un parastilo diferente, combinado con una presencia del mesostilo variable, y por tener una postparacresta más corta en el M1.

Plesiodimylus ilercavonicus se diferencia de *Plesiodimylus crassidens* Engesser, 1980 por su menor tamaño, por tener un p4 más cuadrado en vista oclusal; un borde labial más irregular en vista oclusal del M1; y por tener un metacono más complejo en el M2.

Por último, difiere de *Dimylus paradoxus* von Meyer, 1846 por tener (en promedio) un m2 más largo que el m1; tener un protocónido y un metacónido más verticales y cercanos y no tener entostílido en el m1; y por tener un protocono más desarrollado en el P4.

Sinonimia

2010- Dimylidae indet., en Furió *et al.*, 2010a, p. 126.

2010- *Plesiodimylus* sp., en Furió *et al.*, 2010b, p. 93A.

2012- *Plesiodimylus* sp., en Furió *et al.*, 2012, p.374, Tab. 2.

Localidad tipo: Mas d'Antolino B 5, Araia d'Alcora, l'Alcora, Provincia de Castelló (España).

Otras localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 11 (MAB11).

Rango estratigráfico: MN4 (Mioceno Inferior).

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
c	MAB5	2	1,24	1,27	1,29	3	0,84	0,88	0,91
p1	MAB5	3	1,63	1,71	1,75	3	1,04	1,09	1,12
p2	MAB5	3	0,62	0,67	0,7	3	0,63	0,68	0,73
p3	MAB5	2	0,78	0,79	0,79	1		0,77	
p4	MAB5	4	1,47	1,52	1,55	4	1,02	1,05	1,08
m1	MAB5	3	2,47	2,55	2,64	6	1,41	1,49	1,57
m2	MAB5	4	2,61	2,71	2,8	4	1,46	1,49	1,52
I1/I2?	MAB5	5	0,89	0,94	1,00	5	0,69	0,77	0,84
I3?	MAB5	4	0,45	0,56	0,59	4	0,46	0,57	0,62
C	MAB5	4	1,31	1,52	1,73	5	0,81	0,91	1,01
P1	MAB5	2	1,19	1,25	1,3	1		0,73	
P2	MAB5	2	0,74	0,78	0,83	2	0,63	0,65	0,66
P3	MAB5	9	0,88	0,92	1,01	7	0,76	0,8	0,86
P4	MAB5	4	1,9	1,99	2,06	4	1,76	1,82	1,87
M1	BC1	0		-		1		2,22	
	MAB5	3	3,27	3,28	3,30	7	2,14	2,33	2,47
M2	MAB5	2	2,11	2,15	2,20	2	2,77	2,83	2,89

Descripción del material

Mandíbula (MAB5): el foramen mental se presenta debajo del m1. La fosa temporal interna se extiende anteriormente hasta la parte posterior del m2.

c (MAB5; figura IV.287): en vista oclusal es triangular, con un margen posterior más corto que los dos lados labiales. La cúspide principal está posicionada anteriormente. El cingúlido cubre gran parte de la base del diente, exceptuando la parte anterior. Hay una cresta longitudinal apenas visible en mitad del cingúlido posterior.

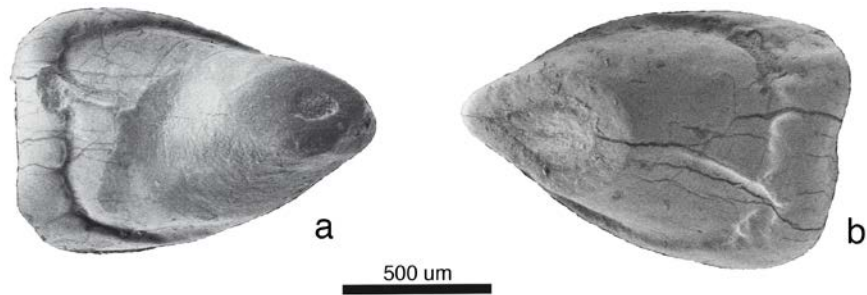


Figura IV.287. c de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-472 (der.); b: MAB5-480 (izq.)).

p1 (MAB5; figura IV.288): el diente tiene una superficie oclusal subrectangular, con un protocónido relativamente romo y posicionado anteriormente. El cingúlido está bien desarrollado alrededor de la base de la corona. Hay una cresta longitudinal que cruza el diente antero-posteriormente. Hay un sulco lingual en la parte posterior de la cresta longitudinal. Uno de los tres especímenes muestra una pequeña elevación en la parte anterior. Posee dos raíces, siendo la anterior menos desarrollada que la posterior.

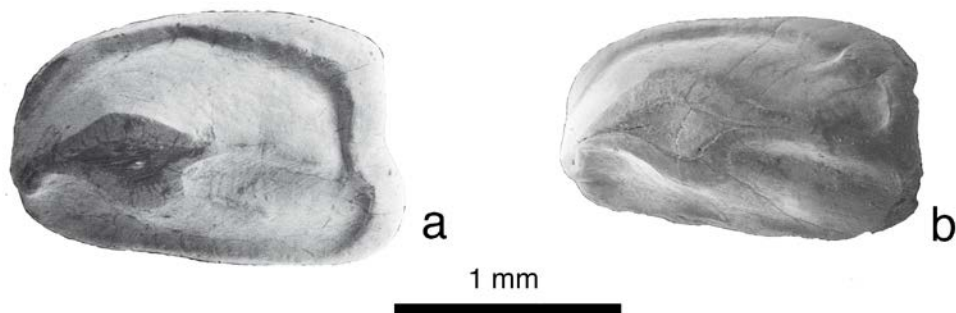


Figura IV.288. p1 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-467 (izq.); b: MAB5-471 (izq.)).

p2 (MAB5; figura IV.289): el diente tiene forma oval en vista oclusal, y solo tiene una raíz. El protocónido es romo, con un cingúlido basal bien desarrollado, y con una cresta en forma de media luna.

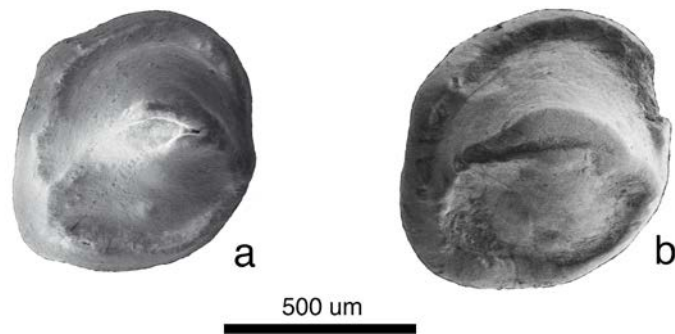


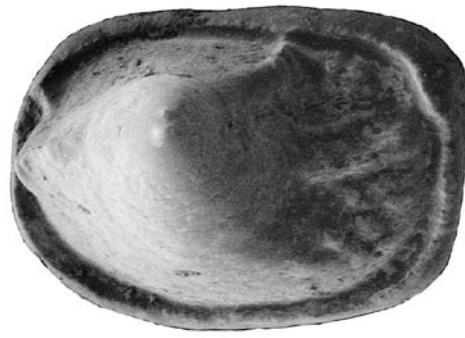
Figura IV.289. p2 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-159 (der.); b: MAB5-160 (der.)).

p3 (MAB5; figura IV.290): el p3 es similar al p2, pero más ancho y con un aspecto más robusto.



Figura IV.290. p3 izquierdo de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-476).

p4 (MAB5; figura IV.291): el diente tiene una superficie oclusal subrectangular, con una parte anterior redondeada y una parte posterior recta. Tiene dos raíces, con solo una cúspide bien desarrollada en una posición antero-medial. En la parte anterior del protocónido, hay una cresta irregular. La parte posterior de esta cúspide es característicamente rugosa. Hay un cingúlido bien desarrollado, que cubre la base del diente, siendo más delgada la parte anterior. Hay un pequeño engrosamiento del cingúlido en la parte postero lingual. El desgaste del protocónido produce una superficie plana.



500 um

Figura IV.291. p4 izquierdo de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-456).

m1 (MAB5; figura IV.292): el paracónido es pequeño, hay una paracréstida corta que conecta el paracónido a la base anterior del protocónido. En dos especímenes hay un pequeño cingúlido que conecta las bases del paracónido y del metacónido. El protocónido y el metacónido son similares en tamaño, se hallan muy cerca y se conectan por una robusta protocréstida. El talónido es más largo y ancho que el trigónido. El hipocónido es más bajo que el entocónido. El hipocónido está anteriormente conectado con la parte posterior del protocónido mediante la cresta oblicua, la cual es aproximadamente paralela al lado labial del diente. El entocónido es una cúspide poco desarrollada que no conecta con el metacónido. El valle del talónido está abierto en su parte lingual. El cingúlido labial discurre ininterrumpidamente desde el paracónido hasta el margen posterior, donde se levanta oblicuamente desde la base del hipocónido hasta el entocónido, interrumpiendo la postcréstida hasta la mitad lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los m1 procedentes de BC1 y MAB11 no se aprecian diferencias significativas respecto de los ejemplares de MAB5 descritos.

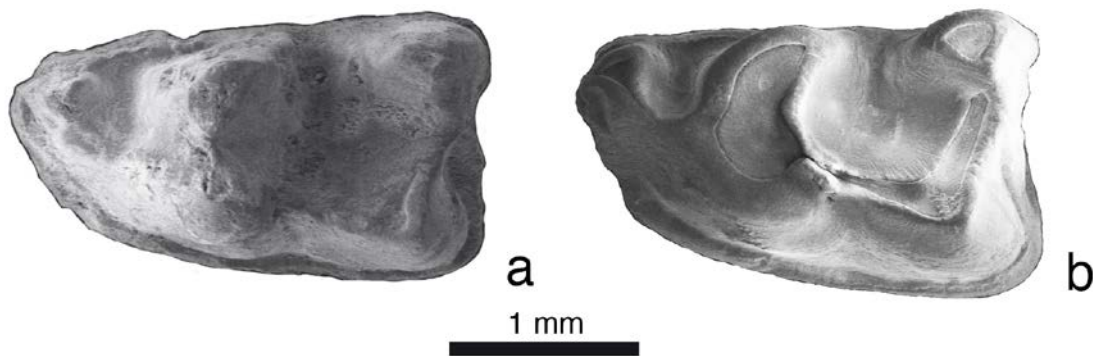


Figura IV.292. m1 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-369 (izq.); b: MAB5-462 (izq.)).

m2 (MAB5; figura IV.293): el trigónido es más ancho que el talónido. El paracónido es bastante alto y hay una diminuta cúspide lingual asociada a ella mediante una cresta pequeña. Hay un cingúlido posterior que esta cúspide suplementaria cubre parcialmente en la base del valle del trigónido. Este valle tiene un pequeño orificio cerca de la base del protocónido. El paracónido y el protocónido se conectan mediante una paracréstida en forma de V. El protocónido y el metacónido no se encuentran tan próximos como en el m1, pero ambos se conectan mediante un protolófido recto. En el talónido, el entocónido es más alto que el hipocónido. Esta última cúspide conecta con la base del protocónido mediante una cresta. El valle del talónido está abierto en la parte anterolingual. El cingúlido labial empieza en un punto intermedio del lado posterior, y llega hasta el lado lingual del valle del trigónido. El efecto del desgaste en las partes más altas del trigónido y del talónido crea una superficie plana a diferentes niveles en cada parte.

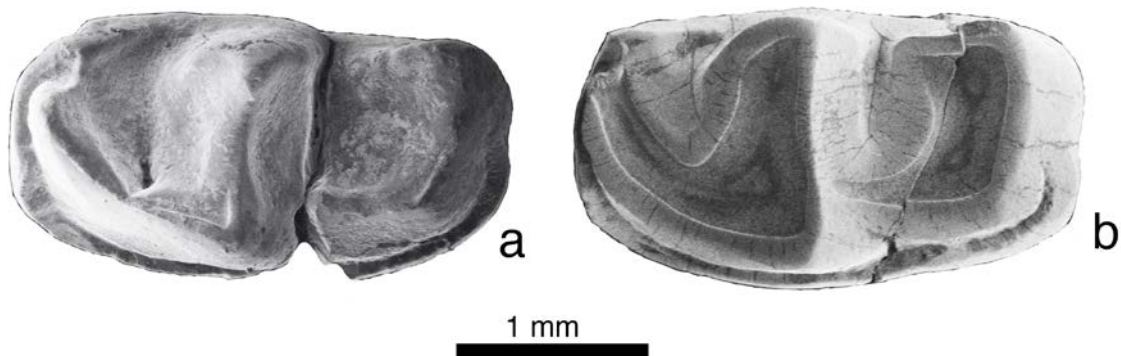


Figura IV.293. m2 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-450 (izq.); b: MAB5-463 (izq.)).

Maxilar (MAB5; figura IV.294): se ha hallado un fragmento de un maxilar con una pequeña porción del cráneo, parte del arco zigomático y el M1. El foramen infraorbital es elíptico en vista frontal y se sitúa encima del P4. El foramen lacrimal es bastante circular y se sitúa en una posición dorsocaudal respecto del foramen infraorbital, en el contacto entre el P4 y M1.

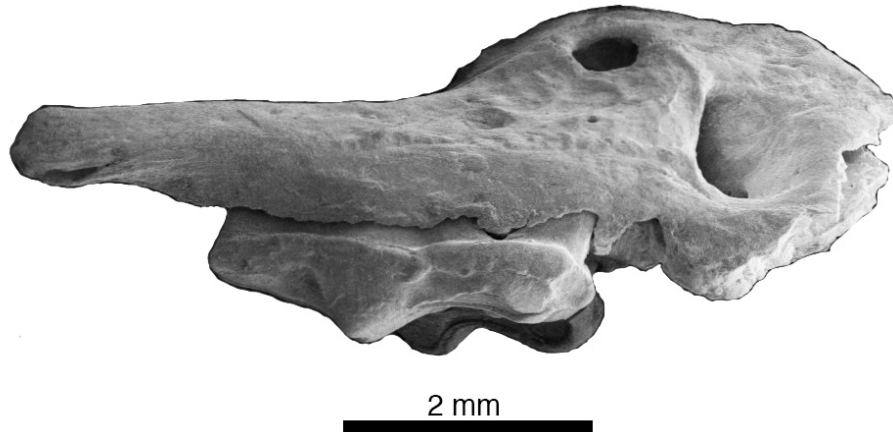


Figura IV.294. Maxilar+M1 derecho de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-383).

I1/I2? (MAB5; figura IV.295): la corona es oval en vista oclusal. El cíngulo labial se extiende bordeando el incisivo, estando menos desarrollado en la parte mesial. Solo hay una raíz, teniendo en la cara mesial un surco.

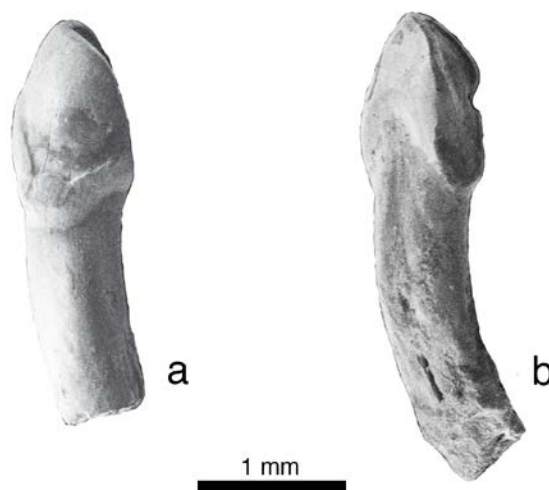


Figura IV.295. I1,2? de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-433 (izq.); b: MAB5-458 (der.)).

I3? (MAB5; figura IV.296): la morfología es similar a la del I1,2?, pero de menos tamaño y sin el surco lateral.



Figura IV.296. I3? derecho de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-162).

C (MAB5; figura IV.297): el diente es alto y en forma de lágrima en vista oclusal. El cingulo basal rodea todo el diente. Hay dos crestas, una alta en la parte posterior que va desde la parte más alta hasta el cingulo, y otra más débil, en posición anterolingual. El diente tiene dos raíces paralelas. Según los ejemplares disponibles, el desgaste crea una superficie plana cada vez más grande en la parte posterolingual del diente.

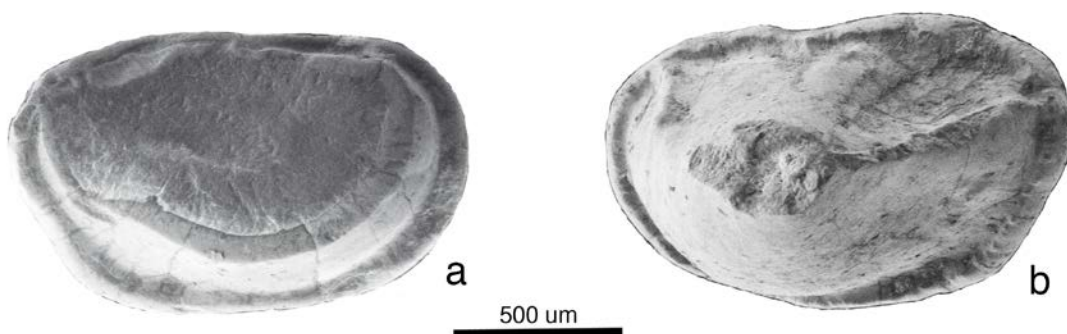


Figura IV.297. C de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-414 (der.); b: MAB5-416 (izq.)).

P2 (MAB5; figura IV.298): es el diente más pequeño de la serie superior y presenta una superficie oclusal subcircular. Solo posee una cúspide, el paracono, en la mitad

de una cresta longitudinal poco apreciable. La parte anterior de la cresta es más corta que la posterior, estando el paracono en una posición antero-central.

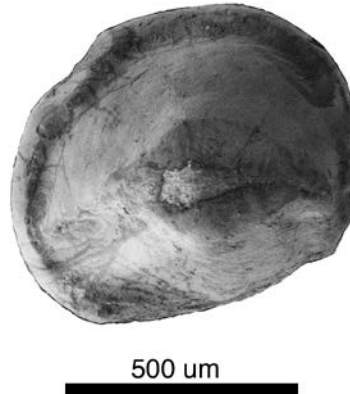


Figura IV.298. P2 izquierdo de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-474).

P1 y P3 (MAB5; figura IV.299): ambos dientes son similares, más desarrollados que el P2. Tienen una forma subcuadrada con las esquinas redondeadas. El paracono tiene una posición antero-central. El cingulo cubre completamente la base de la corona. En cuatro de los siete ejemplares hay una expansión de este cingulo en la parte postero-lingual, con una pequeña cúspula. El paracono ocupa una posición medio-anterior. La cresta anterior no está tan aguzada como la posterior. Dos de los tres especímenes que preservan las raíces, muestran una raíz doble fusionada, mientras que el tercer ejemplar posee una única raíz anterior, habiéndose perdido la posterior.

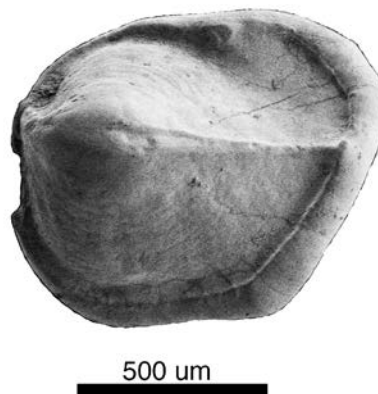


Figura IV.299. P3 izquierdo de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-151).

P4 (MAB5; figura IV.300): el diente tiene una forma oclusal subtriangular con los márgenes redondeados. La anchura y la longitud son similares en la mayoría de especímenes. La posición del parastilo está ocupada, en tres de los cinco especímenes, por una pequeña elevación del cingulo basal. El paracono es alto y robusto, con una cresta descendente en su parte posterior, que conecta con el cingulo basal. El protocono es cónico y está completamente aislado del paracono. El protocono se sitúa lingualmente al paracono, y en todos los ejemplares ocupa exactamente la misma posición. El desgaste afecta drásticamente al paracono, creando una superficie horizontal; en el protocono tiene un efecto similar, pero en esta última cúspide empieza antes de que el desgaste del paracono llegue a su altura. Gracias a esta superficie plana de desgaste, es posible ver que el esmalte es grueso. En los especímenes menos desgastados se ve que el cingúlido basal solo está interrumpido en la cara anterolingual del protocono.

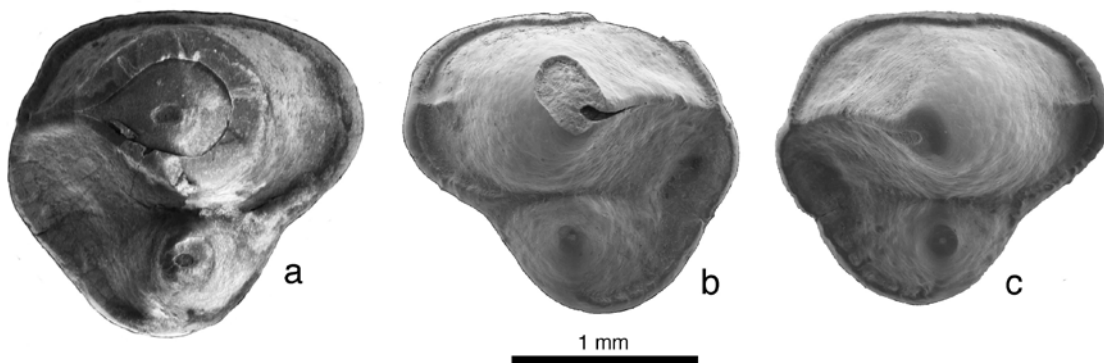


Figura IV.300. P4 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-405 (der.); b: MAB5-449 (izq.); c: MAB5-454 (der.)).

M1 (MAB5; figura IV.301a – IV.301d): la forma oclusal es de trapecoide inverso. Tiene un pequeño parastilo y un paracono comprimido. El mesostilo es visible como una pequeña cúspide desarrollada labialmente en la parte posterior de la postparacrista (2 de 8), el mesostilo está ligeramente desarrollado (5 de 8) o completamente ausente (1 de 8). El metacono es la cúspide más alta y más prominente del M1. El metastilo no se presenta como cúspide, solo es distinguible como un pequeño resalte en el borde posterolabial de la postmetacrista. En todos los especímenes el margen posterior es convexo en vista oclusal y cierra el valle posterior un cingulo bien marcado. La base anterior del protocono está conectada al parastilo por una pequeña y corta cresta. La postprotocresta va desde el

protocono a la base anterior del hipocono. Hay una pequeña elevación central en la parte más posterior del extremo de la postprotocresta. Esta elevación está bien desarrollada (2 de 8), o es doble (1 de 8). El hipocono es bastante cónico y similar en tamaño al protocono. El cíngulo basal solo está interrumpido en el borde anterior y debajo del margen posterolingual del hipocono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el M1 procedente de BC1 (figura IV.301e) no se aprecian diferencias significativas respecto de los ejemplares de MAB5 descritos.

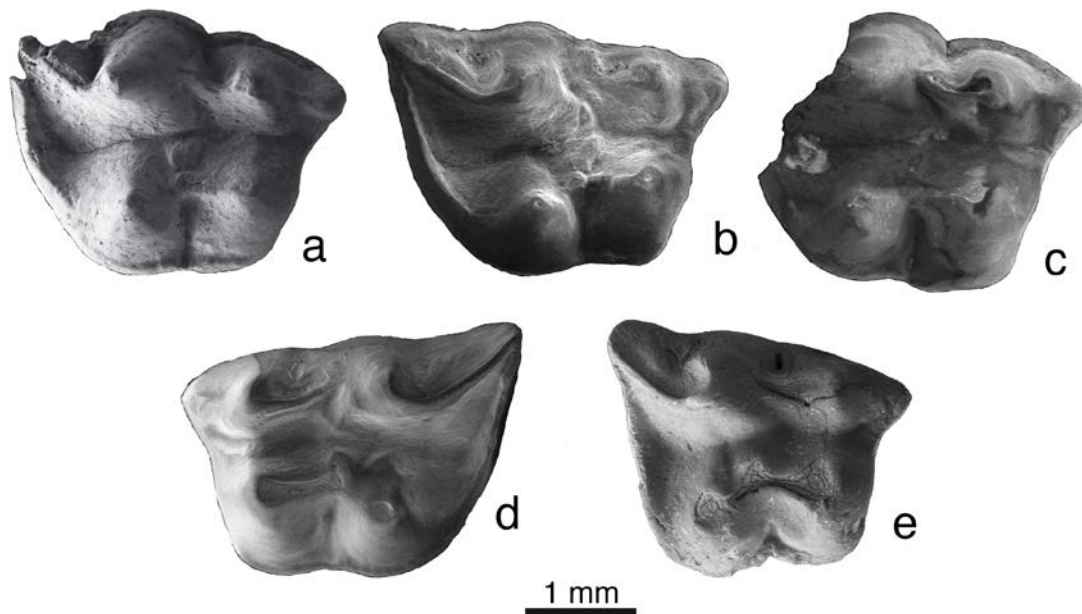


Figura IV.301. M1 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-50 (der.); b: MAB5-384 (der.); c: 385 (der.); d: MAB5-459; e: BC1-200).

M2 (MAB5; figura IV.302): el diente es subtriangular en vista oclusal. El cíngulo anterior y posterior se conectan por el parastilo. El cíngulo anterior no se conecta al protocono. Esta cúspide es un cono bajo aislado de otros elementos del diente. El paracono es ligeramente más grande que el protocono. La postparacresta y la premetacresta se encuentran en un mesostilo dividido. El complejo el metacono está dividido en tres elevaciones. Hay una pequeña muesca entre las cúspides linguales y centrales. La complejidad del metacono está sobredesarrollada en un espécimen.

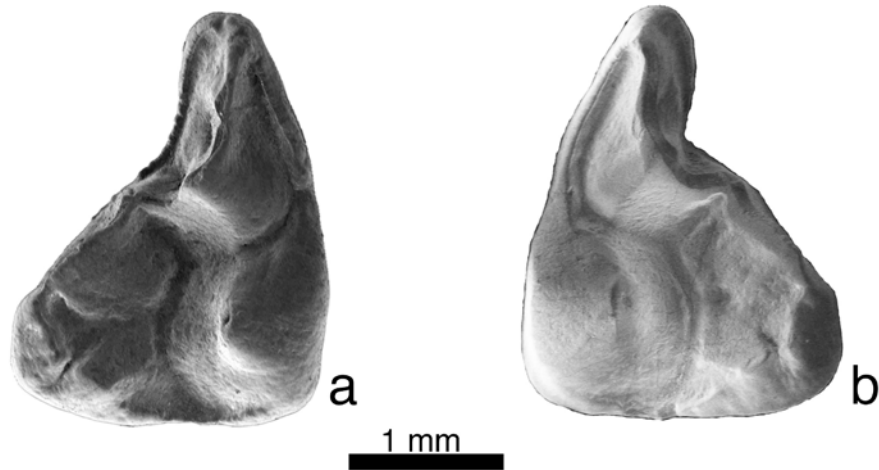


Figura IV.302. M2 de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-49 (der.); b: MAB5-460 (izq.)).

Discusión

La identificación de las diferentes especies del género *Plesiodimylus* es un trabajo dificultoso y las relaciones entre ellas está lejos de solucionarse. Siguiendo un orden cronológico, *P. huerzeleri* es la especie más antigua y primitiva (Klietmann *et al.*, 2014). El género sufre un periodo de diversificación cerca de la transición entre la MN3 y la MN4, aunque no está claro si realmente es un proceso de especiación o solo es un aumento de la variabilidad morfológica de *P. huerzeleri*, ya que las tres especies descritas (*P. huerzeleri*, *P. chantrei* y *P. bavaricus*), si realmente son diferentes especies, son muy cercanas filogenéticamente. Engesser (1976) considera *P. huerzeleri* como sinónimo de *P. chantrei*, siendo esta idea seguida por más autores (para detalles ver Klietmann *et al.*, 2014c). Por otra parte, Schötz (1985) no solo las considera diferentes, sino que además describe otra especie, *P. bavaricus*, que presenta una combinación de ambas especies. De acuerdo con van den Hoek Ostende (1995a), esta última especie no está bien definida, ya que no hay ninguna diferencia significativa entre *P. huerzeleri* y *P. chantrei*. Aunque Klietmann *et al.* (2014c) considera, implícitamente *P. huerzeleri* como ancestro de *P. chantrei* y *P. bavaricus*, y encuentra una conexión evolutiva entre esta última especie y *P. helveticus*. Siendo esta última especie, probablemente la forma más similar a *P. ilercavonicus*, aunque con una combinación de caracteres no presentes en otras especies del género.

No hay duda que el género *Plesiodimylus* abarca una variabilidad morfológica excepcional en sus estadios más primitivos (Klietmann *et al.*, 2014c). En la gran colección proveniente del Mioceno Inferior de Petersbuch 28 (MN3/4), con cientos de especímenes, estos autores consideran tres morfologías de M1 y otras tres de M2. Los tres morfotipos de M1 recuerdan a las tres especies anteriormente descritas (*P. huerzeleri*, *P. chantrei* y *P. bavaricus*). Por ello, concluyen que todos los elementos de este yacimiento se pueden adscribir a una sola especie, *P. aff. chantrei*, con un estadio evolutivo entre *P. huerzeleri* y *P. chantrei*. La variabilidad observada en los dientes superiores, por lo tanto, ha sido explicada como evidencia de un proceso de diversificación. Así, en la localidad de Petersbuch 2, ligeramente más joven que Petersbuch 28, y en Erkertshofen 1 y 2, más antiguos, aparece esta forma transicional.

El caso de MAB5 es diferente a los yacimientos alemanes previamente citados. Aunque se encuentra cierta variación en la morfología del M1, similar a la descrita por Klietmann *et al.* (2014c), el gran tamaño, la robustez de todos los elementos dentales, el complejo del metacono del M2 y el cingúlido posterior ascendente del m1, están fuera de la variabilidad de las formas de este género presentes en el Mioceno Inferior. Además, otras características de los M1 y M2 de *P. ilercavonicus* recuerdan al género *Dimylus*, como sucede con la posesión de un protocono igual o algo mayor que el hipocono en el M1, así como la morfología irregular del metacono en el M2 (Ziegler, 1990a; van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015).

Otros caracteres muestran la primitiva adaptación de las formas amblyodontas: una morfología del P4 más redondeada en vista oclusal, y un m1 y m2 similares, al igual que ocurre en *P. crassidens* de Turquía y *P. aff. crassidens* de Karydia (Doukas y van den Hoek Ostende, 2006).

La relación longitud/anchura de los m1 en *P. ilercavonicus* se sitúa a mitad de camino entre las formas primitivas del género *Plesiodimylus* y las poblaciones más modernas del género *Dimylus*. Así, en *Plesiodimylus* sp. de Ahníkov, esta relación es de 0,52 a 0,56, mientras que, en el mismo yacimiento, la última población de *Dimylus* muestra unos valores de 0,62 a 0,68 (van den Hoek Ostende y Fejfar,

2015). En *P. ilercavonicus* la relación longitud/anchura está alrededor de 0,55-0,6, siendo un valor intermedio entre ambos géneros.

Otro carácter único en *P. ilercavonicus*, por lo que se refiere a este género, es la morfología del p4. Mientras que en otras especies de *Plesiodimylus* este diente es más redondeado, en las formas más antiguas de *Dimylus*, al igual que en *P. ilercavonicus*, es más cuadrado. Dicha morfología se modifica en las últimas poblaciones de *Dimylus*, en las que este diente se hace más alargado (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015), mientras en las más antiguas, como Ulm Westtangente (Ziegler, 1990a), es más cuadrado, con una morfología similar a la especie descrita en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Otra característica del p4, única en este género, es la presencia de esmalte rugoso en la parte posterior del diente. Esta característica también se observa, aunque menos desarrollada, en el género *Dimylus* (Ziegler, 1990a; van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015).

El tamaño de los dientes es un carácter muy importante en la clasificación del género *Plesiodimylus* (Engesser, 2009). Este carácter discrimina *P. ilercavonicus* de las especies *P. chantrei*, *P. hurzeleri*, *P. bavaricus* y *P. gaillardi*, y lo aproxima a las especies más amblyodontas, como *P. johanni*, *P. similis*, *P. crassidens* y *P. helveticus*. Aunque en *P. ilercavonicus* la relación de la longitud entre M1/M2 es la más baja dentro del género.

A la luz de la alta diversidad de las morfologías de los molares superiores halladas en las localidades de la MN4, se podría deducir que la forma del M1 no sería un factor limitante ecológico. El desgaste de buena parte de los elementos dentarios presentes en el yacimiento de MAB5 avala esta hipótesis, ya que en muchos de los ejemplares ha desaparecido fácilmente el relieve oclusal, debido a la masticación, creando muchas superficies planas, no solo en el M1, sino también en el resto de dientes (figuras IV.303 a IV.306). Esto indica que, aparentemente, la morfología de la superficie oclusal no es determinante para la explotación de los recursos alimenticios, siendo más importante la amblyodoncia o la hipsodoncia. Por ello, en el modelo presentado, las poblaciones situadas en las áreas marginales de distribución del género (como la descrita en la presente tesis) pueden desarrollar

más fácilmente características propias, debido al aislamiento de la zona de origen, que impide el flujo genético.

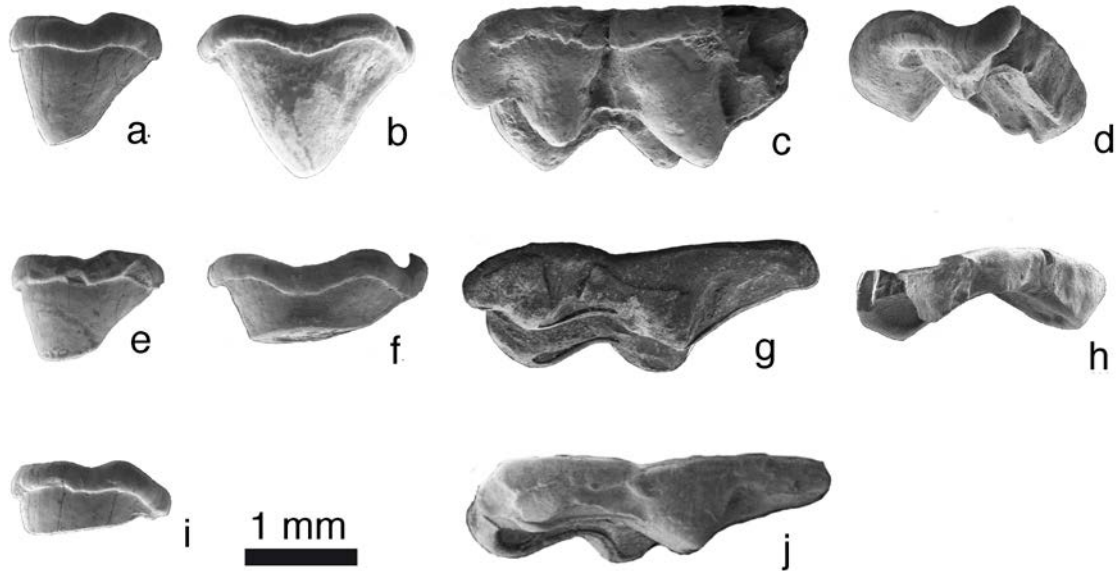


Figura IV.303. Vista labial de la serie dental superior de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora donde se puede observar el desgaste producido. En la serie superior, sin desgaste o apenas desgastados (a: C (MAB5-752 (invertido)); b: P4 (MAB5-454 (invertido)); c: M1 (MAB5-50 (invertido)); d: M2 (MAB5-460)). En la serie media, con desgaste intermedio (e: C (MAB5-451); f: P4 (MAB5-405 (invertido)); g: M1 (MAB5-459); h: M2 (MAB5-362)). En la serie inferior, con un gran desgaste (i: C (MAB5-414 (invertido)); j: M1 (MAB5-383 (invertido))) (Crespo *et al.*, 2017a).

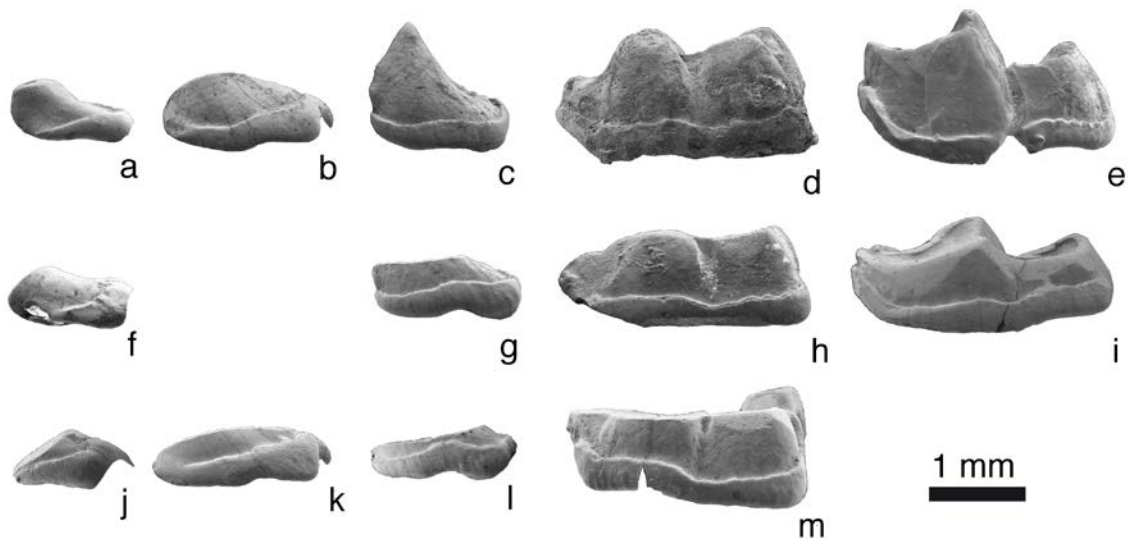


Figura IV.304. Vista labial de la serie dental inferior de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora donde se puede observar el desgaste producido. En la serie superior, sin desgaste o apenas desgastados (a- c (MAB5-472); b: p1 (MAB5-467 (invertido)); c: p4 (MAB5-456); d: m1 (MAB5-369); e: m2 (MAB5-450)). En la serie media, con desgaste intermedio (f: c (MAB5-480 (invertido)); g: p4 (MAB5-466 (invertido)); h: m1 (MAB5-462); i: m2 (MAB5-463)). En la serie inferior, con un gran desgaste (j: c (MAB5-473); k: p1 (MAB5-468 (invertido)); l: p4 (MAB5-723 (invertido)); m: m1 (MAB5-464 (invertido))) (Crespo *et al.*, 2017a).

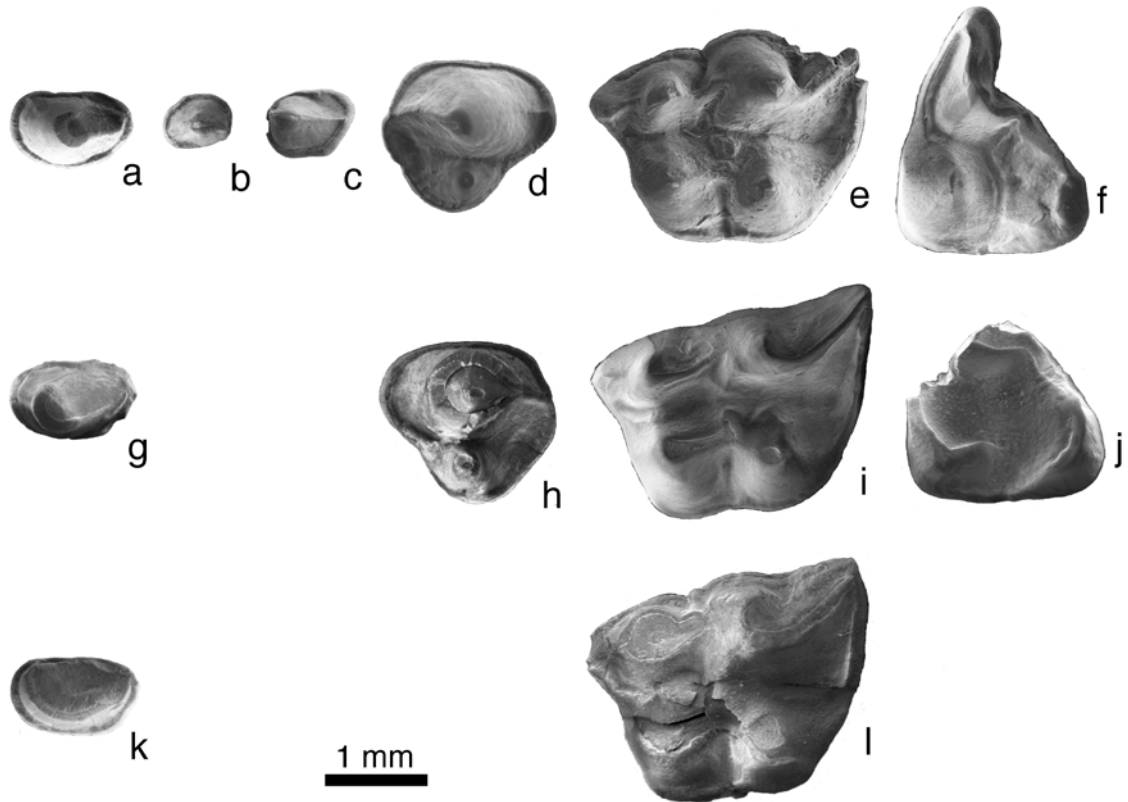


Figura IV.305. Vista oclusal de la serie dental superior de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora donde se puede observar el desgaste producido. En la serie superior, sin desgaste o apenas desgastados (a: C (MAB5-752 (invertido)); b: P4 (MAB5-454 (invertido)); c: M1 (MAB5-50 (invertido)); d: M2 (MAB5-460)). En la serie media, con desgaste intermedio (e: C (MAB5-451); f: P4 (MAB5-405 (invertido)); g: M1 (MAB5-459); h: M2 (MAB5-362)). En la serie inferior, con un gran desgaste (i: C (MAB5-414 (invertido)); j: M1 (MAB5-383 (invertido))).

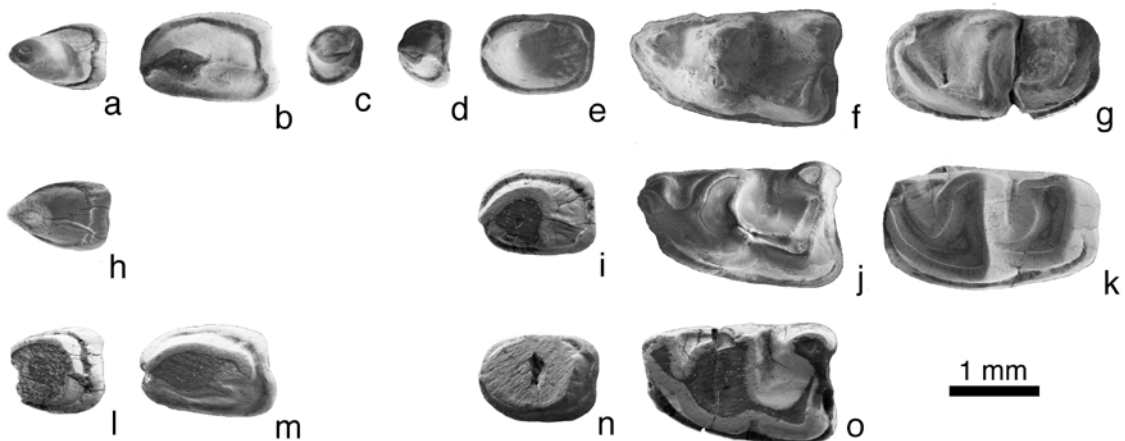


Figura IV.306. Vista labial de la serie dental inferior de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora donde se puede observar el desgaste producido. En la serie superior, sin desgaste o apenas desgastados (a: c (MAB5-472); b: p1 (MAB5-467 (invertido)); c: p4 (MAB5-456); d: m1 (MAB5-369); e: m2 (MAB5-450)). En la serie media, con desgaste intermedio (f: c (MAB5-480 (invertido)); g: p4 (MAB5-466 (invertido)); h: m1 (MAB5-462); i: m2 (MAB5-463)). En la serie inferior, con un gran desgaste (j: c (MAB5-473); k: p1 (MAB5-468 (invertido)); l: p4 (MAB5-723 (invertido)); m: m1 (MAB5-464 (invertido))).

Plesiodimylus ilercavonicus presenta una mezcla de caracteres primitivos y avanzados, con caracteres únicos que incrementan la amblyodoncia. Esto indica que *P. ilercavonicus* deriva de alguna población basal entre la transición de los géneros *Dimylus* y *Plesiodimylus*. Los caracteres morfológicos nos indican que, probablemente, la especiación de *P. ilercavonicus* se originó en una población ancestral más derivada que *P. hurzeleri*.

Paleobiogeografía y Paleoecología

Paleobiogeografía

Una visión general del rango temporal y geográfico del género aporta información sobre los ambientes donde sería más favorable su proliferación. La rápida y amplia dispersión adquirida por *Plesiodimylus* en el tránsito de la MN3 a la MN4, indica algún tipo de ventaja ecológica de este género sobre sus competidores. No debe ser una casualidad que en ese momento, el máximo de diversidad de *Plesiodimylus* coincida con una disminución en la diversidad de la familia Dimylidae (Klietmann *et al.*, 2014c). Hasta la fecha, el hallazgo más antiguo del género se produce en Estrepouy (*Plesiodimylus hurzeleri*) o en Ahníkov 1 (*Plesiodimylus* sp.), ambas localidades asignadas a la MN3 (Hugueney y Bulot, 2011; van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015). Poco después se halla esta especie en algunos yacimientos inéditos de la Cuenca del Vallès-Penedès (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). Durante todo su rango temporal, la presencia del género *Plesiodimylus* es más común y continuado en Europa Central (donde se considera un género residente), mientras que en el sur de Europa solo aparece ocasionalmente (siendo un género de tránsito). La aparición en el sur de Europa está documentada en Grecia, durante el Mioceno Inferior (MN4), con *P. chantrei* en Aliveri y *P. aff. crassidens* en Karydia (Doukas, 1986; Doukas y van den Hoek Ostende, 2006); en Turquía, donde aparece *P. crassidens* durante la MN7+8 (Engesser, 1980); y en la Península Ibérica, durante la MN7+8 hasta la MN10 de la Cuenca del Vallès-Penedès (van den Hoek Ostende y Furió, 2005; Furió *et al.*, 2011a,b). Por ello, el hallazgo de *P. ilercavonicus* en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, estudiado en esta tesis, supone la cita más

meridional y una de las citas más antiguas de *Plesiodimylus* en el Sudoeste Europeo.

La distribución de este género podría estar relacionada con las fluctuaciones que afectan a las precipitaciones y las temperaturas. Así, el Óptimo Climático del Mioceno, que abarca el final del Mioceno Inferior y parte del Mioceno Medio, se caracteriza por tener un alto índice de precipitaciones y temperaturas junto a una marcada estacionalidad (Böhme, 2003). Dentro de este óptimo, cerca del tránsito Mioceno Inferior-Medio, se intercala la glaciación Mi-2 (Cramer *et al.*, 2009; García-Paredes *et al.*, 2016). En este momento la parte central de la Península Ibérica se caracterizaría por tener unas condiciones ambientales más secas (Jiménez-Moreno y Suc, 2007; Barrón *et al.*, 2010), que impedirían la distribución de los dimílicos en el interior peninsular. En cambio, en las zonas más cercanas a la costa debieron perdurar ambientes relativamente fríos y húmedos. Estas serían las condiciones ambientales en las cuencas de Rubielos de Mora y Ribesalbes-Alcora, si bien esta última gozaría de un clima más moderado, debido a su mayor proximidad al mar (Cramer *et al.*, 2009; Barrón *et al.*, 2010). Un estudio isotópico realizado en nuestra zona de estudio por Ríos-Ibáñez (2013) detecta estas bajas temperaturas en el yacimiento de MAB5, de donde proceden casi todos los restos descritos de *Plesiodimylus ilercavonicus*. La alta tasa de humedad y, probablemente, el descenso de temperaturas, permitieron que el género *Plesiodimylus* pudiese migrar hacia el Sur de Europa. Una segunda migración ocurrió durante la MN7+8, cuando dicho género se registra en España y Turquía, coincidiendo con el periodo húmedo del Serravalliense superior-Tortonense, y cerca de la glaciación Mi-5 (Cramer *et al.*, 2009; Bruch *et al.*, 2011; García-Paredes *et al.*, 2016).

Finalmente, la familia Dimylidae se extingue en la transición del Vallesiense al Turolense (MN10-11), después de un largo periodo de decadencia, probablemente debido a la aridificación, a las altas temperaturas, y al incremento de la vegetación de espacios abiertos durante el Tortonense (Bruch *et al.*, 2011). También pudo haber jugado un papel importante la competencia con otros insectívoros potencialmente durófagos, como el sorícido gigante *Crusafontina* o *Amblycoptus* (van Dam, 2010; Mészáros, 2014). Este último, un descendiente del “stock de

Crusafontina”, de acuerdo con Van Dam (2010), pudo haber aprovechado el nicho ecológico dejado por los dimílicos, ya que converge con éstos en muchos rasgos morfológicos.

El último registro del género *Plesiodimylus* corresponde a las localidades de Amberieu 3 y Dorn Dürkheim 1, de Europa Central, incluidas ambas en la MN11 (Ziegler, 2005).

Paleodieta

Los representantes de la familia Dimylidae se consideran usualmente como indicadores de ambientes húmedos, debido a su presunta dieta durófaga, y su distribución quedaría restringida a ambientes donde proliferarían los gasterópodos (Müller, 1967; Furió *et al.*, 2011a, y referencias). De todos modos, *Plesiodimylus* es el género menos especializado de esta familia, a priori, considerándose el representante más generalista, con una dieta más insectívora, similar a la de los erizos y tálpidos (Engesser, 1980; Ziegler y Mörs, 2000; Kälin y Engesser, 2001; Ziegler, 2005; Klietmann *et al.*, 2014c).

No obstante, este supuesto no es asumible para todas las especies. Las formas más amblyodontas del género (*P. similis*, *P. crassidens*, *P. helveticus*, *P. johanni*, *P. gaillardi*, *Plesiodimylus* nov sp. Petersbuch 10 y *P. ilercavonicus*), no suelen hallarse asociados con otros dimílicos o sorícidos durófagos (por ejemplo *Chainodus*, *Metacordylodon*, *Pseudocordylodon* y *Crusafontina*), apareciendo estos junto a las especies menos amblyodontas (*P. hurzeleri*, *P. chantrei* y *P. bavaricus*). Este hecho podría indicar que las formas más amblyodontas del género *Plesiodimylus* se excluirían ecológicamente con otros insectívoros durófagos, y se podrían asociar con las formas menos amblyodontas de este género. Esta posible competición interespecífica ya es señalada por van den Hoek Ostende y Fejfar (2015).

El análisis del microdesgaste dental puede arrojar luz sobre la funcionalidad dental y las preferencias ecológicas del taxón estudiado (Withnell y Ungar, 2014; Ungar, 2015). Dos caracteres del microdesgaste dental importantes para la dieta son las

estrías y las perforaciones. Diferentes dietas producen diferentes proporciones y morfologías de estrías y perforaciones en la superficie del esmalte (Silcox y Teaford, 2002). Estos dos caracteres se pueden observar en los dientes inferiores de *P. ilercavonicus*, los cuales presentan anchas estrías y grandes perforaciones. Las estrías paralelas en las facetas de desgaste se relacionan con alimentaciones resistentes (Ungar, 2015) y suelen ser causadas por pequeñas partículas inorgánicas de gran dureza que la masticación arrastra a través de la superficie y que no han estado sometidas a una presión tan grande como para romperlas (Rensberger, 1978). Las perforaciones suelen ser producidas por elementos alimenticios que requieren de un mayor esfuerzo de masticación y/o son de naturaleza dura, produciendo fracturas en la superficie del diente, estos objetos suelen ser conchas, huesos o quitina de insectos (Hopley *et al.*, 2006; Ungar, 2015). La dieta basada en moluscos con concha produce estrías y grandes perforaciones, con un buen número de pequeñas estrías a lo largo de la superficie oclusal, debido a las partículas finas de tierra unidas a la comida, juntamente con la presencia de conchas (Teaford y Walker, 1984; Silcox y Teaford, 2002). En la figura IV.307 se pueden observar estas combinaciones; mientras a un aumento de 500 μm , abundan más las estrías subparalelas, a 100 μm predominan las perforaciones.

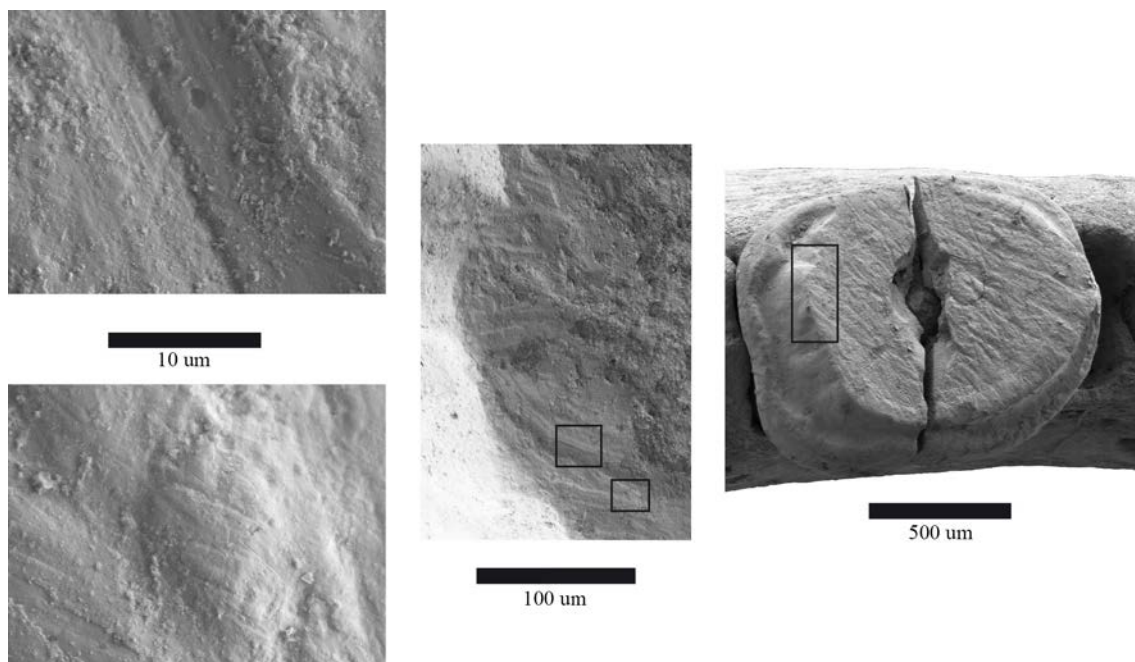


Figura IV.307. Vista oclusal del p4 (MAB5-723) de *Plesiodimylus ilercavonicus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, donde se pueden observar en el detalle de 100 μm las estrías paralelas y en 10 μm el detalle de estas estrías, junto a estrías finas y perforaciones (Crespo *et al.*, 2017a).

Otro carácter presente en el material de *P. ilercavonicus* es el gran número de dientes con una superficie desgastada; en las figuras IV.303 a IV.306, se puede observar la evolución del proceso. Este hecho se puede relacionar con una alimentación principal de tipo durófaga. Además, otro carácter que apunta en este sentido es la presencia de un p4 con esmalte rugoso, ya que esta característica aparece, aunque más desarrollada en los erizos brachyericinidos asiáticos, como *Scymnerix* o *Exallerix*, a los que se asignan adaptaciones a las altas cargas masticatorias (Lopatin, 2003; Lopatin y Zazhigin, 2003).

En resumen, la amblyodoncia, la presencia de anchas estrías y grandes perforaciones, un p4 con el esmalte estriado y un nivel muy alto de desgaste de los dientes, indican que probablemente *P. ilercavonicus* tuviera una dieta malacófaga, siendo, probablemente, una de las especies más especializadas dentro del género.

Paleoetología

Este género, cuando aparece, suele ser dominante en las asociaciones de insectívoros, con porcentajes por encima del 50%. Así ocurre, por ejemplo, en el yacimiento de Devínska Nová Fissure (Fejfar y Sabol, 2009). Por el contrario, en los yacimientos del sur de Europa acostumbra a ser minoritario, representado por escasos ejemplares (Doukas, 1986; Furió *et al.*, 2011a). En la asociación de MAB5 *Plesiodimylus* es dominante, como en el norte de Europa, ya que llega al 35% de todos los restos de insectívoros. En el resto de yacimientos de la cuenca aquí estudiada este género es muy poco abundante.

Esta proporción podría responder a los límites paleoecológicos de la especie, como ambientes húmedos o su tolerancia a las temperaturas. La presencia de yesos, característicos de ambientes secos, y margas negras, característicos de ambientes húmedos, en MAB5 podrían indicar que *P. ilercavonicus* tiene una menor necesidad de ambientes húmedos que otras especies de este género, ya que se alternarían ambientes con presencia de masas de agua, junto a periodos con ambientes más secos. Este hecho también se observa en el yacimiento de Sámsonháza 3, donde Prieto *et al.* (2012), indican la alta tolerancia del género *Plesiodimylus* a los

ambientes secos. Aunque, cuando se hallan restos en estos ambientes secos, podrían venir de cuerpos de agua adyacentes al mismo (Bachmayer y Wilson, 1990).

Otra peculiaridad es la baja proporción de restos con evidencias de digestión (categorías una y dos: 82%; tres: 12,8; cuatro y cinco: 4,8%, según la clasificación de Andrews (1990)). Además, se ha podido observar la escasez de elementos pertenecientes a especímenes jóvenes, o dientes de leche, junto a una sobrerrepresentación de restos adultos que se manifiesta por un pronunciado desgaste que en ocasiones incluso llega hasta la base del diente. Taylor (1994) apunta que los predadores pueden localizar y predar más fácilmente a los individuos más activos, por lo tanto, los patrones de actividad de las presas potenciales pueden desempeñar un papel importante en la determinación de su disponibilidad relativa, por lo que los predadores tendrían una mayor accesibilidad sobre presas adultas (Matthews *et al.*, 2006). Probablemente, la infrarrepresentación de individuos jóvenes podría responder a la utilización de madrigueras por su parte, en las que quedarían protegidos no solo de los predadores, si no también de otros factores externos (Kinlaw, 1999). Este hecho, Ebensperger y Blumstein (2006) lo relacionan con ciertos tipos de sociabilización en algunos taxones.

Matthews *et al.* (2006), para el género actual de ratas topo solitarias *Bathyergus*, argumenta un comportamiento social/eusocial para la especie *Bathyergus hendeyi* Denys, 1998 en base a bajas evidencias de digestión, escasez de especímenes jóvenes y alto número de especímenes en determinados yacimientos, atributos que coinciden con la especie estudiada. Estos resultados habría que interpretarlos con precaución, ya que algunos autores, como Hones y Faulkes (2014), ponen en duda dicha hipótesis.

Género *Chainodus* Ziegler, 1990

Chainodus sp.

Edad: MN2-MN5.

Localidades: Mas d'Antolino B 5 y 11 (MAB5 y MAB11).

Material en estudio: MAB5: 1 m2; MAB11: 1 m2.

Descripción del material

m2 (MAB5; figura IV.308): fragmento de diente que solo conserva el trigónido. El paracónido está bien desarrollado y termina en una cara anterior afilada. El cingúlido labial es ancho y termina cerca de la base del paracónido. La paracresta es larga, haciéndose recta cerca de la base del protocónido. Esta última cresta es más grande que el metacónido, aunque ambas están desgastadas. La protocresta está desgastada. La cresta oblicua empieza en la base lingual del protocónido.

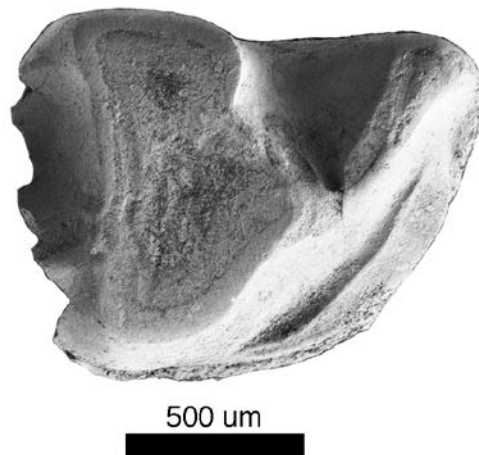


Figura IV.308. m2 derecho de *Chainodus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-410).

m2 (MAB11; figura IV.309): fragmento de talónido de un m2 de pequeño tamaño. El hipocónido es más alto que el entocónido, la postcristida es recta, la entocristida está bien desarrollada, empezando en la base un ancho cingúlido lingual.



Figura IV.309. m2 izquierdo de *Chainodus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-118).

Discusión

En los yacimientos de MAB5 y MAB11 se han hallado dos fragmentos de dientes pertenecientes a un dimílido de pequeño tamaño. Se puede descartar su pertenencia a *P. ilercavonicus*, ya que el diente es de menor tamaño, el cingúlido anterior está menos desarrollado, las cúspides son más bulbosas, el valle del trigónido es de menor tamaño y el paracónido no es redondeado. También se puede descartar su asignación a *Dimylus*, ya que el m2 es similar a *Plesiodimylus* (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015). Por otro lado, el valle del trigónido es mucho más cerrado que en *Lacrimodon* (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015), y más largo que en *Turkodimylus* (van den Hoek Ostende, 1995a). Además, el m2 presenta un talónido menos redondeado y un trigónido más cerrado que en *Metacordylodon* (Ziegler, 2006b). La morfología del m2 se aproxima mucho más al género *Chainodus*, en particular a *Chainodus intercedens* Müller, 1967 de Petersbuch 28, que al de Ahníkov 1, ya que el cingúlido anterior está más desarrollado en esta última localidad (Klietmann *et al.*, 2014c; van den Hoek Ostende y Fejfar, 2015).

El registro de este género es muy escaso en el sur de Europa. En la Península Ibérica se ha citado en el Mioceno Inferior, en las cuencas de Rubielos de Mora (Gibert, 1975; Montoya *et al.*, 1996; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017) y del Vallès-Penedès (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). En cambio, en Europa Central es más común, aunque muchas veces se puede confundir con su género descendiente *Metacordylodon* (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016).

Chainodus presenta una dentición mucho más especializada que *Plesiodimylus*, y van den Hoek Ostende *et al.* (2016) lo consideran un género de tránsito, debido a que se encuentra en muy pocos yacimientos ibéricos. Estos autores indican que probablemente necesitaría unas condiciones ecológicas muy particulares, que difiere del resto de localidades coetáneas de la Península Ibérica, pero frecuentes en Europa Central.

El registro de este género en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es el último conocido de la Península Ibérica.

4.4. Familia Soricidae

4.4.1. Introducción

La familia Soricidae es una de las familias más diversas de mamíferos, incluyendo entre ellas el género *Crocidura*, que con 172 especies es el género con mayor número de especies (Hutterer, 2005). Esta familia se caracteriza por tener un pequeño tamaño, incluyendo al mamífero actual con menor talla, la musaraña enana o *Suncus etruscus* (Savi 1822) y que además de tiene el metabolismo más rápido de conocido (Fons *et al.*, 1997).

Esta familia se divide en siete subfamilias (o seis según se acepte Heterosoricidae o no): Heterosoricinae, Crocidosoricinae, Allosoricinae, Limnoecinae, Soricinae, Soricolestinae y Crocidurinae (Lopatin, 2002), habiéndose hallado restos de solo las tres primeras en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

La posición taxonómica de Heterosoricidae/nae, concretada en si se trata de una familia o subfamilia de sorícidos, existe una extensa bibliografía al respecto. Hoy en día se plantean dos hipótesis. Originalmente, fue descrita por Viret y Zapfe (1951) como subfamilia, pero no fue hasta Reumer (1987) quien considera que tiene un origen diferente del mismo grupo Nyctitheriidae, por lo que la considera a nivel de familia. Esta hipótesis es compartida por muchos autores, como por ejemplo, van den Hoek Ostende (1995b); Rzebik-Kowalska (1998); Kälin y Engesser (2001); Smith y van den Hoek Ostende (2006). Por el contrario, la hipótesis de que se trata de una subfamilia es defendida por también otros muchos autores (McKenna y Bell, 1997; Ziegler, 2003a; Storch y Qiu, 2004; Lopatin, 2006), argumentando que tiene el mismo origen de la familia Nyctitheriidae. Esta discusión no entra dentro de la presente tesis, y por ello se opta por tratarla como subfamilia, mostrando siempre ambas hipótesis, de esta forma se ha estructurado este capítulo de taxonomía, coincidiendo con la clasificación de McKenna y Bell (1997).

En un contexto temporal, el primer género conocido de sorícidos es el género *Domnina*, que pertenece a la subfamilia Heterosoricinae, del Eoceno Medio de Norteamérica (Stucky, 1992; Lopatin, 2002), por lo que parece probable un origen americano para esta familia (Ziegler, 2009). En Asia el primer género conocido es el soricolestínido *Soricolestes* del Eoceno Medio de Mongolia (Lopatin, 2002; 2006); aunque en un principio se describió *Cretasorex* como un género cretácico asiático, poco después se comprobó que era una contaminación y realmente es una forma miocénica (Nessov *et al.*, 1994; Storch *et al.*, 1998). En Europa, el primer género conocido es el heterosoricino *Quercysorex* (*Belgicasorex*) de la MP21 y el crocidosoricino *Srinitium* de la MP22 (Ziegler y Heizmann, 1991; Rzebik-Kowalska, 1998; Smith y van den Hoek Ostende, 2006; Ziegler, 2009), lo que probablemente ocurrió como resultado de la migración a Europa desde Asia en la conocida como *Grande Coupure* (Lopatin, 2002). A partir de la aparición en Europa del primer sorícido, el grupo se diversificó, llegando a ser un elemento muy común de las faunas de insectívoros del Mioceno Inferior (Klietmann *et al.*, 2014d). Este proceso se interrumpió, hasta la situación actual en la que solo dos de estas familias pueblan gran parte de los ambientes del continente europeo (Lopatin, 2002).

En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, hasta la fecha solo se había descrito *Heterosorex subsequens* (Doben-Florin 1964) en el trabajo de Agustí *et al.* (1988). Esta tesis amplia la diversidad de especies registradas en la zona de estudio y permite analizar con mayor detalle la diversidad del grupo en esta área.

4.4.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.310) y los criterios de medida (figura IV.311) son los propuestos por Reumer (1984).

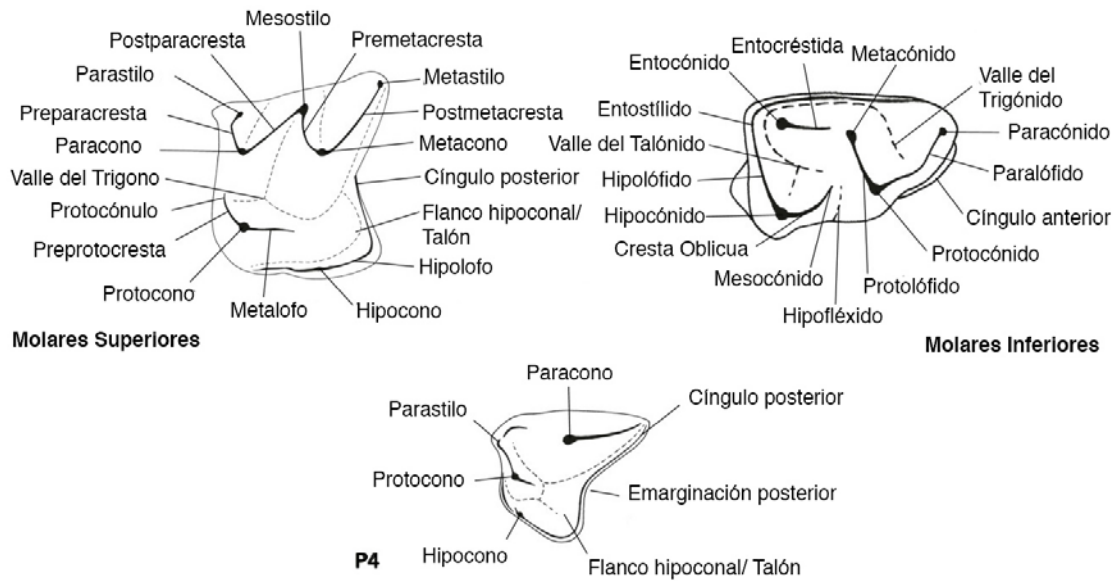


Figura IV.310. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Soricidae (figura modificada de Kletmann, 2013).

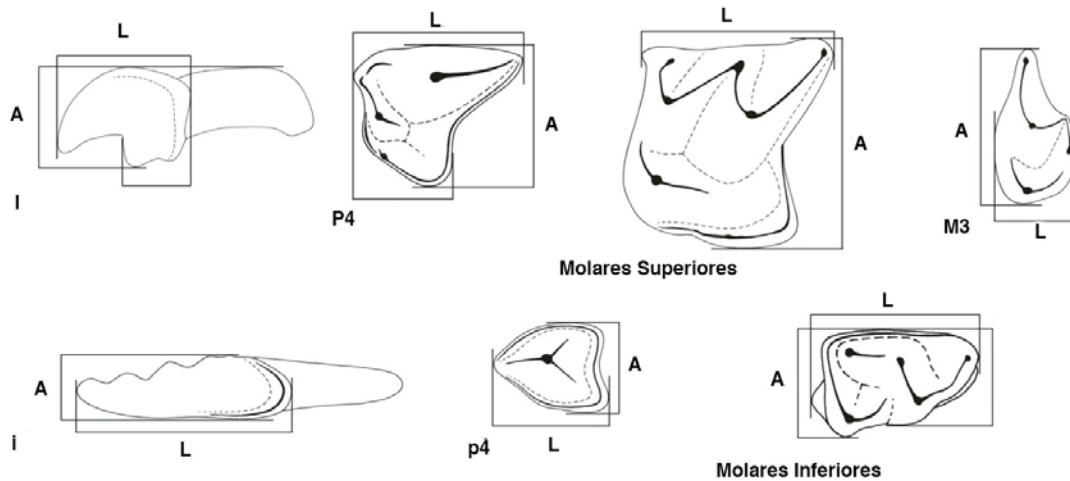


Figura IV.311. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Soricidae (figura modificada de Kletmann, 2013).

4.4.3. Paleontología sistemática

Familia Soricidae Fischer von Waldheim, 1817

Subfamilia Crocidosoricinae Reumer, 1987

Tribu Oligosoricini Gureev, 1971

Género *Oligosorex* Kretzoi, 1959

Oligosorex thauensis (Crochet 1975)

Localidad tipo: Bouzigues 1, Francia, MN2 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Ágreda, Bañón 2, Moratilla 1, Ramblar 1, 3, 4 y 7, San Roque 4A y Valhondo 1 (Cuenca de Calatayud-Montalbán, España; van den Hoek Ostende, 2003a); Barranco del Fraile, Chalamera y Fuenmayor 2 (Cuenca del Ebro, España; Cuenca-Bescós *et al.*, 1992; Murelaga *et al.*, 2004a; van den Hoek Ostende y Furió, 2005); Alto de Ballester 1 (Cuenca de Rubielos de Mora, España; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017); Lautern 2 (Valle de Lautern, Alemania; Ziegler *et al.*, 2005).

Edad: MN2-MN4.

Localidades: Mas de Torner 2 y 3 (MTR2 y MTR3), Mas d'Antolino B 0A, 0B, 3, 5, 6, 7, 11 y 11B (MAB0A, MAB0B, MAB3, MAB5, MAB6, MAB7, MAB11 y MAB11B), Corral de Brisca 0D, 0E y 0G (CBR0D, CBR0E y CBR0G).

Material estudiado: MTR2: 1 m2; MTR3: 1 m2; MAB0A: 1 M1; MAB0B: 2 m1, 1 m2, 1 I, 1 M2, 1 M3; MAB3: 1 a2, 1 m1, 1 m3, 3 I, 1 C, 1 P4, 4 M1, 6 M2, 1 M3; MAB5: 2 i, 3 m2, 4 m3, 1 I, 4 P4, 2 M1, 2 M2, 6 M3; MAB6: 1 m3; MAB7: 1 M1/M2; MAB11: 1 i, 1 p4, 1 m1, 3 m2, 1 m3, 3 mandíbulas, 2 I, 1 P4, 2 M1, 2 M2; MAB11B: 1 m1, 1 M1, 1 M2; CBR0D: 1 m1, 1 m3, 1 I, 1 M1; CBR0E: 1 M1, 1 M2; CBR0G: 1 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
i	MAB5	1		2,10		2	0,58	0,63	0,68
	MAB11	1		1,81		1		0,79	
a2	MAB3	1		0,84		1		0,58	
p4	MAB11	1		1,06		1		0,69	
m1	MAB0B	2	1,16	1,18	1,19	2	0,82	0,85	0,87
	MAB3	1		1,26		1		0,84	
	MAB11B	1		1,22		1		0,83	
	CBR0D	1		1,26		1		0,86	
m2	MTR2	1		1,09		1		0,71	
	MTR3	0		-		1		0,72	
	MAB0B	0		-		1		0,77	
	MAB5	2	1,13	1,16	1,19	2	0,77	0,78	0,78
	MAB11	1		1,11		1		0,73	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m3	MAB3	1		0,91		1		0,75	
	MAB5	4	0,96	1,01	1,05	3	0,62	0,70	0,77
	MAB11	1		1,06		1		0,73	
	CBR0D	1		1,04		1		0,64	
I	MAB0B	1		1,17		1		0,9	
	MAB3	1		1,14		2	0,85	0,86	0,87
	MAB5	1		1,26		1		0,87	
	MAB11	1		1,31		2	0,98	1,00	1,01
C	MAB3	1		0,99		1		0,72	
P4	MAB3	1		1,46		1		1,18	
	MAB5	3	1,31	1,33	1,36	2	1,22	1,24	1,25
M1	MAB3	2	1,17	1,21	1,24	2	1,49	1,52	1,55
	MAB5	2	1,24	1,27	1,30	2	1,53	1,55	1,57
	MAB11B	1		1,32		0		-	
	CBR0E	1		1,23		1		1,51	
	CBR0D	1		1,14		1		1,43	
M2	MAB3	2	1,14	1,22	1,30	2	1,55	1,56	1,56
	MAB5	1		1,07		1		1,51	
	MAB11	1		1,31		0		-	
	CBR0G	1		1,15		1		1,40	
M3	MAB0B	1		0,68		1		1,14	
	MAB3	1		0,71		1		1,23	
	MAB5	4	0,77	0,83	0,92	3	0,96	1,03	1,10

Descripción del material

i (MAB5; figura IV.312): en vista lateral, el diente está ligeramente curvado. Hay una estrecha depresión a lo largo de la cara lingual, que en la cara labial solo está presente, dicha depresión en la parte anterior y posterior, con un estrecho cingúlido en la cara lingual. El diente es bicuspulado, con ambas cúspides de tamaño similar. El margen posterior de la cara lingual es cóncavo y el labial convexo, ambos con un pequeño cingulo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB11 es similar, aunque el tamaño de las cúspides es menor.

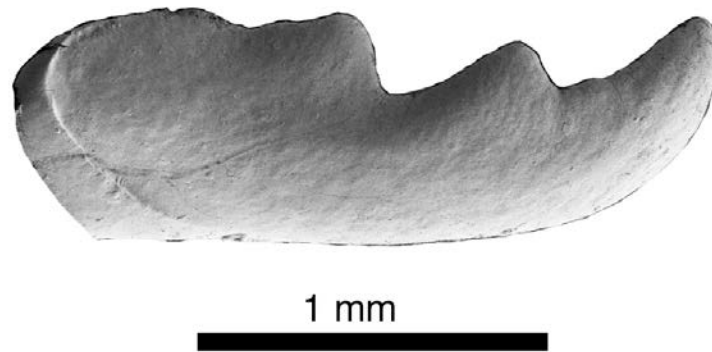


Figura IV.312. i derecho de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-435).

a2 (MAB3; figura IV.313): diente con una sola raíz con el contorno casi triangular. Presenta una sola cúspide en el tercio anterior del diente, de la que parten dos crestas, una hacia la parte posterolingual y otra hacia la posterolabial del diente, formando una Y y la segunda cresta está más desarrollada que la primera. La cara labial está más extensa que la lingual. Hay una larga cresta anterior sobresaliente. El cingúlido es largo y ancho, envolviendo todo el diente excepto la parte anterior, siendo más ancha en las partes posteriores linguales y labiales.

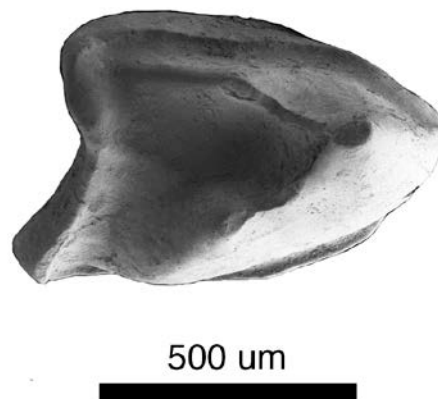


Figura IV.313. a2 derecho de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-780).

a4/p4 (MAB11; figura IV.314): diente con dos raíces. El contorno es casi triangular. Solo tiene una cúspide, que se posiciona en el tercio anterior del diente; esta forma una Y con dos crestas dirigidas hacia la parte lingual y labial, estando la última más desarrollada. La cara labial es más extensa. La cresta anterior es larga y sobresaliente. El cingúlido es largo y estrecho, envolviendo enteramente el diente excepto en la cara anterior, teniendo más desarrolladas las esquinas lingual y labial.

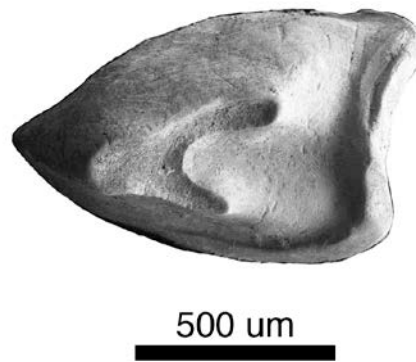


Figura IV.314. a4/p4 izquierdo de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-134).

m1 (MAB0B; figura IV.315a): diente con un contorno más subtriangular que el del m2. El talónido es más ancho que el trigónido. El cíngulo anterior es ancho. El paracónido está desarrollado, pero menos que el metacónido. El paralófidio tiene forma de V. El protocónido es la cúspide más desarrollada. El protolófidio es alto, corto y en forma de V. El valle del trigónido está cerrada por un ancho (1 de 2) o estrecho (1 de 2) cingúlido. La cuenca del talónido es profunda. El entocónido está conectado al metacónido por una recta entocréstida. El entocónido es alto y separado del entostílido. El hipolófidio es alto y recto, y no llega a conectar al entocónido. En la base del entostílido empieza un pequeño cingúlido que termina en la parte anterior del diente. El hipocono está bien desarrollado. La cresta oblicua termina cerca del protocónido, que en vista lateral tiene forma de V. El hipofléxido está bien desarrollado y el valle lingual está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.315b), MAB11, MAB11B (figura IV.315c) y CBR0D no tienen diferencias apreciables.

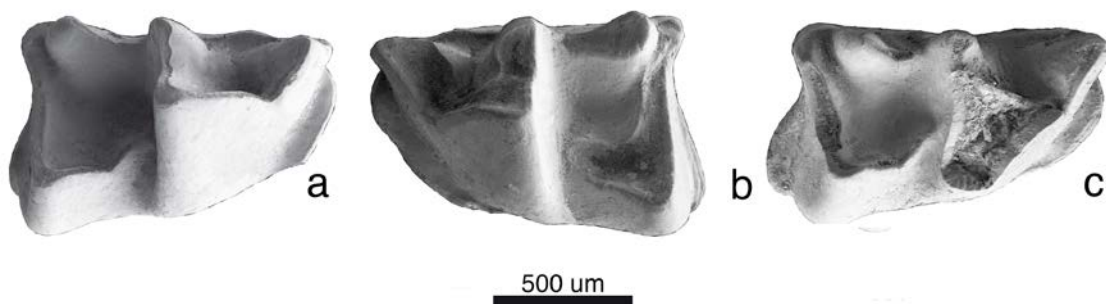


Figura IV.315. m1 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-42 (der.); b: MAB3-868 (izq.); c: MAB11B-9 (der.)).

m2 (MAB5; figura IV.316b): el contorno es más rectangular que el del m1. El talónido solo es ligeramente más ancho que el trigónido. El paracónido es de un tamaño similar al metacónido. El paralófidio tiene forma de V. El protolófidio es más largo que en el m1 y tiene forma de V. El metacónido es más bajo que el protocónido. El cingúlido lingual está pobremente desarrollado, y este cierra el valle del trigónido. El valle del talónido es profundo. El entocónido conecta al metacónido con un recto entocréstida. El entocónido es bajo y separado del entosítido por un pequeño valle. El hipolófidio es alto y recto. El hipocónido está bien desarrollado. La cresta oblicua termina debajo del protocónido. El hipofléxido está bien desarrollado y el valle lingual es pequeño. El cingúlido labial empieza en la base anterior del hipolófidio y termina en la base del paracónido, siendo en la parte anterior y posterior más ancha, mientras en la cara labial es más estrecha.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MTR2 (figura IV.316a), MTR3, MAB0B y MAB11 no tienen diferencias apreciables.

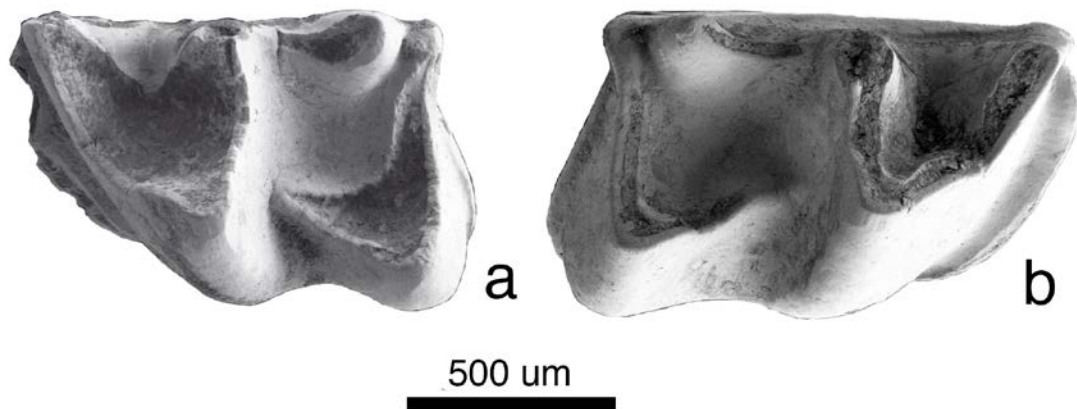


Figura IV.316. m2 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-203 (izq.); b: MAB5-376 (der.)).

m3 (MAB5; figura IV.317a): el contorno es subrectangular. El trigónido es más ancho que el talónido. El cingúlido anterior es ancho. El paracónido es de tamaño similar al metacónido. El paralófidio tiene forma de V. El protocónido es la cúspide más desarrollada. El protolófidio es largo y en forma de V. El valle del trigónido está abierto. El talónido está reducido, y su valle es pequeño. Hay un pequeño entocónido que solo se ve en los ejemplares no desgastados, que conecta al metacónido con una recta entocréstida. El hipolófidio es recto y no conecta con el

entocónido. El hipocónido está bien desarrollado. La cresta oblicua termina debajo del protolófido. El hipofléxido está bien desarrollado y el valle lingual es ancho y curva hacia el trigónido. El cingúlido labial se es estrecha en su cara labial.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3, MAB6 (figura IV.317b), MAB11 y CBR0D no tienen diferencias apreciables.

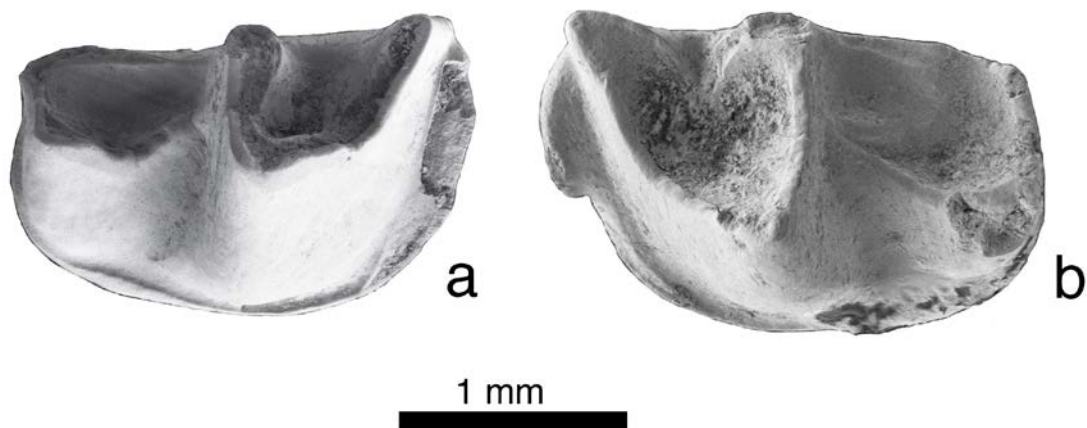


Figura IV.317. m3 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-889 (der.); b: MAB6-10 (izq.)).

I (MAB3; figura IV.318b): el margen basal es semicircular y la cúspide principal es larga. El talón es triangular, con una cúspide saliendo en dirección anterior y curvándose hacia la parte oclusal. La parte cóncava entre la cúspide principal y el talón es grande. El margen posterior es cóncavo tanto en la cara lingual como en la labial; la concavidad lingual es clara. La cúspide principal tiene una cresta que se dirige hacia la base del talón y la cresta lingual, bordeando un ancho y poco profundo valle. El talón puede tener dos cúspides bien desarrolladas (1 de 2) o la labial estar menos desarrollada (1 de 2). La cresta continua y conecta con el cingulo. Entre ellas puede haber un ancho valle (1 de 2) o estrecho (1 de 2). El cingulo empieza al final de la cúspide lingual del talón, haciéndose grande en dirección lingual, formando una gran cresta a lo largo del margen posterior de la cara labial que termina cerca de la parte más basal.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B (figura IV.318a), MAB5, MAB11 y CBR0D, solo difieren en tener un poco más o menos marcado el cingulo labial.

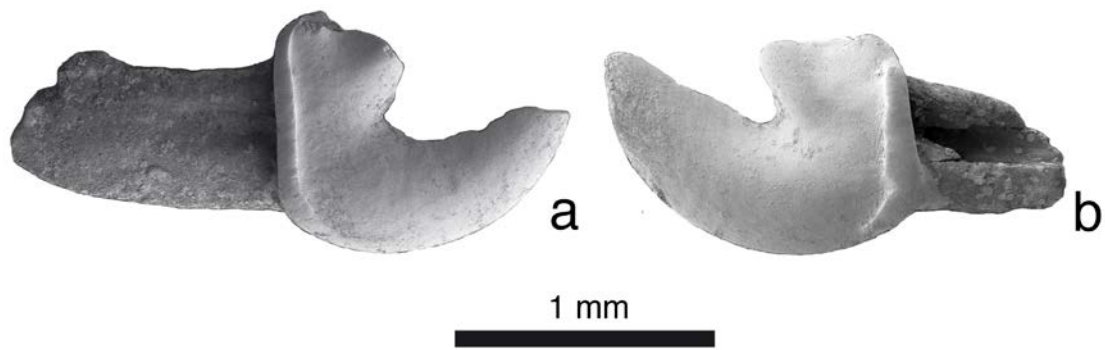


Figura IV.318. I de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-48 (der.); b: MAB3-868 (izq.)).

C (MAB3; figura IV.319): diente con una sola una raíz y un contorno oclusal casi triangular. Solo tiene una cúspide en el tercio anterior del diente, del cual salen tres crestas, una hacia la parte anterior, otra más pequeña hacia la parte posterolabial y otra más desarrollada que la anterior hacia la parte posterocentral. La parte lingual está más desarrollada que la labial. El cíngulo anterior es agudo, largo y sobresaliente. El cíngulo está bien desarrollado, es ancho y rodea todo el diente, estando más desarrollado en la parte posterior.

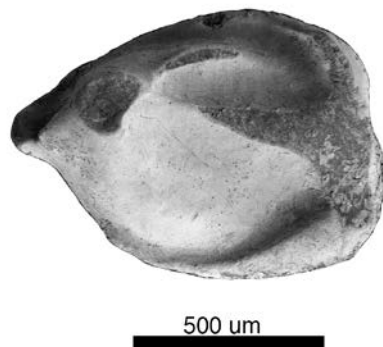


Figura IV.319. C izquierdo de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-796).

P4 (MAB5; figura IV.320b): dientes con tres raíces, un contorno casi triangular y con una parte posterior cóncava y un lado lingual curvado. El paracono es largo y cónico, pero fuertemente ensanchado a lo largo de esta cresta y curvado ligeramente hacia atrás. El parastilo es anguloso en la cara anterolabial. Este bordea un ancho valle con el paracono. Un pequeño cíngulo labial está presente. El protocono es grande, pero más pequeño que el parastilo. El hipocono en el caso de estar presente, es un engrosamiento del cíngulo que bordea el talón. Este cíngulo

está conectado al cíngulo posterior, que al igual que el talón, están bien desarrollados.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 (figura IV.320b) tiene el talón más estrecho y en MAB11 no tienen diferencias apreciables.

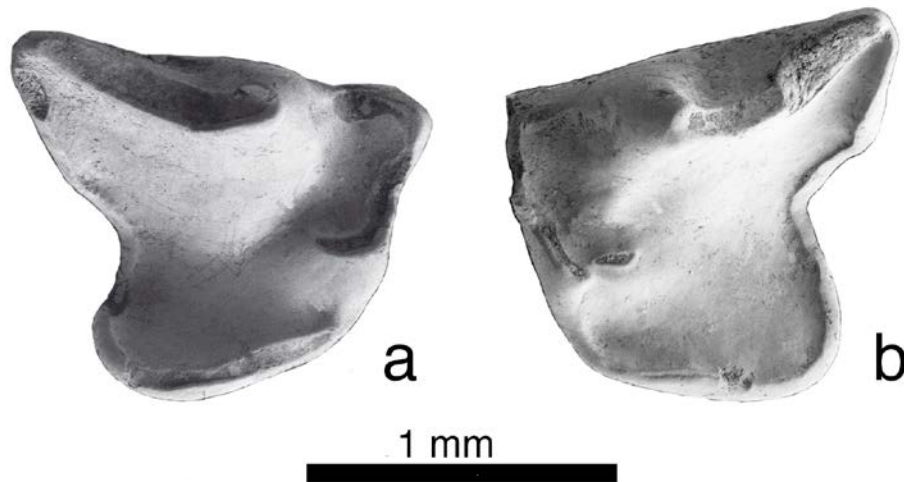


Figura IV.320. P4 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-777 (der.); b: MAB5-390 (der.)).

M1 (MAB5; figura IV.321a): el diente es subtrapezoidal en vista oclusal. El paracono y el metacono forman una W, curvada más hacia atrás que en el M2, y la primera cúspide es mayor que la segunda. La preparacresta conecta con el parastilo, que se dirige hacia la parte posterior. La postparacresta y la premetacresta se conectan por el mesostilo, el cual se dirige hacia la parte trasera. La postmetacresta es larga, con el metastilo incluido en ella. La preprotocresta es corta y termina en el margen anterior del paracono; el protocónulo no está presente. El metalofo se dirige hacia el talón, no conectando entre ellos. Hay un valle estrecho entre el metalofo y el metacono. El valle del trígono es largo y profundo. El cíngulo lingual es ancho, estando situado en la parte postero lingual del protocono. El hipocono es cónico, partiendo de él, sale el hipolofo. Esta cresta está desarrollada alrededor del talón, pudiendo tener dos cúspulas cerca del hipolofo. Esta cresta bordea un valle poco profundo y se fusiona con el cíngulo posterior. El talón tiene una posición muy vertical. El cíngulo posterior está bien desarrollado y termina en la parte posterior del metastilo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0A, MAB3, MAB11 (figura IV.321b), MAB11B, CBR0D y CRB0E (figura IV.321c) solo varían en el desarrollo del cíngulo lingual, en el desarrollo del hipocono y su inclusión dentro del hipolofa, así como en la presencia de cúspulas accesorias.

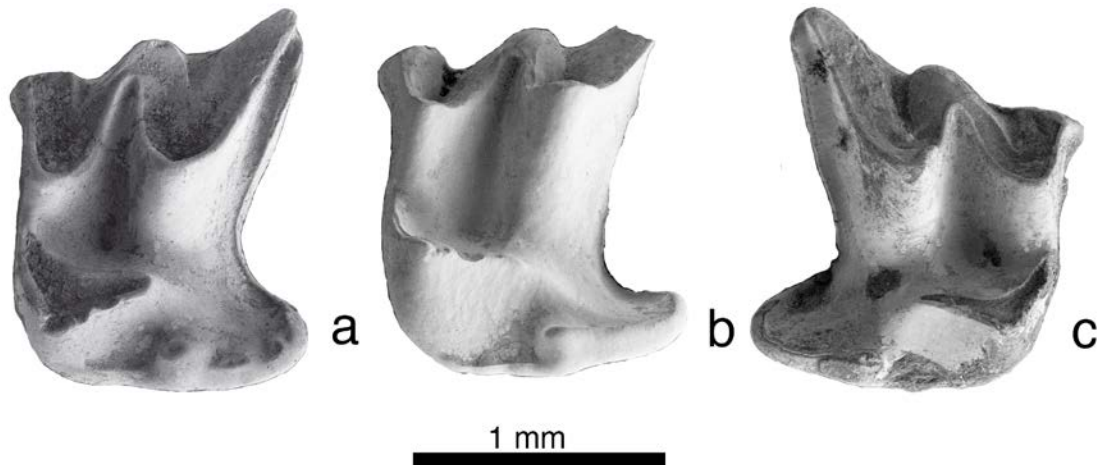


Figura IV.321. M1 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-387 (izq.); b: MAB11B-6 (izq.); c: CBR0E-5 (der.)).

M2 (MAB3): diente con un contorno subtrapezoidal. El paracono y el metacono forman una W y esta se dirige hacia atrás, pero menos que en el M1. La preparacresta conecta con el parastilo, que tiene una espuela posterior. La postparacresta y la premetacresta están conectadas por el mesostilo, que se dirige hacia la parte posterior. La postmetacresta es corta y el metastilo está incluido en la postmetacresta. La preprotocresta termina en el borde anterior del paracono, que tiene un pequeño protocónulo en la parte final. El metalofa se dirige hacia la parte posterior del metacono, terminando antes de conectar con esta cúspide. El valle del triángulo está bien desarrollado. El cíngulo lingual es muy pequeño. El hipocono es un pequeño engrosamiento del hipolofa. Esta última cresta está bien desarrollada alrededor del talón, bordeando un valle poco profundo que fusiona con el cíngulo posterior. El talón tiene una posición muy vertical. El cíngulo posterior es ancho en la parte más labial y se estrecha hacia su parte central.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0A (figura IV.322a), MAB0B, MAB5 (figura IV.322b), MAB11, MAB11B, CBR0E y CRB0G

(figura IV.322c) solo varían en el desarrollo del cóngulo lingual, hipocono y su inclusión dentro del hipolofo, así como en la presencia de cúspulas accesorias.

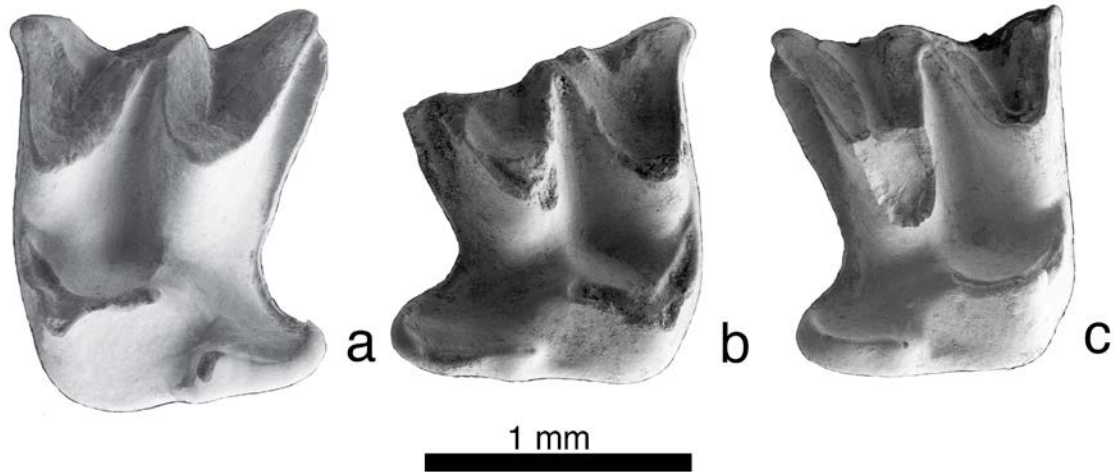


Figura IV.322. M2 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0A-82 (izq.); b: MAB5-144 (der.); c: CBR0G-3 (der.)).

M3 (MAB5; figura IV.323c): el contorno es subtriangular. El paracono es la cresta más desarrollada. La preparacresta es larga y se une al parastilo, el cual está incluido en la misma. La postparacresta conecta posteriormente con el mesostilo, que junto a la premetacresta forman una V. El metacono es la cúspide más pequeña, siendo solo un pequeño engrosamiento. La postmetacresta es corta y estrecha, terminando en la parte postero lingual del diente (4 de 6) o conecta con el metalofo (2 de 6). El protocono es plano en la parte labial y anguloso en la lingual. El metalofo termina en el valle del trígono y además hay un pequeño valle lingual (4 de 6) o no (2 de 6). La preprotocresta termina en la base anterior del paracono, siendo larga. No hay protocónulo. El valle del trígono es ancho y profundo.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B (figura IV.323a) y MAB3 (figura IV.323b), solo varían en el desarrollo del metacono y la unión o no de la postmetacresta con el metalofo.

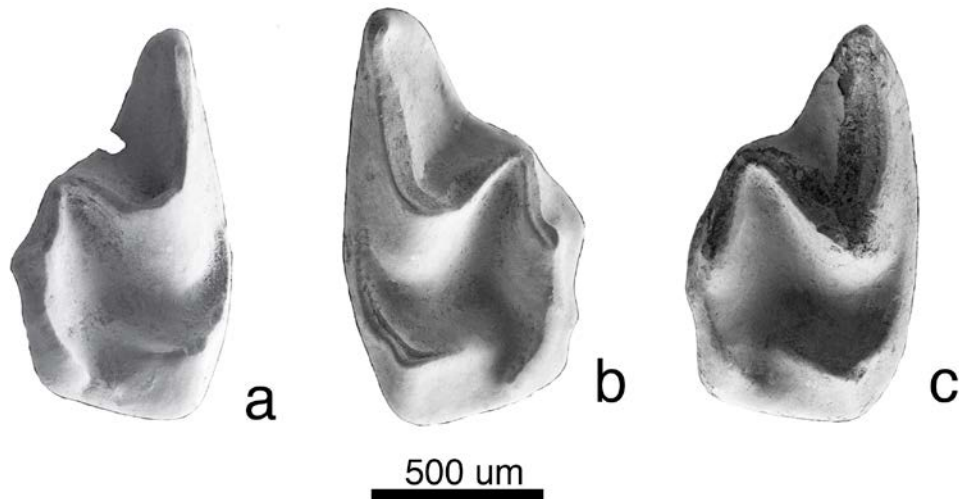


Figura IV.323. M3 de *Oligosorex thauensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-45 (der.); b: MAB3-713 (izq.); c: MAB5-731 (der.)).

Discusión

La taxonomía de los sorícidos de pequeño tamaño del Mioceno Inferior es muy complicada, ya que el principal problema es que su clasificación se basa en el número de antemolares, por lo que la ausencia de mandíbulas enteras la dificulta (van den Hoek Ostende, 2003a). No obstante, a pesar que este grupo tenga unos molares muy conservativos, sus restos pueden llegar a clasificarse a partir de pequeños detalles (van den Hoek Ostende, 2003a; Engesser, 2009; Klietmann *et al.*, 2014d).

Furió *et al.* (2007) divide la subfamilia Crocidosoricinae en tres tribus: la Tribu Myosoricini (donde estaría el género *Miosorex*, típico del Mioceno Inferior-Medio), que se puede descartar al compararlas con nuestro material porque tiene un talónido del m3 muy reducido; la Tribu Crocidosoricini (donde estarían, *Crocidosorex*, *Carposorex* o "*Limnoecus*" *truyolsi*), que también se puede descartar por que en los p4 la cresta posterolabial está mucho más desarrollada que la posterolingual, o esta primera cresta llega a contactar con el cingúlido; y por último, la tribu Oligosoricini, donde encajaría el material de esta tesis, que en el Mioceno Inferior se halla representada por los géneros *Oligosorex*, *Miocrocidosorex*, *Soricella*, *Florinia*, *Clapasorex*, *Ulmensia* y *Lartetium*.

Comparando nuestro material con el de esta tribu, se pueden descartar los géneros *Florinia* y *Miocrocidosorex* por tener un m3 con el talónido reducido (Lopatin, 2004b; Klietmann *et al.*, 2014d). También puede descartarse *Clapasorex*, que se caracteriza por tener los molares superiores comprimidos y con un cingulo lingual, además del m3 con un talónido reducido (Hugueney *et al.*, 2012). Se puede descartar *Soricella*, ya que es el único crocidosorícido que presenta un contacto entre el hipolófidio y el entocónido, desapareciendo el valle postentocónido (Doben-Florin, 1964). *Ulmensia*, debido a que el borde posterolabial del protocónido forma una cresta que contacta a mitad con el cingúlido labial (Hugueney y Maridet, 2011). La comparación con el género *Lartetium* es más problemática dado que se ha propuesto informalmente su sinonimia, o al menos su revisión, con el género *Oligosorex* (Klietmann *et al.*, 2014d), ya que ambos géneros son muy próximos (Hugueney *et al.*, 2015). Aún así lo podemos descartar ya que este género tiene un hipocono bien desarrollado en el P4 y en el M1 (Hugueney *et al.*, 2015), y carece de entocréstida, o tiene un desarrollo muy escaso (Ziegler, 1989; Doukas y van den Hoek Ostende, 2006), a diferencia de lo observado en nuestro material.

El género *Oligosorex* está formado por tres especies *Oligosorex antiquus* (Pomel 1853), *Oligosorex reumeri* van den Hoek Ostende, 2001 y *O. thauensis*. *O. antiquus* es la forma más antigua del género, de mayor tamaño y menor desarrollo del cingúlido labial, y el m1 y el m2 son del mismo tamaño (van den Hoek Ostende, 2001a; Hugueney y Maridet, 2011), morfologías que permiten diferenciar esta especie de nuestro material. *O. reumeri* es una especie que solo aparece en la MN3 de Turquía, que se diferencia del material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora por tener un cingúlido labial interrumpido, un m1 y un m2 de tamaño similar y un menor desarrollo del hipocono (van den Hoek Ostende, 2001c).

La morfología del material en estudio es muy similar al descrito por van den Hoek Ostende (2003a) para la especie *O. thauensis* del Ramblense del área de Daroca-Calamocho. Aunque este género se ha citado en la Península Ibérica hasta principios de la MN5 (van der Meulen *et al.*, 2012). El material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora solo se distingue de las poblaciones del Ramblense por el P4,

que es más similar al descrito por este autor para *Clapasorex alvarezae* van den Hoek Ostende, 2003. En cuanto al tamaño del material estudiado con respecto a la población tipo de *O. thauensis*, el p4 es de mayor tamaño, los m1 son similares, aunque en la parte más grande, con respecto a los m2, son semejantes pero en la parte inferior de la variabilidad. Con respecto a los molares superiores el P4 y el M1 son similares y los M2 son de mayor tamaño.

Soricella Doben-Florin, 1964

cf. *Soricella discrepans* Doben-Florin, 1964

Localidad tipo: Wintershof West, Alemania, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Navarrete del Rio y Ramblar 1 (Cuenca de Calatayud-Montalbán; van den Hoek Ostende, 2003a); Chavroches (Cuenca de Limagne, Francia; Hugueney *et al.*, 2012), Erkertshofen 2, Petersbuch 2 y 28, Rothenstein 10/14 b, Stubersheim 3, Ulm Westtangente (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Ziegler, 2006a; Klietmann *et al.*, 2014d); Merkur North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar *et al.*, 2003; Fejfar y Sabol, 2005).

Edad: MN1-MN5.

Localidad: Foieta la Sarra 1 (FS1).

Material estudiado: FS1: 1 M1

Descripción del material

M1 (FS1; figura IV.324): El diente está roto, aunque se puede ver que tiene un contorno subtrapezoidal. El paracono y el metacono se dirigen hacia atrás, siendo la segunda cúspide mayor que la primera. La preparacresta conecta con el parastilo. La postparacresta y la premetacresta están conectadas por el mesostilo,

el cual está fuertemente dirigido hacia la parte posterior. La postmetacresta es larga, y el metastilo está roto. La preprotocresta es corta y termina en el borde lingual del paracono, estando el protocónulo ausente. El metalofo va hacia la parte posterior, hacia el talón, terminando libremente antes de llegar a este. Entre el metalofo y el metacono hay un estrecho valle. El valle del trígono es grande y profundo. El cóngulo lingual es estrecho y pequeño, y va desde la parte anterior a la posterior del protocono. El hipocono es cónico, a partir del que se desarrolla el hipolofo. El talón tiene una posición muy vertical. El cóngulo posterior está bien desarrollado y es ancho, terminando en el lado posterior del metastilo.



Figura IV.324. M1 izquierdo de cf. *Soricella discrepans* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (FS1-69).

Discusión

Un segundo sorícido aparece entre el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Este se caracteriza por tener un mayor tamaño, así como un cóngulo lingual en el M1 que envuelve el protocono. Esta morfología es característica del género *Soricella*, género monoespecífico que se registra en Europa entre la MN2 y la MN4, y solo en la MN2 en la Península Ibérica (van den Hoek Ostende, 2003a; van den Hoek Ostende y Furió, 2005; Klietmann *et al.*, 2014d). El gran tamaño de nuestro material y el fuerte desarrollo del cóngulo labial lo aproximan a la forma *Soricella discrepans*, si bien la ausencia en nuestro material de molares inferiores, piezas diagnósticas principales, nos llevan a dejar este taxón en nomenclatura abierta como cf. *Soricella discrepans*. A excepción de los heterosoricinos, la especie

Soricella discrepans es la de mayor tamaño en las asociaciones europeas de esta familia durante el Mioceno Inferior (van den Hoek Ostende, 2003a; Klietmann *et al.*, 2014d), siendo además el único sorícido del Mioceno Inferior que presenta el cingulo lingual tan desarrollado.

Subfamilia Allosoricinae Fejfar, 1966

Paenelimnoecus Baudelot, 1972

Paenelimnoecus micromorphus (Doben-Florin 1964)

Localidad tipo: Wintershof West, Alemania, MN3 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Erkertshofen 2, Forsthart, Petersbuch 2 y 28 y Puttenhausen (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Ziegler *et al.*, 2005; Klietmann *et al.*, 2014d); Merkur North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar *et al.*, 2003; Fejfar y Sabol, 2005).

Edad: MN3-MN5.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1).

Material estudiado: BC1: 1 i, 2 mandíbulas (p4-m3 y m1-m3), 2 I y 1 M2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
i	BC1	0		-		1		0,54	
p4	BC1	1		0,67		1		0,55	
m1	BC1	2	1,01	1,05	1,09	2	0,71	0,72	0,72
m2	BC1	2	1,05	1,06	1,07	2	0,69	0,72	0,75
m3	BC1	2	0,89	0,90	0,91	2	0,52	0,56	0,60
I	BC1	0		-		1		0,96	
M2	BC1	1		1,08		0		-	

Descripción del material

Mandíbula (BC1): el foramen mental se halla debajo del trigónido del m1.

i (BC1): el diente está roto. Hay un estrecho valle a lo largo de la corona en la parte lingual y labial, con dos estrechos cingúlidos. El diente es bicusplado, siendo la segunda cúspula de mayor tamaño. El margen posterior del lado lingual es cóncavo y el margen labial convexo.

p4 (BC1; figura IV.325): diente con una sola raíz. El contorno es casi triangular. La cúspide está posicionada en el tercio anterior del diente, forma una V con dos crestas que nacen de la cúspide y se dirigen hacia los lados posterolingual y posterolabial, la última de las crestas está más desarrollada. El lado labial está más desarrollado y es más bajo que el lingual. Hay una cresta aguzada bien desarrollada que sobresale en la parte anterior. El cingúlido está bien desarrollado y rodea el diente entero, siendo más pronunciado en los lados posterolingual y posterolabial.

m1 (BC1; figura IV.325): el talónido es más ancho y corto que el trigónido. El cingulo anterior es ancho. El paracónido es más bajo que el metacónido. En vista lateral el paralófidio tiene forma de V. El protocónido es la cúspide más desarrollada. El protolófidio es alto. El cingulo labial está bien desarrollado y cierra el valle del trigónido. El valle del talónido es estrecho. El entocónido está conectado al metacónido mediante una corta y recta entocréstida. El entocónido es bajo y está separado del entostílido. El hipolófidio es alto y recto, presentando en su base un pequeño cingúlido posterior. El hipocónido está bien desarrollado. La cresta oblicua termina debajo del protocónido. El hipofléxido está pobremente desarrollado. El cingúlido labial no está presente o es pequeño.

m2 (BC1; figura IV.325): el talónido es más ancho que el trigónido y ambos son de longitud similar. El cingúlido anterior es ancho. El paracónido tiene una altura similar al metacónido. En vista lateral el paralófidio tiene forma de V. El profolófidio es más bajo que en el m1. El cingúlido lingual está bien desarrollado y cierra el

estrecho valle del trigónido. El entocónido está conectado al metacónido por una corta y recta entocréstida. El entocónido es bajo y está separado del entostílido. El hipolófido es alto y recto, presentando en su base un pequeño cingúlido posterior. El hipocónido está bien desarrollado. La cresta oblicua termina debajo del protocónido. El hipofléxido está pobremente desarrollado. El cingúlido labial no está presente o es estrecho.

m3 (BC1; figura IV.325): el talónido está muy reducido. El cingulo anterior es ancho. El paracónido tiene una altura similar al metacónido. En vista lateral el paralófido tiene forma de V. El protolófido tiene la misma altura que el metacónido y esta cúspide es más baja que el protocónido. El cingúlido lingual es estrecho y cierra el valle del trigónido. El valle del talónido es pequeño. El entocónido está pobremente desarrollado y conecta con el metacónido con una corta y recta entocréstida. El entocónido conecta con el hipolófido. El entostílido no está presente. El hipocónido está pobremente desarrollado. La cresta oblicua y el valle lingual están ausentes (1 de 2) o el valle es muy estrecho y la cresta muy pequeña, apareciendo un valle lingual.

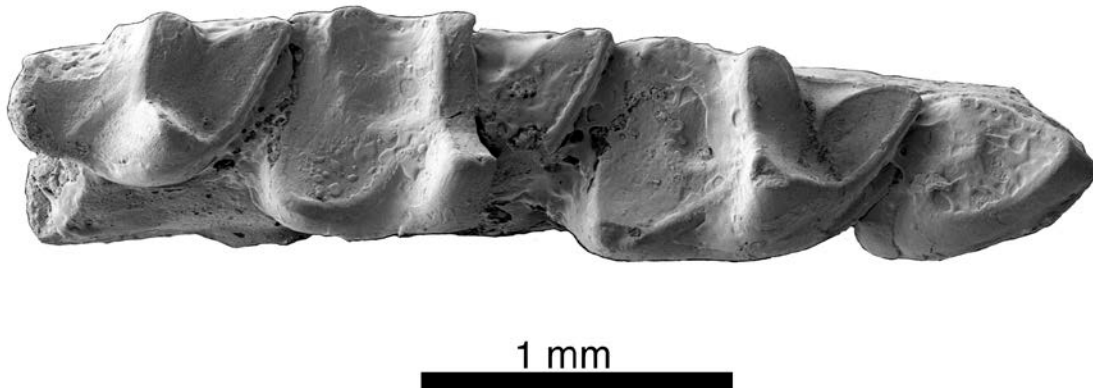


Figura IV.325. Mandíbula (p4-m3) derecha de *Paenelimnoecus micromorphus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-196).

I (BC1): el margen basal es semicircular, con la cúspide principal bien desarrollada. El talón es triangular, en el cual hay una cúspide que empieza en dirección anterior y se curva hacia la parte oclusal. La parte cóncava entre la cúspide principal y el talón es grande. En ambos lados del diente, el margen posterior es cóncavo. La cúspide principal está rota. El talón tiene dos cúspides, siendo la labial prominente

y la lingual muy pequeña, entre ambas cúspides hay un valle. La cresta continua posteriormente y se conecta con el cíngulo. El cíngulo empieza en el extremo del talón lingual, ensanchándose hacia la parte lingual hasta formar una cresta a lo largo del margen posterolabial que finaliza en el punto más basal.

M2 (BC1; figura IV.326): el diente está roto en la parte labial. El paracono y el metacono tienen forma de U y se dirigen ligeramente hacia atrás. La postparacresta y la premetacresta se conectan por el mesostilo y se dirigen hacia la parte posterior. La preprotocresta termina en el margen anterior del paracono. El protocónulo está ausente. El metalofo se dirige hacia la parte posterior del diente, terminando antes de llegar al talón. El valle del trigono es grande. El cíngulo lingual está pobremente desarrollado. El hipocono es un pequeño engrosamiento de un desarrollado hipolofo que rodea al talón hasta acabar fusionándose con el cíngulo posterior. El talón tiene una orientación muy vertical. El cíngulo posterior es ancho en el lado del metacono y estrecho en la parte del talón, conectando el hipolofo con el lado del metastilo.



Figura IV.326. M2 izquierdo de *Paenelimnoecus micromorphus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-161).

Discusión

El material de este sorícido de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se caracteriza por tener una talla muy pequeña, un trigónido en forma de V y una extrema reducción del entocónido del m1 y m2. Estas morfologías son típicas del género

Paenelimnoecus (Klietmann *et al.*, 2014d). Durante el Mioceno Inferior de Europa se definen dos especies, *P. micromorphus* de la MN3-4 de Europa Central y la especie relacionada *Paenelimnoecus truyolsi* (Gibert 1975) de la MN4-5 de la Península Ibérica (van den Hoek Ostende *et al.*, 2009). Según estos autores, la principal diferencia entre ambas especies es la presencia en *P. micromorphus* de un p4 en forma de V, más primitivo y todavía de forma “crocidosoricino”, mientras este elemento en *P. truyolsi* ya es “soricino”, que tiene la cresta lingual reducida. En nuestro material podemos observar un p4 de tipo “crocidosoricino”, similar a *P. micromorphus*, y un entocónido y una entocréstida en los molares inferiores menos desarrollados que en *P. truyolsi*, pero similar al descrito en *P. micromorphus* de Petersbuch 28 (Klietmann *et al.*, 2014d). El tamaño del material de BC1 es ligeramente mayor que el de ambas especies y similar a otras especies más modernas como *Paenelimnoecus crouzeli* Baudelot, 1972. Sobre esta base, consideramos que nuestro material puede ser determinado como *P. micromorphus*, siendo esta la primera cita de la especie en la Península Ibérica.

Familia Heterosoricidae (Viret y Zapfe 1951) o Subfamilia Heterosoricinae Viret y Zapfe, 1951

Género *Heterosorex* Gaillard, 1915

Heterosorex neumayrianus (Schlosser 1887)

Localidad tipo: Eggingen bei Ulm, Alemania, MN1/2 (Mioceno Inferior).

Otras localidades: Buñol (Cuenca del Río Magro, España; Robles *et al.*, 1991); Mas Antolino 2 (Cuenca de Ribesalbes-Alcora, España; Agustí *et al.*, 1988); Montalvos 2 (Cuenca de Teruel, España; Hordijk *et al.*, 2015); Artenay (Cuenca de París, Francia; Ginsburg, 1989); Estrepouy (Cuenca de Aquitania, Francia; Hugueney y Bulot, 2011); Budenheim (Cuenca de Mainz, Alemania; Ziegler, 2006a); Erkertshofen 1 y 2, Forsthart, Petersbuch 2 y 28, Rembach, Rothenstein 10/14 b, Stubersheim 3, Ulm Westtangente y Wintershof West (Molasa de Agua Dulce Superior, Alemania; Ziegler y Fahlbusch, 1986; Ziegler *et al.*, 2005; Klietmann *et al.*, 2014d); Dolnice (Cuenca de Cheb, República Checa; Fejfar y Sabol, 2005); Merkur

North y Tuchořice (Norte de Bohemia, República Checa; Fejfar *et al.*, 2003; Fejfar y Sabol, 2005); Ořechov (Surco de Antepaís de los Cárpatos, República Checa; Fejfar y Sabol, 2005); Jona Tägernastrasse y La Chaux 7 (Cuenca Norte del Antepaís Alpino, Suiza; Kälin y Kempf, 2009); Oberdorf 3 y 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Ziegler y Daxner-Höck, 2005).

Edad: MN1-MN4.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 0B, 3, 5, 8 y 11B (MAB0B, MAB3, MAB5 MAB8 y MAB11B), Corral de Brisca 0B (CBR0B).

Material estudiado: MTR2: 1 m1, 2 A2; BC1: 1 a2, 1 m3; MAB0B: 1 A1, 2 A4; MAB3: 1 i, 1 a3, 3 m1, 2 m2, 1 m3, 1 I, 2 A2, 1 A3, 1 A4, 1 M1; MAB5: 1 i, 1 I, 1 A2, 2 A4, 2 P4, 1 M3; MAB8: 1 I; MAB11B: 1 M3; CBR0B: 1 i.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
i	MAB3	1		6,25		1		1,80	
a2	BC1	1		0,65		1		0,76	
a3	MAB3	1		1,03		1		0,98	
m1	MTR2	1		2,06		1		1,25	
	MAB3	1		2,03		1		1,37	
m2	MAB3	1		1,72		1		1,39	
m3	BC1	1		1,29		1		0,94	
	MAB3	1		1,33		1		0,90	
I	MAB3	1		4,40		1		2,51	
A1	MAB0B	1		0,92		1		0,61	
A2	MTR2	1		1,00		1		0,81	
	MAB3	2	1,08	1,10	1,12	2	0,90	0,92	0,93
A3	MAB3	1		1,19		1		0,97	
A4	MAB0B	2	1,65	1,67	1,68	2	1,31	1,37	1,43
	MAB3	1		1,74		1		1,35	
	MAB5	2	1,66	1,74	1,81	2	1,36	1,39	1,43
P4	MAB5	2	1,54	1,56	1,58	2	1,56	1,59	1,63
M1	MAB3	1		1,74		1		1,95	
M3	MAB11B	1		0,82		1		1,33	

Descripción del material

i (MAB3; figura IV.327): en vista frontal, el incisivo es largo, ligeramente curvado, de contorno subtriangular y con la superficie algo rugosa. La parte superior del diente tiene una plataforma, que presenta en el lado labial un cingúlido con dos cúspides. La superficie labial tiene una pequeña depresión que conecta con el cingúlido posterior, esta depresión continua en el lado lingual hasta la mitad de la misma. Este lado tiene una muesca en forma de U en la raíz. La raíz es robusta y tiene una profunda hendidura a lo largo de la cara lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 y CBR0B no tienen diferencias apreciables.

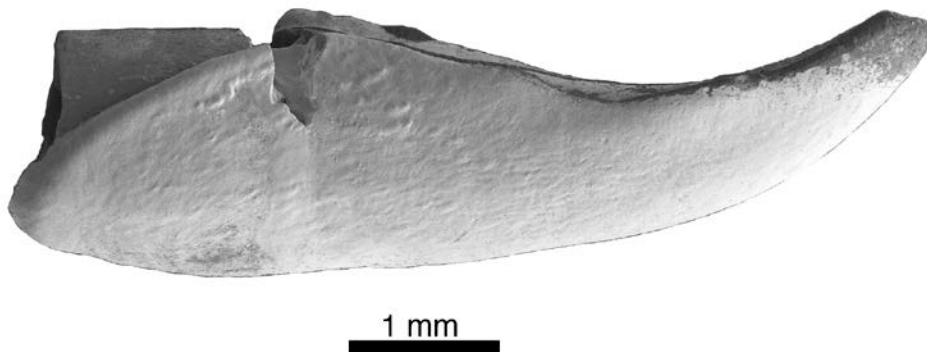


Figura IV.327. **i** derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-864).

a2 (BC1; figura IV.328): diente de contorno es subtriangular, con la parte anterior en forma de punta, la parte posterior sobresale y es más ancho que largo. La cúspide principal está justo delante del centro del diente y ligeramente inclinada en la cara lingual. La centrocresta atraviesa la cima de la cúspide central en dirección a la cara posterolabial del diente, con otra cresta que va desde la cima a la parte posterolingual. El cingúlido está bien desarrollado y rodea el diente excepto en la parte anterior.



Figura IV.328. a2 derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-191).

a3 (MAB3; figura IV.329): el contorno es subtriangular, con la parte anterior en forma de punta y la parte posterior sobresaliendo. El a3 es tan ancho como largo. La cúspide principal está justo delante del centro del diente y ligeramente inclinada en la cara lingual. La centrocresta atraviesa la cima de la cúspide central en dirección anterior a la cara posterolabial del diente, con otra cresta que va desde la cima a la parte posterolingual. El cingúlido está pobremente desarrollado.



Figura IV.329. a3 derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-792).

m1 (MAB3; figura IV.330b): el talónido es algo más ancho que el trigónido. El protocónido es más alto que el metacónido. El paracónido es algo más bajo que las anteriores cúspides, pero más grueso. El paralófidio tiene forma de V. El valle del trigónido es ancho y el del talónido estrecho. El entocónido y el hipocónido son de similar tamaño. La entocréstida forma una V con el metacónido. La cresta oblicua termina en medio del protolófidio. El hipofléxido y el valle lingual están bien desarrollados. El hipolófidio conecta con el entocónido. El entoestílido sobresale

del entocónido. El cingúlido es continuo entre las caras anterior a posterior, siendo la parte anterior más ancha.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MTR2 (figura IV.330a) no tiene diferencias apreciables.

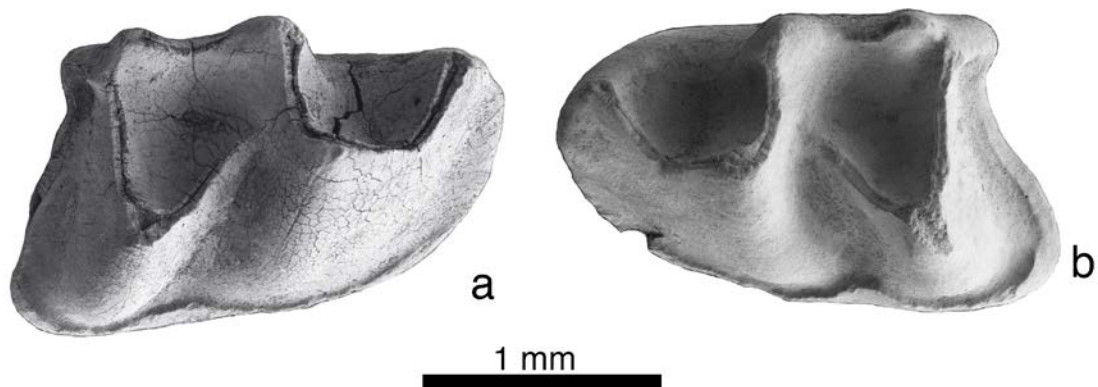


Figura IV.330. m1 de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-195 (der.); b: MAB3-862 (izq.)).

m2 (MAB3; figura IV.331): el talónido es algo más ancho que el trigónido. El metacónido es ligeramente más alto que el protocónido y el paracónido es ligeramente más bajo que ambas cúspides. El valle del trigónido y del talónido son estrechos. El entocónido es más alto que el hipocónido. La entocréstida baja hacia la base del metacónido. La cresta oblicua termina en medio del protolófido. El hipofléxido y el valle lingual están bien desarrollados. El hipolófido conecta con el entocónido. El entostílido sobresale del entocónido. El cingúlido está bien desarrollado y es continuo entre la cara anterior y posterior.

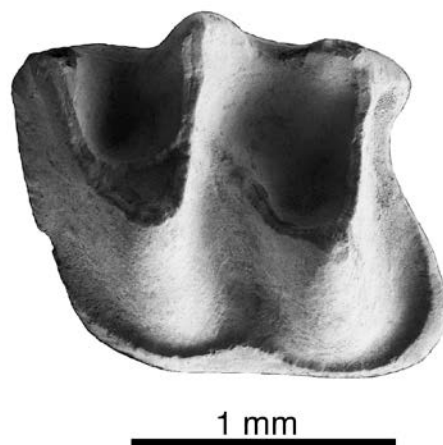


Figura IV.331. m2 izquierdo de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-861).

m3 (BC1; figura IV.332): el trigónido es ancho y el talónido está reducido. El metacónido y el paracónido tiene un desarrollo similar, siendo el protocónido ligeramente más alto que las anteriores cúspides. El valle del trigónido es ancho y el del talónido está reducido. El hipocónido es más alto que el entocónido. La entocréstida está pobremente desarrollada. La cresta oblicua termina cerca del metacónido. El hipofléxido y el valle lingual están bien desarrollados. El hipolófidio está reducido y conecta con el entocónido. El entostílido está ausente. El cingúlido es continuo y bien desarrollado desde la cara anterior a la cara posterior y presenta en el valle labial una cúspula.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB3 tiene el protocónido más bajo que el resto de cúspides del trigónido.

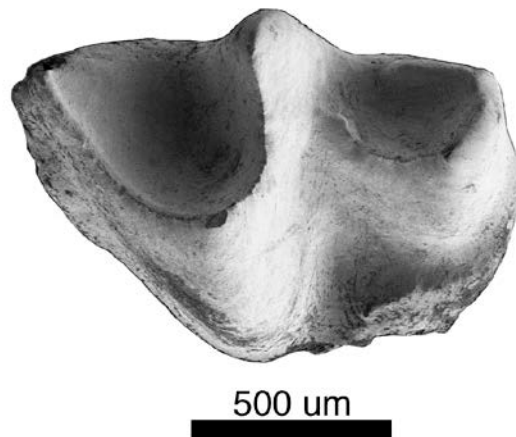


Figura IV.332. m3 izquierdo de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-192).

I (MAB3; figura IV.333): el incisivo es largo y con forma de gancho, estando la parte lingual más acentuada. El esmalte es ligeramente rugoso. La punta es fisidente, con la cúspide lingual menos desarrollada. En el talón hay una cúspide. Hay una ligera depresión con un borde abrupto en la cara labial del talón. En la parte labial del diente hay un cingulo bien desarrollado. La raíz está bien desarrollada y con una profunda depresión en la cara lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 y MAB8 no tienen diferencias apreciables.

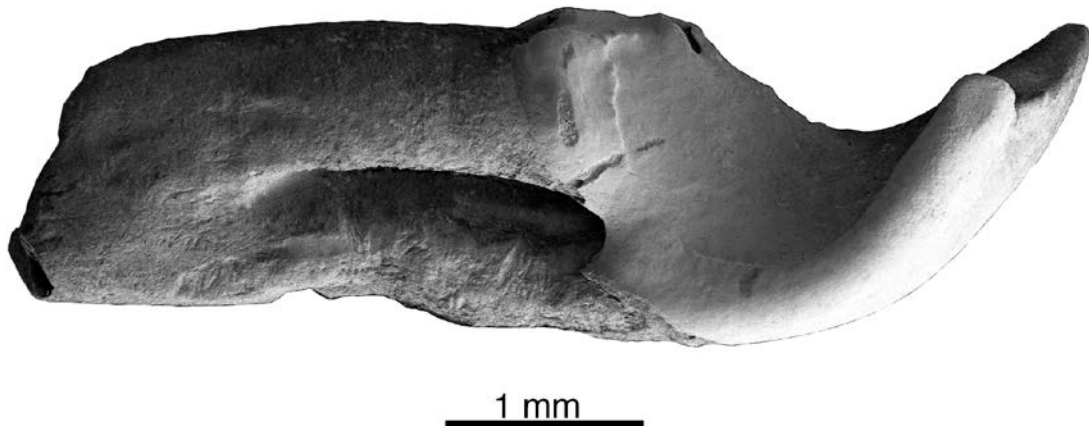


Figura IV.333. I derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-807).

A1 (MAB0B; figura IV.334): el contorno es subelíptico y con el esmalte algo rugoso. La parte posterior del diente sobresale, con una protuberancia en la parte anterolingual extendida fuera del diente. El antemolar es más largo que ancho. La centrocresta se divide en dos crestas menores en la parte posterior. El cíngulo está pobremente desarrollado alrededor del diente. Solo hay una raíz.

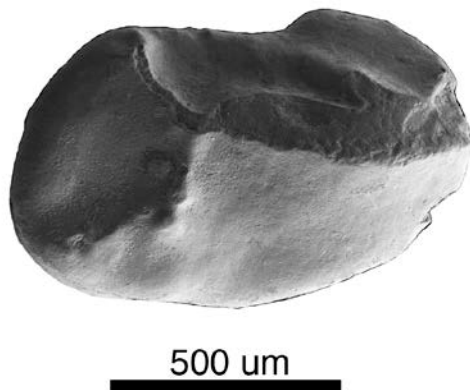


Figura IV.334. A1 derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB0B-52).

A2 (MAB3; figura IV.335b): el contorno es subcuadrangular, siendo más grande que el A1. El esmalte es algo rugoso. La parte posterior del diente sobresale. El antemolar es tan largo como ancho. La parte más elevada de la cúspide está justo delante del centro del diente y ligeramente inclinada hacia la cara lingual. La centrocresta se dirige de dirección anterolabial a posterolabial, hay otra cresta entre la cima y el borde lingual. El cíngulo rodea el diente excepto en la parte anterior y está bien desarrollado. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MTR2 (figura IV.335a) y MAB5 no tienen diferencias apreciables.

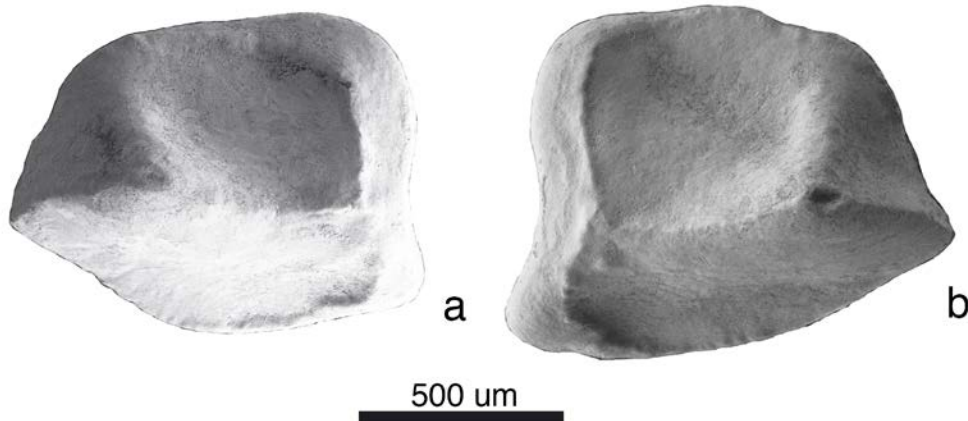


Figura IV.335. A2 de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-190 (izq.); b: MAB3-786 (der.)).

A3 (MAB3; figura IV.336): el contorno es subcuadrangular, más grande y alto que el A2 y con un esmalte algo rugoso. La parte posterior del diente sobresale. El antemolar es tan largo como ancho. La parte más elevada de la cúspide está justo delante del centro del diente y está ligeramente inclinada hacia la cara lingual. La centrocresta va en dirección anterolabial a posterolabial, hay otra cresta entre la cima y el borde lingual. La cara lingual es recta. El cingulo está bien desarrollado en la cara posterior y labial del diente. Solo hay una raíz.

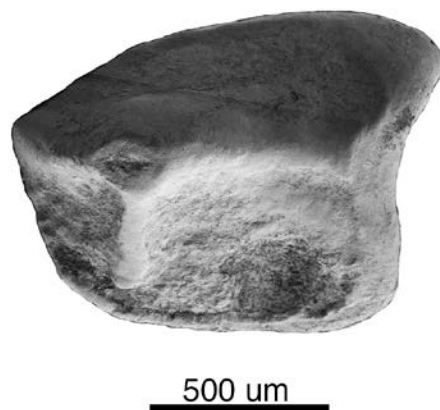


Figura IV.336. A3 izquierdo de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-784).

A4 (MAB5; figura IV.337b): el contorno es subrectangular, siendo este antemolar más grande que el A3. El esmalte puede ser ligeramente rugoso (1 de 2) o no (1 de

2). La parte posterior del diente sobresale. El antemolar es algo más largo que ancho. La parte más elevada de la cúspide está justo delante del centro del diente y está ligeramente inclinada hacia la cara lingual. La centrocresta, está más desarrollada en la parte anterior que en la posterior. Además, hay otra cresta que va desde la cima a la protuberancia del lado lingual, estando bien desarrollada en un espécimen y pobremente en otro. Esta última cresta divide la cara lingual en dos superficies cóncavas; el borde en vista oclusal de la parte posterior forma un entrante. En un espécimen, la parte lingual y labial están pobremente desarrolladas y la posterior bien, mientras en el otro solo se desarrolla la parte labial. Debajo del cingulo posterolingual el diente forma una plataforma que sobresale. La parte anterior del diente es irregular. Solo hay una raíz.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB0B (figura IV.337a) y MAB3 no tienen diferencias apreciables.

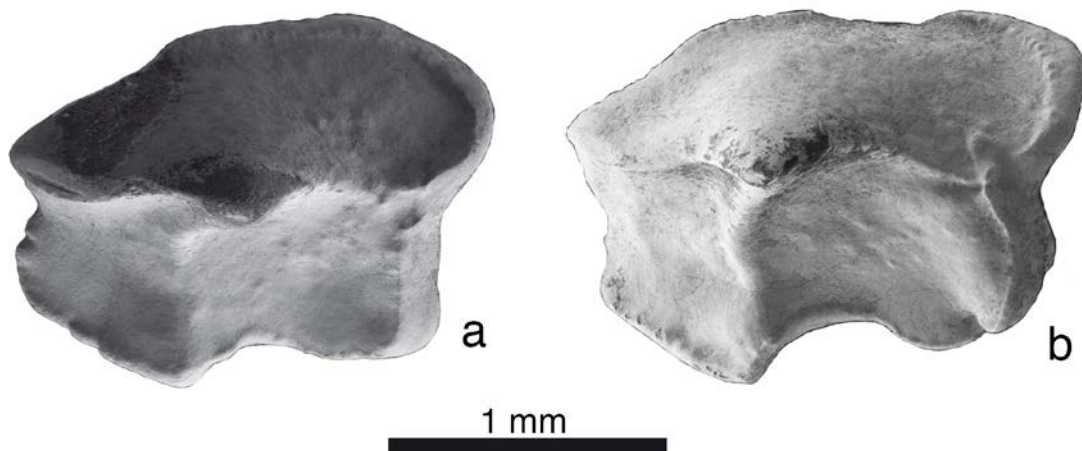


Figura IV.337. A4 de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB0B-46 (izq.); b: MAB5-769 (der.)).

P4 (MAB5; figura IV.338): el contorno es subtriangular. El parastilo es una pequeña cúspide donde empieza el cingulo lingual. El paracono es alto, siendo la cúspide principal. La posterocresta hace una curva desde la cima del paracono a la esquina postero labial del premolar. El cingulo lingual está bien desarrollado y va del parastilo a la esquina posterolabial del diente. El protocono y el metacono son solo un engrosamiento del cingulo lingual, situándose el primero en la parte anterolabial y el segundo en la labial. El cingulo bordea un profundo valle. Hay tres raíces.



Figura IV.338. P4 izquierdo de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-749).

M1 (MAB3; figura IV.339): diente de contorno subcuadrangular, siendo tan ancho como largo. La parte anterior está ligeramente curvada y tiene un pequeño cingulo. El parastilo es redondeado y se dirige hacia atrás. El paracono y el metacono son las cúspides mayores, y sus crestas son afiladas. El mesostilo está dividido, la postparacresta termina afilada y la premetacresta redondeada. El valle del trígono es muy profundo. El protocono está bien desarrollado, mientras el hipocono pobremente. El protocono es más bajo que el paracono. La preprotocresta termina delante de la base del paracono. Una pequeña cresta central conecta el final del protocono con la base del metacono. El metalofo conecta el protocono y el hipocono, siendo esta última cúspide un engrosamiento del cingulo del talón. Este cingulo, conecta con el amplio cingulo posterior, haciendo desaparecer la forma del talón y dando una cara posterior recta que encierra un ancho valle. El cingulo posterior no conecta con el agudo metastilo.



Figura IV.339. M1 derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-700).

M3 (MAB11B; figura IV.340): el contorno es subtriangular. El paracono es la cúspide más desarrollada. La preparacresta se dirige labialmente hacia el parastilo, estando incluido en la misma cresta. El cingulo anterior está pobremente desarrollado. La postparacresta conecta posteriormente con el mesostilo, y este conecta con la premetacresta. El metacono es la cúspide más pequeña, siendo un pequeño engrosamiento. La postmetacresta es ancha, bien desarrollada y conecta con el protocono. La preprotocresta termina en la base del paracono, estando pobremente desarrollada. El protocónulo está ausente. El valle del trígono es ancho, profundo y está cerrado.

Comparación con el material anteriormente descrito: el material de MAB5 no tiene diferencias apreciables.



Figura IV.340. M3 derecho de *Heterosorex neumayrianus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11B-8).

Discusión

El registro de los heterosoricinos o “musarañas del terror” (Furió *et al.*, 2015) en Europa durante el Mioceno Inferior se restringe a los géneros *Heterosorex* y *Dinosorex*. El primer género difiere del segundo en muchos caracteres dentales y mandibulares (Ziegler, 1999b). Aunque no se ha hallado ninguna hemimandíbula en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, la presencia de *Dinosorex* se puede descartar gracias a ciertos caracteres dentales aislados (van den Hoek Ostende, 1995b). El incisivo cuspidado, un P4 bastante triangular y la presencia de cúspides linguales poco desarrolladas en el endolofio del M1 y M2, son morfologías que permiten comprobar que el material en estudio puede incluirse en *Heterosorex* y no en *Dinosorex* (Smith y van den Hoek Ostende, 2006; Klietmann *et al.*, 2014d; Furió *et al.*, 2015).

El registro de este género es común en Europa Central, pero raro en la Península Ibérica, se halla solo en Cetina de Aragón (MN2, Cuenca del Duero), Navarrete del Río, Ramblar 1, Artesilla, Montalvos 2, Vargas 1A, 3, 4A y 4BB (MN3-4, Cuenca de Calatayud-Montalbán y Teruel), Alto de Ballester (MN3, Cuenca de Rubielos de Mora), O'Donnell (MN4, Cuenca de Madrid) y Buñol (MN4, Cuenca del Magro) (van den Hoek Ostende y Furió, 2005). En este último yacimiento, Adrover (1968) describe dos especies diferentes, pero habría que revisar el material a la luz de los

nuevos hallazgos (van den Hoek Ostende y Furió, 2005). Además el resto de yacimientos no han sido estudiados, están en nomenclatura abierta o hay muy poco material. Agustí *et al.* (1988), describe un molar superior en Mas de Antolino 2, que concuerda con el material descrito en esta tesis, pero hoy en día *H. subsequens*, se considera solo una subespecie de *H. neumayrianus*.

El género *Heterosorex* comprende tres especies, *H. neumayrianus*, *Heterosorex ruemkeae* Doukas, 1986 y *Heterosorex wangi* Storch y Qiu, 1991. Con respecto a *Heterosorex delphinensis* (Gaillard 1899), solo se puede diferenciar por caracteres mandibulares, pero no se ha hallado ninguna, aunque Ziegler (2009), resalta que solo es una cronoespecie, ya que solamente se ha hallado en el yacimiento de La Grive (MN6), por ello, se puede descartar esta especie o cronoespecie. *H. ruemkeae* se diferencia del material en estudio por su gran tamaño y por su débil cíngulo alrededor del P4 (Doukas, 1986). *H. wangi* tiene un tamaño menor que el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, además de que la postcréstida de los molares inferiores no llega directamente al entocónido, los antemolares y el incisivo inferior están más reducidos (Storch y Qiu, 1991).

La especie *H. neumayrianus* se ha dividido en tres subespecies dependiendo del nivel de reducción de los premolares, el tamaño de los molares, la situación del foramen mental y su cronología (Klietmann *et al.*, 2014d). *H. n. neumayrianus* es la forma más primitiva y solo se distingue por la situación anterior del foramen mental (Klietmann *et al.*, 2014d). *H. neumayrianus* sufre un incremento de tamaño durante la MN3, habiendo sido adscritas estas formas a *H. n. subsequens* (Dobson-Florin, 1964). Esta especie durante la MN4, vuelve a decrecer, siendo esta subespecie distinguible de la anterior *H. n. aff. subsequens* (Ziegler y Fahlbusch, 1986).

Además de por tamaños, las diferentes formas pueden distinguirse por la reducción de los antemolares. La única forma de distinguir entre las diferentes subespecies, es la morfología dental, ya que la reducción del tamaño solo es ligeramente considerable en *H. n. aff. subsequens* de la MN4 de Alemania, este hecho podría invalidar la clasificación en subespecies previamente descrito

(Doben-Florin, 1964; Ziegler, 1989; Ziegler y Fahlbusch, 1989; Klietmann *et al.*, 2014d). En el material en estudio, el tamaño es intermedio entre ambas subespecies en el caso de los molares superiores, por esta razón el material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora no se ha adscrito a ninguna subespecie, aunque el tamaño intermedio podría indicar una población intermedia entre ambas subespecies. Otra característica que no presentan las poblaciones de *H. neumayrianus* de la MN4 de Europa Central y que aparece en el material en estudio es el mesostilo dividido. Este carácter aparece en *H. ruemkeae* (Doukas, 1986), donde se halla ligeramente dividido, y se pronuncia mucho más en algunas especies de los géneros *Dinosorex* o *Quercysorex* (Ziegler, 1999b). Otro rasgo que no presenta otras poblaciones de *Heterosorex* y aparece en nuestro material es un hipocono más desarrollado, aunque nunca como en el género *Dinosorex* (Engesser, 2009).

5. Orden Chiroptera

5.1. Subordenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera

5.1.1. Introducción

Los quirópteros representan el segundo orden más diverso entre los mamíferos, con más de 180 géneros y más de 1100 especies actuales (Storch, 1999; Teeling *et al.*, 2005). Es además el único grupo de mamíferos que han desarrollado la capacidad de volar activamente, probablemente debido a los nichos ecológicos vacantes que ocuparon, con formas de vida nocturnas e insectívoras principalmente. Así, experimentaron una radiación adaptativa a partir del Paleógeno enorme, resultando una gran diversidad de taxones y estrategias ecológicas, como pueden ser los estilos de vuelo, alimentación, ecolocalización, termorregulación, entre otros (Storch, 1999; Teeling *et al.*, 2005).

Clásicamente, el orden Chiroptera se ha dividido en dos grandes subórdenes, los Megachiroptera (Murciélagos frugívoros del Viejo Mundo) y los Microchiroptera (Murciélagos típicamente insectívoros) (Storch, 1999, entre otros). Posteriormente, y en función de las filogenias moleculares, se han separado en los Yinpterochiroptera (Pteropodidae y Rhinolophoidea) y los Yangochiroptera (Emballonuroidea, Noctilionoidea y Vespertilionoidea) (Teeling *et al.*, 2005 y referencias).

Así el ancestro común de este grupo, siguiendo las dataciones bayesianas, está estimado en 64 millones de años, poco después del límite Cretácico-Terciario, con un incremento de la diversidad durante el Terciario, probablemente debido a una respuesta del incremento de la variedad de presas y de nichos ecológicos explotados (Teeling *et al.*, 2005). Aunque para este método y esta datación en particular, Pulquéiro y Nichols (2006) comentan la disparidad observada con el registro fósil, pudiendo ser errónea la datación de Teeling *et al.* (2005), ya que va mucho más atrás en el tiempo que el más antiguo registro conocido.

El registro fósil de este grupo empieza en el Paleoceno del Hemisferio Norte, con taxones que se han clasificado de forma dudosa (Hand *et al.*, 1994; Gunnell y Simmons, 2005). En el Eoceno Inferior ya se conocen taxones de quirópteros bien definidos, en América del Norte (Simmons *et al.*, 2008), América del Sur (Tejedor *et al.*, 2005), India (Smith *et al.*, 2007), África (Ravel *et al.*, 2011), Australia (Hand *et al.*, 1994) y Europa (Tabuce *et al.*, 2009). Rápidamente, el grupo experimenta un pico de diversificación, ya que poco después se encuentran hasta ocho especies en la localidad del Eoceno Medio de Messel (Storch *et al.*, 2002).

La riqueza del registro fósil del grupo depende en gran medida del tipo de yacimiento. Así, en los yacimientos de origen kárstico pueden llegar a ser el grupo dominante, con especial representación de las familias Emballonuridae, Hipposideridae, Megadermatidae y Rhinolophidae. Por contra, en yacimientos fluviolacustres suelen tener una representación muy pobre, menor del 0,01%, con taxones especialmente del grupo de los Eochiroptera y muchos representantes de la familia Vespertilionidae. Finalmente, la familia Molossidae puede aparecer en yacimientos originados en ambos medios (Sigé y Legendre, 1983).

El registro del Neógeno en la Península Ibérica está pobremente conocido, siendo muchas de las citas taxones indeterminados en las listas faunísticas de yacimientos (Sevilla, 2002). Durante el Mioceno Inferior de España, se han hallado representantes de este orden en Fuenmayor (Martínez-Salanova, 1987), Buñol (Robles *et al.*, 1991), Rincón del Bu, Nasa 1, Barranco de Tudela, Barranco del Fraile (Murelaga *et al.*, 2004a,b) y Alto de Ballester 1 (van den Hoek Ostende *et al.*, 2017); durante el Mioceno Medio, en La Retama (Álvarez-Sierra *et al.*, 2006), Casetón 1A y 1B (Sevilla, 2002), Melero 20 (Murelaga *et al.*, 2008) y Escobosa de Calatañazor (Sesé, 1986); durante el Mioceno Superior, se han citado en Puente Minero (Alcalá *et al.*, 1991), Cal Es Pou (Pons-Moyà *et al.*, 1981) y Venta del Moro (Crespo *et al.*, 2017b); por último, se conocen en el Plioceno de Layna (Sigé y Legendre, 1983), Salobreña (Aguilar *et al.*, 1984), Maluenda 1B (van Dam y Sanz-Rubio, 2003), Almenara-Casablanca 4 (Agustí *et al.*, 2011b) y Almenara Casablanca Mb (Mansino *et al.*, 2016).

5.1.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.341) es la propuesta por Sevilla (1988), Fracasso *et al.* (2011) y Gunnell *et al.* (2011). Los criterios de medida (figura IV.342) son los utilizados por Sevilla (1988).

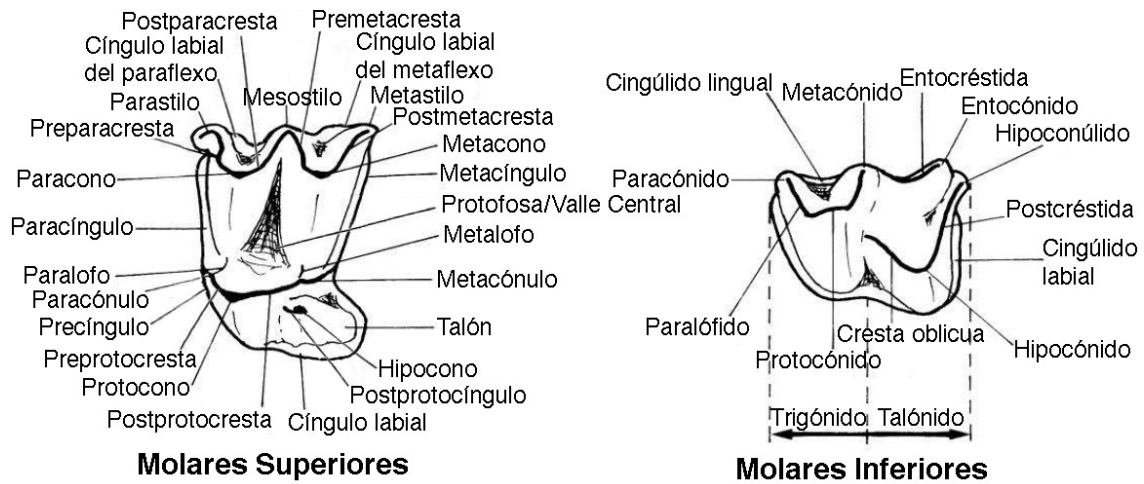


Figura IV.341. Terminología empleada en la descripción de los dientes del Orden Chiroptera (figura modificada de Sevilla (1988)).

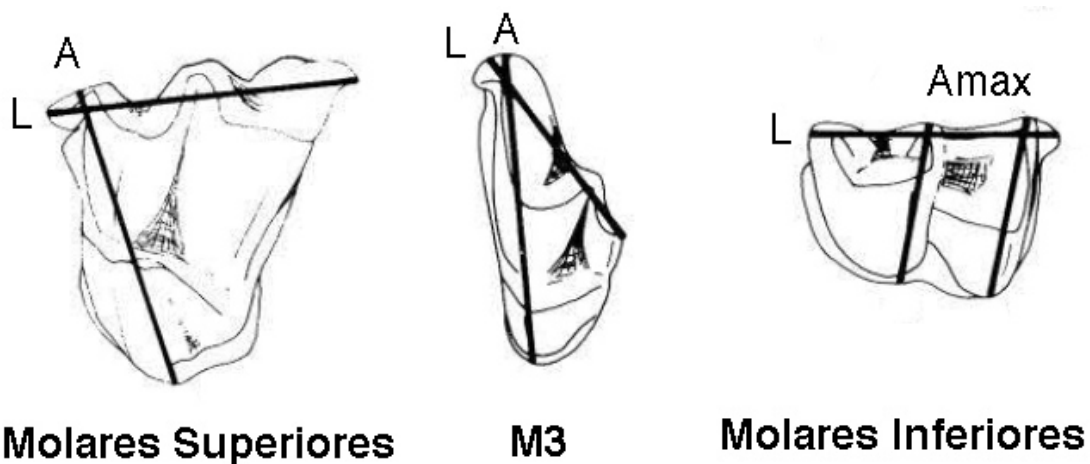


Figura IV.342. Criterios de medidas usados en los dientes del Orden Chiroptera (figura modificada de Sevilla, (1988)).

5.1.3. Paleontología sistemática

Orden Chiroptera Blumenbach, 1779

Chiroptera indet.

Localidades: Mas de Torner 1 (MTR1), Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 2, 3, 5 y 9 (MAB2, MAB3, MAB5 y MAB9).

Material estudiado: MTR1: 1 m1/m2; BC1: 1 c; MAB2: 1 c; MAB3: 1 c, 1 p4, 1 C; MAB5: 1 c, 1 C; MAB9: 2 I, 1 P4.

Discusión

El material de murciélagos de estos yacimientos es tan escaso, fragmentario o poco diagnóstico que solo se ha podido asignar al orden Chiroptera, en función de su morfología, pero sin poder precisar más.

Suborden Yinpterochiroptera Koopman, 1984

Superfamilia Rhinolophoidea Gray, 1825

Familia Rhinolophidae Gray, 1825

Subfamilia Rhinolophinae Gray, 1825

Género *Rhinolophus* Lacépède, 1799

Rhinolophus sp.

Edad: MN2-Actualidad.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MTR2: 3 m1/m2, 1 M1/M2; MAB3: 1 i, 1 c, 4 m1/m2, 1 P4, 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		N	Mín.	Med.	Máx.	N	Mín.	Med.	Máx.
c	MAB3	1		0,59		1		0,74	
m1/m2	MAB3	0		-		3	1,50	1,58	1,64

Descripción del material

i (MAB3; figura IV.343): diente con una superficie oclusal subtrapezoidal. Posee cuatro cúspides, tres en línea, siendo la central la mayor. Los valles son anchos y profundos. Un valle somero se sitúa entre las cúspides y el cíngulo.

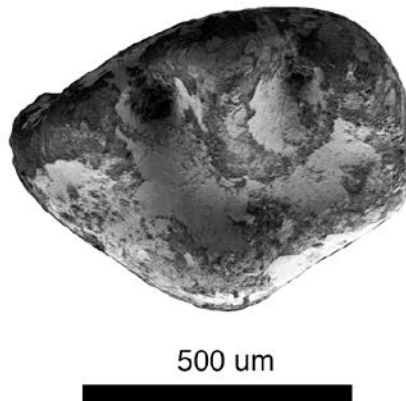


Figura IV.343. i derecho de *Rhinolophus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-800).

c (MAB3; figura IV.344): el contorno oclusal es subtriangular. El cíngulo es continuo alrededor del diente, pero pobremente desarrollado en las caras lingual y labial. La cúspide principal es recta y tiene una cresta en la cara anterior. La raíz es triangular y está muy desarrollada.



Figura IV.344. c izquierdo de *Rhinolophus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-25).

m1/m2 (MAB3; figura IV.345a): en los ejemplares recuperados solo se conservan los trigónidos. El paralófidio es redondeado. El valle del trigónido es abierto. El paracónido es más bajo que el metacónido, y este sobresale ligeramente. El

protocónido es la cúspide más desarrollada. El cíngulo lingual está bien desarrollado y es ancho, y en la parte anterior tiene una pequeña cúspide.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MTR2 no se aprecian diferencias significativas, aunque en un individuo (figura IV.345b) la cúspide anterior está más desarrollada.

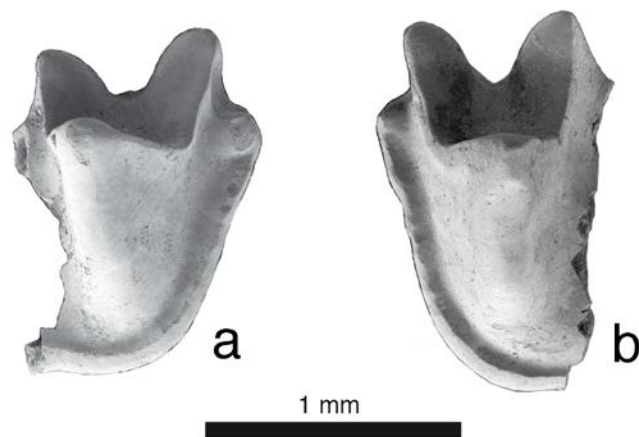


Figura IV.345. m1/m2 de *Rhinolophus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MTR2-196 (der.); b: MAB3-741 (izq.)).

P4 (MAB3; figura IV.346): fragmento de diente al que le falta el talón y la parte anterior. El paracono está bien desarrollado y es cónico, del cual baja la postparacresta que termina en un metastilo curvado lingualmente. Hay un cíngulo lingual ancho, que baja posteriormente hacia el talón.

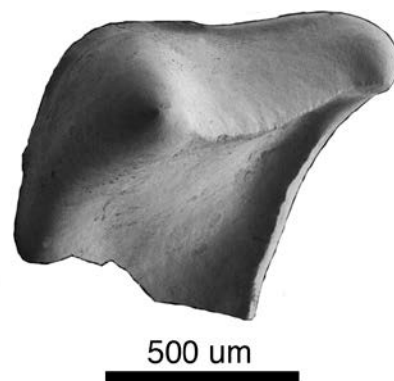


Figura IV.346. P4 izquierdo de *Rhinolophus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-793).

M1 (MAB3; figura IV.347): se trata de un fragmento de un diente de talla grande. Se observa un cíngulo anterior o paracíngulo ancho, sin paracónulo, que conecta

con el protocono. El precíngulo es pequeño. La postprotocresta está bien desarrollada. El talón se encuentra roto. El valle del trígono o protofosa es ancho y profundo.

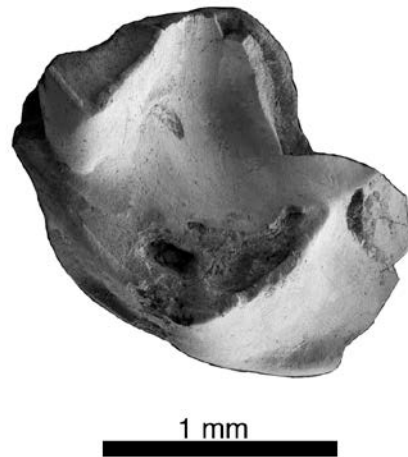


Figura IV.347. M1 izquierdo de *Rhinolophus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-708).

Discusión

Se han hallado escasos restos de este quiróptero, habitual en las faunas del Neógeno. La morfología de los molares superiores, con un talón expandido y sin hipocono, es típica del género *Rhinolophus* (Sevilla, 1988). A su vez, se puede observar en los M1 del género *Hipposideros*, o al menos en *Hipposideros collongensis* (Depéret 1892), que la postprotocresta se dirige hacia el metacono, mientras en *Rhinolophus*, y en nuestro material, se dirige posteriormente (Sevilla, 1988; Ziegler, 2003b; Rosina y Rummel, 2012), además de no presentar precresta (Sevilla, 1990; Álvarez-Sierra *et al.*, 2006). Con respecto a los molares inferiores, Sevilla (1988) remarca que estos son estrechos, aunque, en el material descrito de *Rhinolophus grivensis* (Depéret 1892) de Petersbuch 6 y *Rhinolophus lemanensis* Revilliod, 1920 de Petersbuch 62, se puede observar un cingúlido labial ancho (Ziegler, 2003b), al igual que ocurre en el material aquí descrito.

Con respecto al tamaño, se trata de un representante del género *Rhinolophus* de gran talla, mayor que *R. lemanensis*, que es la especie más grande del complejo de yacimientos de Petersbuch (Ziegler, 2003b; Rosina y Rummel, 2012), también presente en Buñol (Robles *et al.*, 1991). Muestra un tamaño similar al actual

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber 1774) y a *Rhinolophus macrorhinus* Topál, 1967 o *Rhinolophus postdelphinensis* Topál, 1979 del Plio-Pleistoceno (Sevilla, 1988).

Por todo lo expuesto, los restos fragmentarios aquí estudiados se han clasificado como *Rhinolophus* sp., dentro del grupo de especies más grandes del género. Pero debido a la escasez del material, y a que se trata de restos poco diagnósticos, es aconsejable dejar la determinación en nomenclatura abierta.

Suborden Yangochiroptera Koopman, 1984

Superfamilia Vespertilionoidea Gray, 1821

Familia Molossidae Gervais, in de Castelnau, 1855

Subfamilia Molossinae Gervais, in de Castelnau, 1855

Género *Mormopterus* Peters, 1865

Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus (Revilliod 1921)

Localidad tipo: Anwil, Suiza, MN7/8 (Mioceno Medio).

Otras localidades: Crémat y Sansan (Cuenca de Aquitania, Francia; Sigé *et al.*, 1991; Ginsburg y Mein, 2012); Douvre (Cuenca del Ródano, Francia; Mein, 1999); Oberdorf 4 (Cuenca de Estiria Occidental, Austria; Daxner-Höck, 1998).

Edad: MN3-MN10.

Localidades: Mas de Torner 2 (MTR2), Mas d'Antolino B 0A y 5 (MAB0A y MAB5).

Material estudiado: MTR2: 1 M2 (2 fragmentos); MAB0A: 1 M1; MAB5: 1 c, 2 p3, 3 p4, 1 I, 1 C, 1 M1.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				n	Anchura		
		N	Mín.	Med.	Máy.		Mín.	Med.	Máy.
c	MAB5	1		1,15		1		1,18	

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p3	MAB5	2	0,50	0,54	0,57	2	0,71	0,77	0,82
p4	MAB5	2	0,86	0,88	0,89	2	0,70	0,80	0,90
I	MAB5	1		0,68		1		0,48	
C	MAB5	2	1,18	1,18	1,18	2	1,56	1,57	1,58

Descripción del material

c (MAB5; figura IV.348): el diente es subrectangular en vista oclusal. El cingúlido es continuo alrededor del diente, sobresale en la parte antero labial y está menos desarrollado en la cara lingual. La cúspide presenta una cresta en la cara anterior. Posee una raíz muy desarrollada de forma triangular.



Figura IV.348. c izquierdo de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-427).

p3 (MAB5; figura IV.349): diente subtriangular de pequeño tamaño, con la cúspide principal mostrando tres lados. El cingúlido está bien desarrollado y presenta una cúspula en su parte posterolingual.



Figura IV.349. p3 izquierdo de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-907).

p4 (MAB5; figura IV.350): diente de contorno subtriangular, con un cingúlido bien desarrollado, elevado en la parte anterior y más ancho en la cara lingual que en la labial. La cara posterolingual sobresale y tiene una pequeña cúspide. Es un diente birradicado.



Figura IV.350. p4 izquierdo de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-431).

I (MAB5; figura IV.351): diente alargado con dos cúspides, estando la anterior más desarrollada que la posterior. El cingulo está bien desarrollado, exceptuando en la parte anterolingual, donde se halla ausente.



1 mm

Figura IV.351. I derecho de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-772).

C (MAB5; figura IV.352): diente con contorno subtriangular, en vista oclusal. Alrededor del diente hay un cíngulo bien desarrollado, estando la parte anterolingual más desarrollada, sobresaliendo y dando una aspecto subtriangular al diente.



1 mm

Figura IV.352. C izquierdo de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-426).

M1 (MAB5; figura IV.353): fragmento de diente con un protocono e hipocono bien desarrollados, que no se unen por la postprotocresta, sino por el postprotocíngulo. El paralofa y el metalofa no están presentes. En la cara posterior del hipocono descende una cresta que se une al comienzo de un bien desarrollado postcíngulo. El cíngulo lingual se sitúa entre el hipocono y el protocono.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB0A no se aprecian diferencias significativas, aunque el paralofa está más desarrollado, llegando casi hasta el protocono.



1 mm

Figura IV.353. M1 derecho de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-437).

M2 (MTR2; figura IV.354): se han recuperado dos fragmentos de diente. En uno se observa un parastilo en ángulo recto y un paracono alto. El otro fragmento posee un protocono bien desarrollado que se une, mediante la postprotocresta, a un pequeño hipocono. Hay un débil cingulo lingual que se sitúa entre el hipocono y el protocono. El metacingulo sale del hipocono. Hay un postcingulo en la cara labial del hipocono.

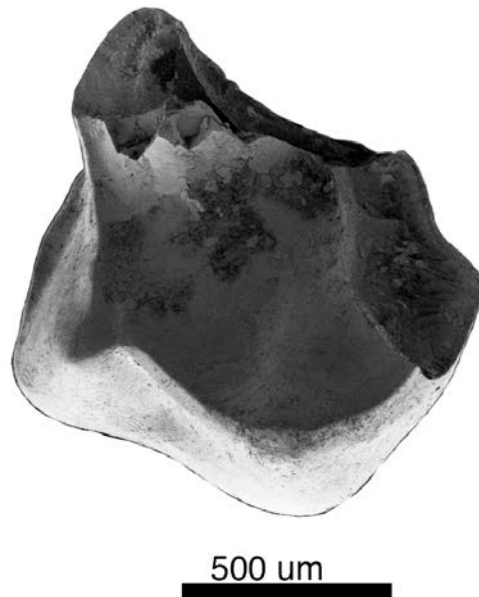


Figura IV.354. M2 derecho de *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MTR2-37).

Discusión

El material asignado a esta especie tiene una morfología de molares superiores típica de la familia Molossidae (Horáček, 2001), asemejándose al material figurado del género *Mormopterus* (Legendre, 1984a). Este género se caracteriza por tener el hipocono incluido en la postprotocresta en los molares superiores (Ziegler, 2000b), hecho observable en nuestro M2, aunque en el M1 es menos aparente, ya que está unido por una cresta.

Este género es raro en el registro fósil, apareciendo solo dos especies: *Mormopterus stehlini* (Revilliod 1920), presente en Buñol (Robles *et al.*, 1991) y *M. helveticus* del Mioceno europeo (Storch, 1999), o bien solamente una, considerándose ambas como cronoespecies (Hand, 1990; Sigé *et al.*, 1991). Según Legendre (1984a), el género se caracteriza por tener algunas especies actuales con molares inferiores de tipo submyotodonto, aunque las especies que aparecen en el registro fósil europeo son myotodontas (Legendre, 1984b). Así, puede descartarse la asignación a este género de los molares submyotodontos presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

A partir del trabajo de Sigé *et al.*, (1991), en el que figuran *M. helveticus* de Crémat (MN3), se puede observar la gran similitud de los molares superiores hallados en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora con los descritos por estos autores. Por ello, y a pesar de su mal estado de conservación, se han podido asignar los restos estudiados, aunque en nomenclatura abierta, a *Mormopterus (Hydromops)* cf. *helveticus*.

Género *Tadarida* Rafinesque, 1814

Tadarida (Rhizomops) cf. *brasiliensis* (Geoffroy 1824)

Localidad tipo: Especie actual.

Otras localidades: *T. (R.)* cf. *brasiliensis*: Venelles y Collet Redon (Cuenca del Ródano, Francia; Storch, 1999).

Edad:MP30-Actualidad.

Localidad: Mas d'Antolino B 11 (MAB11).

Material estudiado: MAB11: 1 c, 1 p3, 2 m1/m2, 1 M1, 2 M2, 2 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura		
		N	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.
c	MAB11	1		0,86		1		0,81
p3	MAB11	1		0,74		1		0,52
m1/m2	MAB11	1		1,11		1		0,73
M2	MAB11	1		1,37		1		1,87

Descripción del material

c (MAB11): el diente está roto, sin la cúspide principal. Presenta un contorno triangular en vista oclusal. El cingúlido es continuo en casi todo el diente, pero no contacta en la cara posterior. En esta parte hay un engrosamiento que forma una pequeña cúspide triangular. La raíz es más ancha que larga.

p3 (MAB11): diente alargado, con una sola cúspide principal y un cingúlido bien desarrollado. En la parte posterior del diente, entre la cúspide y el cingúlido, hay un pequeño valle que está dividido por una leve cresta. Solo posee una raíz.

m1/m2 (MAB11; figura IV.355): el diente es nyctalodonto. El trigónido tiene una anchura parecida al talónido. En vista oclusal, el paracónido, metacónido y entocónido están en línea. El valle del trigónido es pequeño y cerrado por un pequeño cingúlido, y el paracónido está separado del metacónido. El protocónido es la cúspide mayor del trigónido. El metacónido y el paracónido tienen una altura similar. El paralófidio es angular. La entocréstida es cóncava. El hipoconúlido está bien desarrollado y no contacta con el entocónido. El hipocónido es la cúspide más desarrollada del talónido. La cresta oblicua contacta con el trigónido en medio del diente. El valle lingual está bien desarrollado. El cingúlido es estrecho y recto en vista lateral.

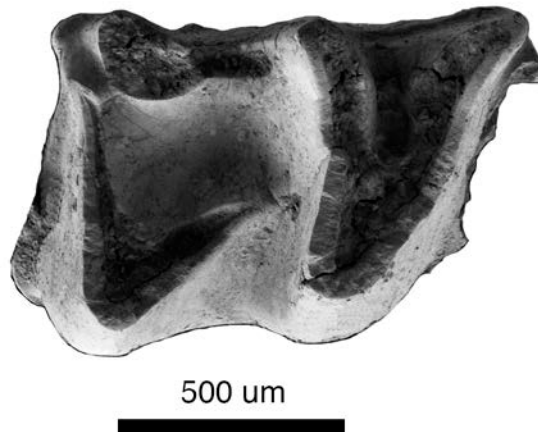


Figura IV.355. m1/m2 derecho de *Tadarida* (*Rhizomops*) cf. *brasiliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-106).

M1 (MAB11; figura IV.356): diente roto, que solo conserva la parte lingual. El paracíngulo conecta lingualmente con el protocono. No hay paracónulo ni metacónulo. El paralófo y el metalófo están desarrollados. El precíngulo es pequeño. El cíngulo lingual y el postcíngulo están más desarrollados que en el M2. El hipocono es independiente y está bien desarrollado, más alargado que en el M2, del cual nace una cresta que se une al postcíngulo. El metacíngulo nace del protocono.



500 um

Figura IV.356. M1 izquierdo de *Tadarida (Rhizomops) cf. brasiliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-104).

M2 (MAB11; figura IV.357): tiene un contorno subrectangular en vista oclusal. El parastilo es curvo. El paracínulo está cerca de contactar con el parastilo, el cual conecta lingualmente con el protocono. No hay paracónulo ni metacónulo. El paralofo y el metalofo están desarrollados. El precínulo, el cínulo lingual y el postcínulo son pequeños. El hipocono es independiente y está bien desarrollado. El metacínulo nace del protocono y termina antes del metastilo, el cual forma un ángulo recto.



1 mm

Figura IV.357. M2 derecho de *Tadarida (Rhizomops) cf. brasiliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-99).

M3 (MAB11; figura IV.358): el diente se encuentra roto, sin parastilo. La parte posterior está reducida. No posee metastilo y la premetacresta y el metacono están bien desarrollados y tienen la misma longitud que la postparacresta. La preprotocresta se une al protocono. El paracono y el metacono tienen una altura similar. El paralofa (cresta del postparacónulo) está desarrollada, pero es baja. Se observa una pequeña cúspula en la parte lingual del protocono.



Figura IV.358. M3 izquierdo de *Tadarida* (*Rhizomops*) cf. *brasiliensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-100).

Discusión

La morfología descrita permite asignar los restos dentarios a un representante de la familia Molossidae (Horáček, 2001). En particular a un tadaridino, caracterizado por poseer unos molares superiores con una profosa cerrada, debido a la unión de la postprotocresta y el metacángulo, un hipocono bien desarrollado e independiente del protocono y un talón desarrollado, además de tener unos molares inferiores nyctalodontos (Legendre, 1984a). La posesión de un hipocono independiente nos permite diferenciar el material de MAB11 del género *Mormopterus* (Ziegler, 2000b). Además, la presencia de paralofa y metalofa bien desarrollados lo diferencia del subgénero *Tadarida*, que posee un paralofa poco desarrollado (Legendre, 1984a). Por ello, adscribimos este material al subgénero *Rhizomops*. La separación en dos géneros distintos ha sido invalidado, entre otros

autores, por Gregorin y Cirranello (2015, y referencias). Pero para remarcar su proximidad a las formas americanas se ha decidido mantener entre paréntesis, como subgénero, descrito por Legendre (1984a).

El material en estudio se diferencia de la especie actual *T. (R.) brasiliensis* por tener un cíngulo labial y un postcíngulo en el M2 menos desarrollados y un M3 sin metalofo (Legendre, 1984a). Esta especie aparece en el registro europeo, como *T.(R.) cf. brasiliensis*, en los yacimientos franceses de Venelles (Oligoceno Superior, MP30) y Collet Redon (Mioceno Medio, MN7/8) (Storch, 1999).

El género *Tadarida* es muy raro en el Mioceno de la Península Ibérica (Sevilla, 2002). Se ha citado en Buñol (Adrover, 1968) y en La Retama (Álvarez-Sierra *et al.*, 2006). Además, se ha hallado un M1 de este género en Barranco del Fraile (Murelaga *et al.*, 2004b), pero el postcíngulo, al igual que el paralofo y el metalofo, están más desarrollados que en el material aquí estudiado.

Este subgénero, y en particular esta especie, con representación actual, es un gran migrador, llegando a recorrer 1300 kilómetros por estación (Fenton, 1983). Es probable que durante el Oligoceno Inferior los primeros representantes de *Rhizomops* migrasen desde África a Sudamérica, cruzando el Atlántico (Legendre 1984a,b,c; Hand, 1990), y de forma esporádica a Europa, ya que en nuestro continente se hallan algunos restos, en yacimientos de diferentes edades.

Género *Chaerephon* Dobson, 1874

Chaerephon sp.

Edad: Mioceno Inferior (?) – Actualidad.

Localidad: Mas d'Antolino B 5 (MAB5).

Material estudiado: MAB5: 1 M1 en dos fragmentos.

Descripción del material

M1 (MAB5; figura IV.359): dos fragmentos del mismo diente, uno con un parastilo recto y un entrante en el valle del paracono. El otro fragmento es la parte lingual; tiene un protocono desarrollado y un hipocono medianamente desarrollado. El paralofa es débil y el metalofa no está presente. El hipocono se une, mediante el postprotocíngulo, a la postprotocresta. El precíngulo y el cíngulo labial están muy desarrollados y unidos entre sí, e independientes de la preprotocresta. Del hipocono nace el postcíngulo, que está muy desarrollado y rodea el talón, formando un valle.

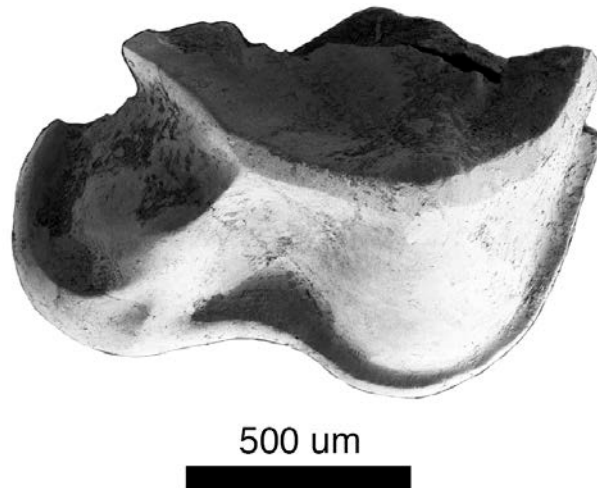


Figura IV.359. M1 derecho de *Chaerophon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-443).

Discusión

El diente de MAB5 se ha asignado al género *Chaerophon* debido a la forma del hipocono y de los cíngulos, así como a la ausencia de metalofa y la posesión de un pequeño paralofa. Dichas características recuerdan a la especie actual *Chaerophon johorensis* (Dobson 1873) y son típicas del género (Legendre, 1984a).

Chaerophon se distribuye hoy en día por Asia, África y Australia (Hand, 1990), y no se conoce ningún representante fósil, de más de 12.000 años de antigüedad, según Eiting y Gunnell (2009). Por tanto, el material aquí descrito podría representar el primer hallazgo del género en el registro fósil.

Familia Vespertilionidae Gray, 1821

Género *Submyotodon* Ziegler, 2003

Submyotodon sp.

Edad: MN3/4–Actualidad.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 3, 5 y 11 (MAB3, MAB5 y MAB11).

Material estudiado: BC1: 1 c; MAB3: 3 m1/m2, 1 m3; MAB5: 2 p2, 1 m1/m2, 1 P2/P3; MAB11: 1 m1/m2.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
c	BC1	1		0,85		1		1,03	
p2	MAB5	2	0,82	0,83	0,84	2	0,91	0,94	0,96
m1/m2	MAB3	0		-		2	1,22	1,24	1,26
	MAB5	0		-		1		1,32	
m3	MAB3	1		1,33		1		1,02	
P2/P3	MAB5	1		0,59		1		0,60	

Descripción del material

c (BC1; figura IV.360): diente roto, al que le falta la cima de la cúspide. El cingúlido está bien desarrollado y rodea el diente. La cúspide principal tiene dos engrosamientos que le confieren una apariencia subtriangular, en vista oclusal.

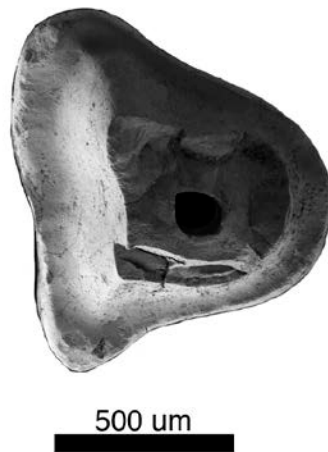


Figura IV.360. c derecho de *Submyotodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (BC1-169).

p2 (MAB5; figura IV.361): diente redondeado en vista oclusal, con un cingúlido bien desarrollado, elevado en la parte anterior y más ancho en la cara lingual que en la labial. En la parte anterolingual y posterolingual del diente, el cingúlido tiene unas pequeñas cúspides que sobresalen. Solo posee una raíz.

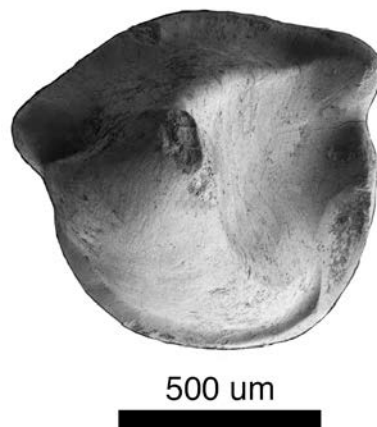


Figura IV.361. p2 izquierdo de *Submyotodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-430).

m1/m2 (MAB3; figura IV.362a – IV.362b): el diente es de tamaño medio y submyotodonto. El paralófidio es redondeado. El valle del trigónido es ancho y abierto. El paracónido y el metacónido son de tamaño similar y están situados en línea. El protocónido es la mayor cúspide y presenta una forma recta. El cingúlido lingual está bien desarrollado. La cresta oblicua termina en medio del diente. La entocréstida es cóncava y bien desarrollada. El valle labial, el entocónido y el hipocónido también muestran un buen desarrollo, siendo el hipocónido de mayor

tamaño. El hipoconúlido está pobremente desarrollado. El cingúlido labial está bien desarrollado y es recto en vista lateral.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB5 (figura IV.362c) y MAB11 (figura IV.362d) no se aprecian diferencias significativas.

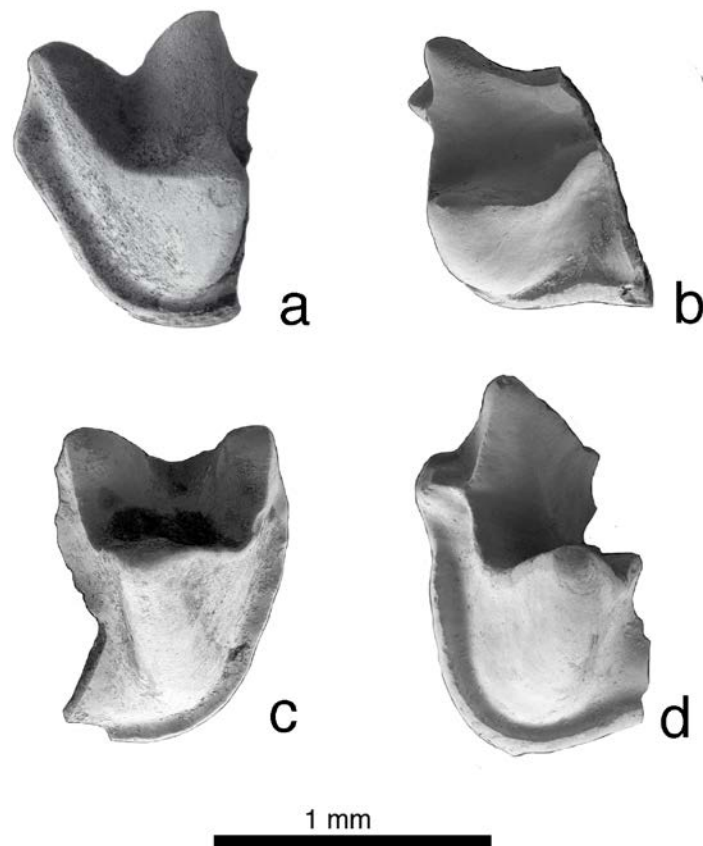


Figura IV.362. m1/m2 de *Submyotodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB3-737 (izq.); b: MAB3-750 (der.); c: MAB5-747 (der.); d: MAB11-117 (izq.)).

m3 (MAB3; figura IV.363): el diente es submyotodonto y de tamaño medio. En vista oclusal, el paracónido y el metacónido están en línea. El valle del trigónido es grande y está abierto. El paralófidio es redondeado. El protocónido es la cúspide mayor del trigónido. El metacónido y el paracónido presentan alturas similares. El talónido es casi igual de ancho que el trigónido, aunque tiene el entocónido reducido. La entocréstida es recta y está bien desarrollada, así como el hipoconúlido, el hipocónido y el entocónido. La cresta oblicua se une al trigónido a

mitad del diente. El valle lingual está bien desarrollado. El cingúlido es ancho y recto en vista lateral, siendo más grueso en la parte anterior del diente.

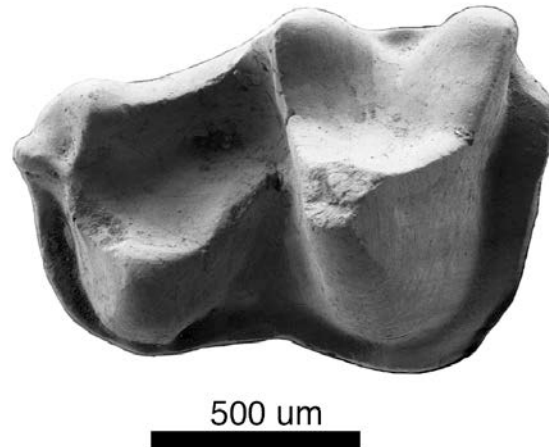


Figura IV.363. m3 derecho de *Submyotodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-725).

P2/P3 (MAB5; figura IV.364): diente pequeño, con una sola cúspide redondeada, rodeada de un cingulo bien desarrollado, con una pequeña expansión en la parte posterior del diente.



Figura IV.364. P2/P3 izquierdo de *Submyotodon* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-908).

Discusión

Entre los restos de murciélagos provenientes de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora destacan unos especímenes cuyos molares inferiores son submyotodontos. En general, los representantes de la familia Vespertilionidae suelen tener molares inferiores nyctalodontos a excepción de algunas especies del género *Pipistrellus* y

Lasiurus y los géneros *Myotis*, *Miostrellus*, *Paleptesicus* y *Plecotus*. Este carácter se desconoce en *Samonycteris* (Ziegler, 2003b). Otros quirópteros que presentan submyotodancia son los géneros de molósidos *Cheiromeles* y *Mormopterus*, pero el primero muestra un paracónido reducido (Legendre, 1984a) y las especies de *Mormopterus* presentes en el Mioceno europeo son todas myotodontas (Hand, 1990).

Submyotodon es el único género cuyos molares inferiores pueden ser submyotodontos, tanto el m1, como el m2, aunque también pueden ser nyctalodontos, o myotodontos a submyotodontos, mientras que los m3 siempre son submyotodontos (Ziegler, 2003b; Rosina y Rummel, 2012). Este género, que se confundía previamente con los géneros *Myotis* y *Vespertilio*, se ha identificado recientemente en las faunas actuales de Asia, y presenta los dos primeros molares nyctalodontos y el tercero submyotodonto (Ruedi *et al.*, 2015; Benda y Gaisler, 2015). Además, según relojes moleculares, la aparición del género se data en 23-20 millones de años (Ruedi *et al.*, 2013) o 18 millones de años (Lack *et al.*, 2010), ambas fechas compatibles con el material de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

Con respecto al tamaño, el material estudiado en la presente tesis es más grande que el descrito para la única especie de este género descrita en el Mioceno, *Submyotodon petersbuchensis* Ziegler, 2003 (Ziegler, 2003b; Rosina y Rummel, 2012). Los restos aquí descritos serían los primeros hallados en la Península Ibérica pertenecientes a este género.

Subfamilia Vespertilioninae Gray, 1821

Tribu Myotini Tate, 1942

Género *Myotis* Kaup, 1829

Myotis cf. *intermedius* Ziegler, 2000

Localidad tipo: Herrlingen 8, Alemania, MP29 (Oligoceno Superior).

Otra localidad: Herrlingen 9 (Valle de Blau, Alemania; Ziegler, 2000b).

Edad: MP 29-MN4 (?).

Localidad: Mas d'Antolino B 3 (MAB3).

Material estudiado: MAB3: 1 c, 1 p2/p3, 5 m1/m2, 4 M1/M2, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máx.	n	Mín.	Med.	Máx.
c	MAB3	1		0,80		1		1,05	
p2/p3	MAB3	1		0,69		1		0,82	
m1/m2	MAB3	1		1,59		1		1,22	
M3	MAB3	1		0,73		1		1,74	

Descripción del material

c (MAB3; figura IV.365): diente subtriangular en vista oclusal, redondeado en la parte anterior, con un cingúlido posterior bien desarrollado, ausente en la parte labial. Desde la cúspide principal desciende una cresta labial.



Figura IV.365. c izquierdo de *Myotis cf. intermedius* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-816).

p2/p3 (MAB3): diente con un contorno en forma de C, solo tiene una cúspide principal situada en el centro, que muestra tres facetas. El cingúlido es ancho alrededor del diente, excepto en la parte anterior del mismo, y en la cara postero-lingual hay una cúspula. La cúspide principal tiene una cresta que baja hacia la parte anterior del diente.

m1/m2 (MAB3; figura IV.366): diente myotodonto. El trigónido es más estrecho que el talónido. El paralófidio está redondeado. El paracónido es más bajo que el metacónido. Esta última cúspide sobresale, aunque ambas son bajas. El valle del trigónido es abierto. La entocréstida es cóncava. El entocónido y el hipocónido están bien desarrollados, siendo la segunda cúspide de mayor tamaño. El hipoconúlido está desarrollado y en la base de esta cúspide empieza el cingúlido. El cingúlido labial está bien desarrollado en el talónido, es más estrecho en el trigónido y es recto y grueso en vista lateral.

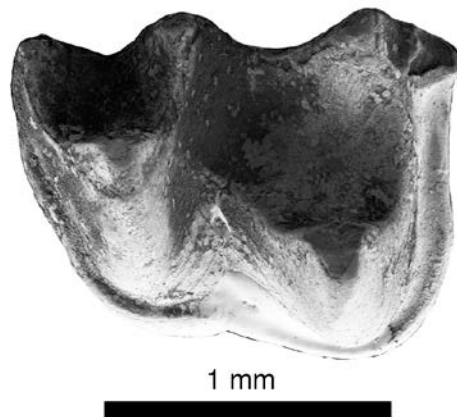


Figura IV.366. m1/m2 izquierdo de *Myotis cf. intermedius* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-752).

M1/M2 (MAB3; figura IV.367): fragmentos de dientes. El parastilo es corto y tiene un ángulo recto, el precíngulo empieza en el parastilo. El paralofo y el metalofo están presentes, pero son pequeños. Los precíngulos y los postcíngulos están bien desarrollados. La preprotocresta continúa hacia el paracíngulo. La postprotocresta es corta y termina de forma independiente. No está presente el hipocono.



Figura IV.367. M1/M2 izquierdo de *Myotis* cf. *intermedius* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-719).

M3 (MAB3; figura IV.368): el diente tiene la parte posterior muy reducida. El parastilo está bien desarrollado. El paracíngulo no contacta con el parastilo, siendo más ancho en la parte labial, y se une a la preprotocresta. Premetacresta alargada, postmetacresta y premetacresta tienen el mismo tamaño. El precíngulo es pequeño y se une a un postcíngulo cuspidado. El paralofo está presente. El metacono es pequeño. La postprotocresta termina en la base del metacono.



Figura IV.368. M3 izquierdo de *Myotis* cf. *intermedius* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-712).

Discusión

Dentro del registro fósil de los quirópteros, el género *Myotis* es uno de los taxones más comunes y con un mayor rango estratigráfico (Storch, 1999; Sevilla, 2002). Se caracteriza por no poseer ni talón ni hipocono, pudiendo tener en algunas especies paralofo y metalofo, un tercer molar muy reducido, pero siempre con tres crestas labiales, molares myotodontos y un cingúlido mediano a grueso (Sevilla, 1988). Todos estos caracteres se pueden observar en el material aquí estudiado.

Myotis presenta una gran biodiversidad. La comparación del material de Araia d'Alcora con las distintas especies del género permite descartar su asignación a *Myotis* (aff.) *murinoides* (Lartet 1851) debido a que esta especie presenta un mesocónido, hay una pequeña cresta entre el hipoconúlido y el entocónido, presenta un paralofo y metalofo bien desarrollado, y un hipocono bien desarrollado (Ziegler, 1994b; Sevilla, 2002). *Myotis elegans* Hall, 1962 se caracteriza por tener un protocono alto y adelantado (Sevilla, 2002). En *Myotis boyeri* Mein, 1964 la postprotocresta se une al cingulo distal (Sevilla, 2002). *Myotis* aff. *minor* Ziegler, 2000 de Casetón tiene un tamaño menor, además de un M3 menos reducido (Sevilla, 2002). *Leuconoe antiquus* (Gaillard 1899) presenta protolófido y paralófido con una escotadura muy profunda y la premetacresta es más corta que la postparacresta (Sevilla, 2002). *Myotis minor* Ziegler, 2000 del Oligoceno, tiene un tamaño más reducido, además de paralofo y metalofo bien desarrollados (Ziegler, 2000b). *Leuconoe sanctialbani* (Viret 1951) presenta cónulos en la parte lingual del diente (Baudelot, 1972; Ziegler, 2000b). *Myotis major* Ziegler, 2000 es ligeramente de mayor tamaño y el protocono está más redondeado. *Myotis korotkevichae* Rosina y Semenov, 2012 tiene metalofo y paralofo más desarrollados y un M3 menos reducido (Rosina y Semenov, 2012). *Myotis bavaricus* Ziegler, 2003 posee un paralófido anguloso y el M3 está poco reducido (Ziegler, 2003b). En *Myotis reductus* Ziegler, 2003 el M3 está poco reducido y no tiene ni paralofo ni metalofo (Ziegler, 2003b). Tras descartar a las anteriores, se puede observar que la especie más próxima, por la reducción del M3 y por la morfología de los molares inferiores es *Myotis intermedius* del Oligoceno Superior de Herrlingen 8 y 9, aunque dicha especie es ligeramente de menor

tamaño (Ziegler, 2000b). A pesar de que en la diagnosis se apunta la inexistencia de paralofo y metalofo, en la fotografía se puede observar que ambas crestas están presentes, aunque con muy poco desarrollo. A causa de la escasez del material recuperado, se ha preferido dejar la forma de Araia d'Alcora como *Myotis* cf. *intermedius*.

Este registro, si se confirma, sería el primer hallazgo de la especie en el Mioceno y, además, la primera cita en la Península Ibérica.

Tribu Vespertilionini Gray, 1821

Género *Miostrellus* Rachl, 1983

Miostrellus cf. *petersbuchensis* Rosina y Rummel, 2012

Localidad tipo: Petersbuch 28, Alemania, MN3 (Mioceno Inferior).

Otra localidad: Hasznos (Cuenca de Pannonia, Hungría; Rosina *et al.*, 2015).

Edad: MN3–MN6.

Localidad: Corral de Brisca 1 (CBR1).

Material estudiado: CBR1: 1 M1.

Descripción del material

M1 (CBR1; figura IV.369): diente roto, sin parastilo, ni metastilo. Postparacresta y premetacresta están unidas por un mesostilo bien desarrollado. El paracíngulo conecta con la preprotocresta directamente, sin paracónulo. No hay paralofo ni metalofo. El precíngulo empieza en la parte anterolabial del protocono, se une al postcíngulo y llega hasta el metacíngulo, estando la parte del postcíngulo ligeramente ensanchada. La postprotocresta se une al metacono, dando un aspecto de V. La profosa es honda y cerrada.



Figura IV.369. M1 izquierdo de *Miostrellus* cf. *petersbuchensis* de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR1-38).

Discusión

El género *Miostrellus* se caracteriza por tener unos molares superiores sin paralofos ni metalofos y una postprotocresta casi completa (Horáček, 2001). Estos caracteres se corresponden bien con el diente de CBR1, aunque en este ejemplar la postprotocresta es completa, conectándose con el metacono.

En cuanto a la adscripción a alguna de las diferentes especies del género, se puede descartar *Miostrellus risgoviensis* Rachl, 1983 por tener la parte posterior del protocono más alargada, *Miostrellus egeriensis* Horáček, 2001 porque la postprotocresta no llega al metacono y *Miostrellus noctuloides* (Lartet 1851) porque presenta cónulos y lofos (Rosina y Rummel, 2012). La especie a la que más se asemeja es *Miostrellus petersbuchensis*, descrita por estos últimos autores, aunque en dicha especie la postprotocresta se une más débilmente al metacono que en el material aquí estudiado.

Tribu Plecotini Gray, 1866
 Género *Plecotus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1813
Plecotus sp.

Edad: MN3–Actualidad.

Localidades: Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 3 y 5 (MAB3 y MAB5).

Material estudiado: BC1: 1 m1/m2; MAB3: 4 m1/m2; MAB5: 6 m1/m2, 1 m3, 1 I, 1 C.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
m1/m2	BC1	0		-		1		1,23	
	MAB3	0		-		2	1,22	1,32	1,37
m3	MAB5	1		1,17		1		0,83	
I	MAB5	1		0,73		1		0,41	
C	MAB5	2	0,87	0,89	0,91	2	0,87	0,91	0,94

Descripción del material

p2/p3 (MAB5): fragmento de diente con un cingúlido bien desarrollado, más ancho en la parte posterior y sobresaliendo en la parte postero lingual.

m1/m2 (MAB3): dientes rotos de pequeño tamaño. El paralófidio es redondeado. El valle del trigónido puede ser más o menos ancho. El paracónido tiene un tamaño similar que el metacónido y ambos están en línea. El protocónido es la cúspide de mayor tamaño. El cingúlido lingual es estrecho y está bien desarrollado. La cresta oblicua termina a mitad del diente. El cingúlido labial está bien desarrollado y es recto en vista lateral. El talónido es myotodonto. La entocréstida es cóncava. El valle labial está bien desarrollado, al igual que ocurre con el entocónido y el

hipocónido, siendo la segunda cúspide de mayor tamaño. El hipoconúlido está pobremente desarrollado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de BC1 y MAB5 (figura IV.370) no se aprecian diferencias significativas.

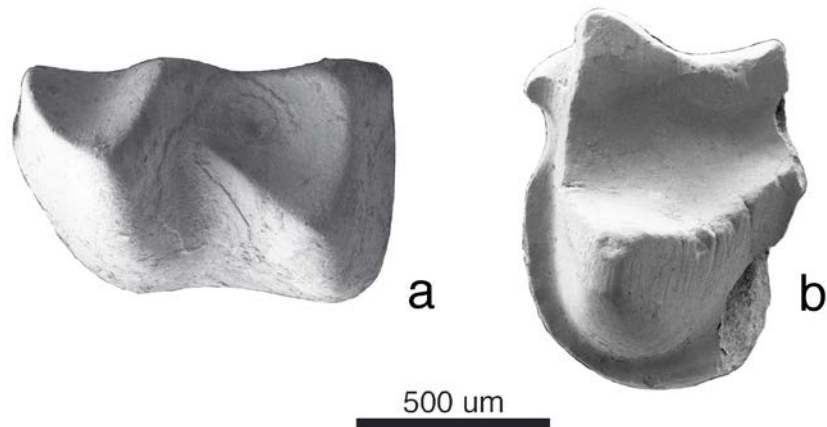


Figura IV.370. m1/m2 de *Plecotus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MAB5-891 (izq.); b: MAB5-381 (der.)).

m3 (MAB5; figura IV.371): diente mytodonto de pequeña talla. El paracónido y el metacónido son de tamaños similares y están en línea. El paralófidio es redondeado. El protocónido es la cúspide mayor del trigónido. El talónido es más estrecho que el trigónido, aunque tiene el entocónido reducido. La entocréstida está bien desarrollada y es recta. El hipocónido está bien desarrollado. La cresta oblicua se une al trigónido a mitad del diente. El valle lingual está bien desarrollado. El cingúlido labial es ancho y recto en vista lateral.

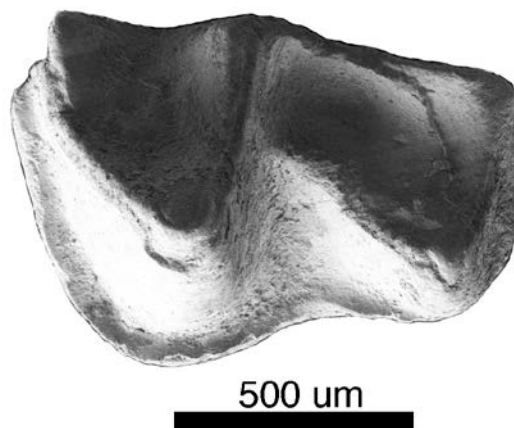


Figura IV.371. m3 izquierdo de *Plecotus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-438).

I (MAB5; figura IV.372): diente alargado con dos cúspides bien desarrolladas y con un cíngulo que está bien formado en la cara lingual y en la cara labial forma una pequeña cuenca.



Figura IV.372. I izquierdo de *Plecotus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-774).

C (MAB5; figura IV.373): diente de contorno elíptico, con la cúspide principal dividida en dos subcúspides, siendo una de ellas menos desarrollada. El cíngulo es completo en la cara lingual y está ausente, en la labial. En la parte posterior del mismo se observa una pequeña cúspula.

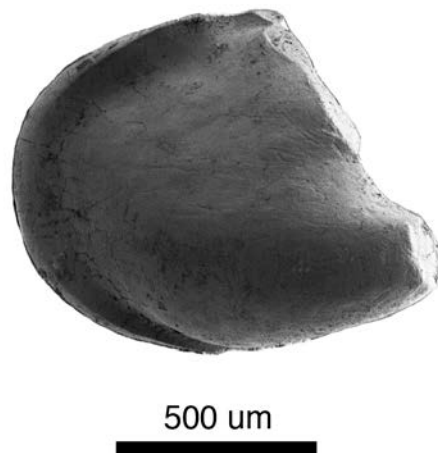


Figura IV.373. C izquierdo de *Plecotus* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-149).

Discusión

El género *Plecotus* se caracteriza por tener unos molares inferiores mytodontos, con un cíngulo grueso y un m3 reducido (Sevilla, 1988), además de incisivos y

caninos superiores bicuspidados de pequeño tamaño (Menu y Popelard, 1987). Aunque el material presente en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora presenta estos caracteres, no hay suficiente material diagnóstico para poder asignarlo con certeza a alguna de las especies del género. *Plecotus* aparece escasamente registrado en el Mioceno de Europa, siendo la especie más antigua descrita hasta la fecha *Plecotus schoepfelii* Rosina y Rummel, 2012 del Mioceno Inferior de Petersbuch 28 (Rosina y Rummel, 2012). Además, en el Mioceno Superior se ha hallado *Plecotus atavus* Topál, 1989 en Polgárdi (Topál, 1989) y Kohfidisch (Storch, 1999), y una forma similar, *P. aff. atavus*, en el Mioceno Medio de Petersbuch 6 (Ziegler, 2003b).

Subfamilia Miniopterinae Dobson, 1875

Género *Miniopterus* Bonaparte, 1837

Miniopterus sp. nov.

Edad: Mioceno Inferior–Actualidad.

Localidades: Mas d'Antolino B 0A, 3 y 5 (MAB0A, MAB3 y MAB5).

Material estudiado: MAB0A: 1 mandíbula, 1 m1/m2; MAB3: 1 p2/p3, 1 p4; MAB5: 1 c, 2 m1/m2, 1 P2, 1 P3, 1 M2, 1 M3.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud			Anchura				
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
C	MAB5	1		1,01		0		-	
p2/p3	MAB3	1		0,79		1		0,89	
p4	MAB3	1		1,21		1		1,24	
m1/m2	MAB5	0		-		2	1,24	1,32	1,40
P2/P3	MAB5	1		0,68		1		0,78	
M2	MAB5	1		1,71		1		2,20	
M3	MAB5	1		1,19		0		-	

Descripción del material

Mandíbula (MAB0A): se trata de un fragmento, en el que se observa un gran foramen mentoniano situado entre el canino y el p2.

c (MAB5): fragmento de diente con una cúspide principal y un cingúlido bien desarrollado.

p2/p3 (MAB3; figura IV.374): diente de contorno subtriangular en vista oclusal, con un cingúlido bien desarrollado exceptuando la parte posterior, donde no está presente. Dicho cingúlido posee una cúspula que sobresale en la parte lingual.



Figura IV.374. p2/p3 izquierdo de *Miniopterus* sp. nov. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-790).

p4 (MAB3; figura IV.375): diente de contorno cuadrangular, con una cúspide principal situada en la parte centrolingual de la corona. La cúspide tiene cuatro facetas, con una cresta que desciende hacia la parte posterolingual. El cingúlido está bien desarrollado y en las caras anterior y posterior presenta dos cúspulas que sobresalen. Posee dos raíces.

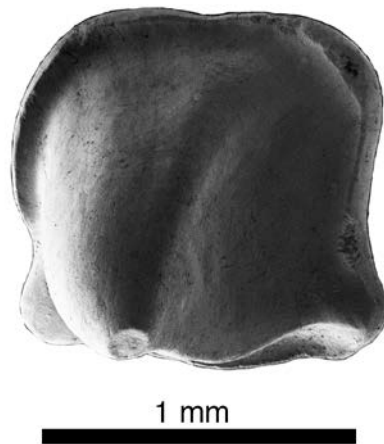


Figura IV.375. p4 izquierdo de *Miniopterus* sp. nov. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-817).

m1/m2 (MAB5): fragmento de diente de tamaño medio. El paralófidio es redondeado. El valle del trigónido está abierto. El metacónido y el paracónido son similares en tamaño, ambos situados en línea. El protocónido es la cúspide de mayor tamaño. El cingúlido lingual está bien desarrollado y es recto en vista lateral. La cresta oblicua termina en la parte media del trigónido.

M2 (MAB5; figura IV.376): diente subrectangular en vista oclusal. El parastilo es recto. El paracono y el metacono tienen tamaños similares y se unen mediante un mesostilo bien desarrollado. En la parte labial del paracono existe un entrante. El precíngulo no conecta con el parastilo pero sí con la preprotocresta. El paralofio está pobremente desarrollado y el metalofio está ausente. La protofosa se encuentra abierta. La postprotocresta se une a un hipocono bien desarrollado, que se encuentra desplazado lingualmente, dando un aspecto triangular al talón. El cíngulo labial es pequeño y se une al postcíngulo. Esta última cresta se une a un ancho metacíngulo. El metastilo está roto.



1 mm

Figura IV.376. M2 izquierdo de *Miniopterus* sp. nov. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-386).

M3 (MAB5; figura IV.377): se trata de un diente roto, que no presenta parastilo. La parte posterior está reducida. No existe postmetacresta. La postparacresta y la premetacresta son de la misma longitud. El mesostilo está bien desarrollado. El paracono y el metacono tienen una altura similar. El paracíngulo se une a la preprotocresta. No hay cíngulos linguales. La postprotocresta descende hasta la base del metacono.



1 mm

Figura IV.377. M3 izquierdo de *Miniopterus* sp. nov. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB5-397).

Discusión

El registro de la subfamilia *Miniopterinae* durante el Mioceno es muy escaso, con restos casi siempre adscritos a la especie *Miniopterus fossilis* Zapfe, 1950 (Storch, 1999; Ziegler, 2003b). El M2 de MAB5 muestra caracteres propios del género *Miniopterus*, como son un pequeño tamaño, un mesostilo ancho y recurvado, así como una postprotocresta recurvada lingualmente hasta contactar con el metacónulo (Sevilla, com. pers.). La talla de los ejemplares descritos en esta tesis se sitúa dentro de la variabilidad tanto de *Miniopterus rummeli* Ziegler, 2003, del Mioceno Medio de Petersbuch 6, como de *Miniopterus tao* Wołoszyn, 1986, de China, y es mayor que la de *Miniopterus fossilis*, *Miniopterus schreibersi* (Kuhl 1817) y *Miniopterus approximatus* Wołoszyn, 1987 (Wołoszyn, 1986; 1987; Sevilla, 1988; Ziegler, 2003b). Desde el punto de vista morfológico, los dientes aquí estudiados difieren de las anteriores especies ya que el hipocono se sitúa en una posición más lingual, el cíngulo lingual está menos desarrollado, el talón es más triangular y el valle del metacono presenta un lado labial más recto (Sevilla, 1988; Ziegler, 2003b). Debido a estas diferencias, no se ha podido adscribir el material de Araia d'Alcora a ninguna de las especies conocidas. Por otro lado, hasta ahora el registro más antiguo del género lo constituía *M. fossilis*, procedente de la MN6 (Ziegler, 2003b). Por tanto, los hallazgos en Mas d'Antolino B constituyen la cita más antigua del género *Miniopterus* en el registro fósil. Debido a que el material aquí estudiado difiere morfológicamente de cualquiera de las especies conocidas de este género, se ha decidido adscribirlo a una nueva especie, que será descrita formalmente en una próxima publicación.

6. Orden Cetoartiodactyla

6.1. Familia Cainotheriidae

6.1.1. Introducción

La familia Cainotheriidae es un grupo de artiodáctilos extintos de reducido tamaño, alcanzando tallas máximas similares a la del actual ciervo ratón de Java (*Tragulus javanicus* (Osbeck 1765)) (Blondel, 2005).

Esta familia es endémica del Centro y Oeste de Europa, habitualmente sus restos son muy abundantes en los yacimientos donde aparece y su registro va desde el Eoceno Superior (MP18) al Mioceno Medio (MN6) (Schmidt-Kittler, 1987; Heizmann, 1999). Los cainoterios tienen su mayor diversificación durante el Oligoceno, aunque la familia no excede de los siete géneros (Heizmann, 1999).

Durante el Neógeno la familia declina rápidamente, quedando reducida a un solo género, *Cainotherium* (que incluye a "*Microtherium*"). Este colapso se manifiesta cuantitativamente, ya que mientras que en el Mioceno basal se trata de un taxón muy común de las faunas europeas, durante la primera parte del Mioceno Medio *Cainotherium* se hace más escaso, llegando a desaparecer en algunas zonas. Aunque en la Península Ibérica tiene un corto florecimiento durante la parte superior del Mioceno Inferior-Medio (Hürzeler, 1936; Heizmann, 1999; Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010).

La posición sistemática del grupo es incierta y se le ha supuesto relaciones de parentesco muy dispares a o largo del tiempo, desde ungulados selenodontos, como Tylopoda o Anoplotheria, hasta incluso los lagomorfos (Heizmann, 1999). En este trabajo se ha decidido seguir la clasificación de McKenna y Bell (1997), modificada por Theodor (2010).

6.1.2. Metodología

La terminología usada (figura IV.378) es la propuesta por Heizmann (1983), con modificaciones de Morales y Soria (1995) y Berthet (2003). Los criterios de medida de la longitud y anchura son los propuestos por Berthet (2003; figura IV.379).

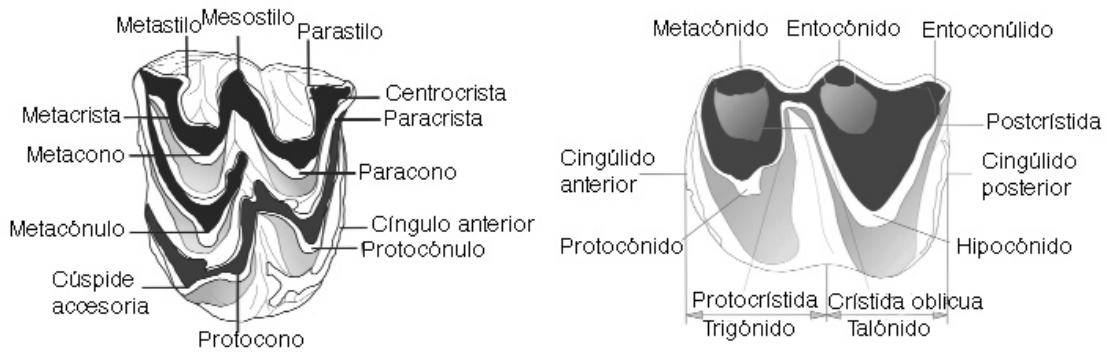


Figura IV.378. Terminología empleada en la descripción de los dientes de la familia Chainotheriidae (figura modificada de Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010).

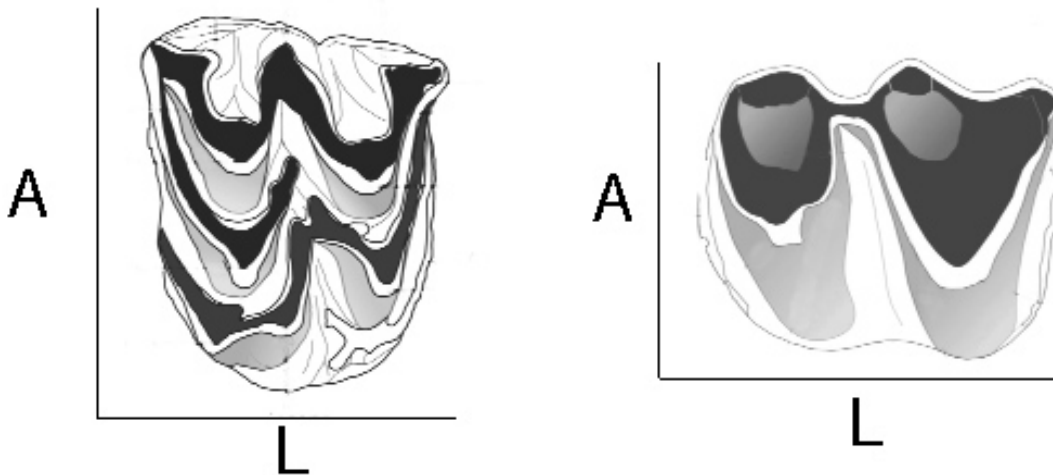


Figura IV.379. Criterios de medidas usados en los dientes de la familia Chainotheriidae (figura modificada de Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010).

6.1.3. Paleontología sistemática

Orden Cetoartiodactyla Montgelard, Cazzellis y Douzery, 1997

Familia Cainotheriidae Cope, 1881

Subfamilia Cainotheriinae Cope, 1881

Género *Cainotherium* Bravard, 1828

Cainotherium sp.

Edad: MP23-MN6.

Localidades: Mas dels Coixos 1, 2, 3 y 5 (MCX1, MCX2, MCX3 y MCX5), Barranc de Campisano 1 (BC1), Mas d'Antolino B 0A, 3, 5, 7, 8 y 11 (MAB0A, MAB3, MAB5, MAB7, MAB8 y MAB11), Corral de Brisca 0A, 0B y 1 (CBR0A, CBR0B y CBR1).

Material estudiado: MCX1: 1 fragmento de M; MCX2: 1 P1; MCX3: 1 dp4, 1 p1, 2 p3, 1 p4, 1 m3, 1 fragmento de m, 1 I/i, 3 M1, 1 M2, 1 M3, 3 fragmentos de M; MCX5: 1 P3; BC1: 1 fragmento de premolar; MAB0A: 1 fragmento de m; MAB3: 2 p1, 2 p2, 4 p3, 3 fragmentos de premolar, 6 fragmentos de m, 2 I/i; MAB5: 1 fragmento de premolar inferior; MAB7: 1 p3, 1 fragmento de premolar; MAB8: 1 fragmento de premolar; MAB11: 1 p2, 1 p3, 1 p4, 1 fragmento de m, 1 P1, 1P3, 1P4; CBR0A: 1 P1 ; CBR0B: 1 m1, 1 M2; CBR1: 1 p1, 1 fragmento de premolar, 1 fragmento de M.

Medidas

Elemento	Yac.	Longitud				Anchura			
		n	Mín.	Med.	Máy.	n	Mín.	Med.	Máy.
p1	MCX3	1		1,95		1		1,09	
	MAB3	1		2,36		2	1,09	1,15	1,20
	CBR1	1		2,52		1		1,24	
p2	MAB3	1		2,89		2	1,17	1,26	1,34
p3	MAB3	0		-		3	1,39	1,47	1,63
	MAB7	1		4,37		0		-	
p4	MCX3	1		3,59		1		2,15	
m1	CBR0B	1		3,39		1		2,10	
I/i	MCX3	1		1,25		1		0,58	
	MAB3	1		1,23		1		0,57	
P1	MCX2	1		3,18		1		1,40	
	MAB3	0		-		1		1,52	
P3	MCX5	1		4,04		1		2,17	
P4	MAB11	1		2,54		1		3,36	
M1	MCX3	2	2,91	3,04	3,16	2	3,42	3,82	4,21
M2	MCX3	1		3,36		1		4,36	

Descripción del material

dp4 (MCX3; figura IV.380): diente roto, al que le falta el lóbulo anterior. El lóbulo medio es más pequeño que el posterior.

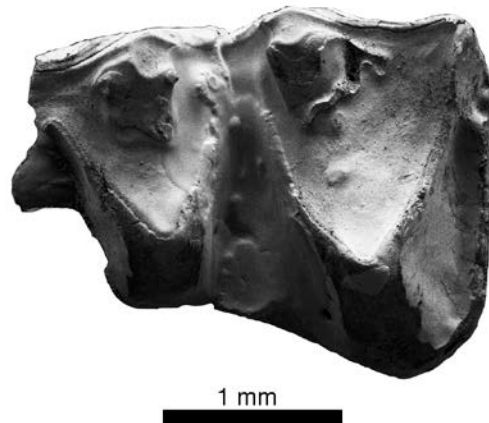


Figura IV.380. dp4 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-122).

p1 (MAB3): diente de contorno elíptico, con un cingúlido rodeando la corona, más desarrollado en la siendo la cara lingual. La cresta media es ligeramente sinusoidal.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX3 (figura IV.381) y CBR1 no se aprecian diferencias destacables.

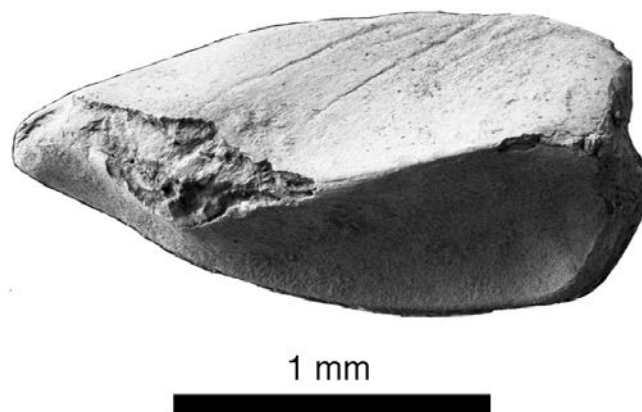


Figura IV.381. p1 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-24).

p2 (MAB3; figura IV.382): diente similar al p1, pero más alargado, la cresta sinusoidal se encuentra más marcada, con una pequeña cúspide en su parte anterior.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB11 no se aprecian diferencias destacables.

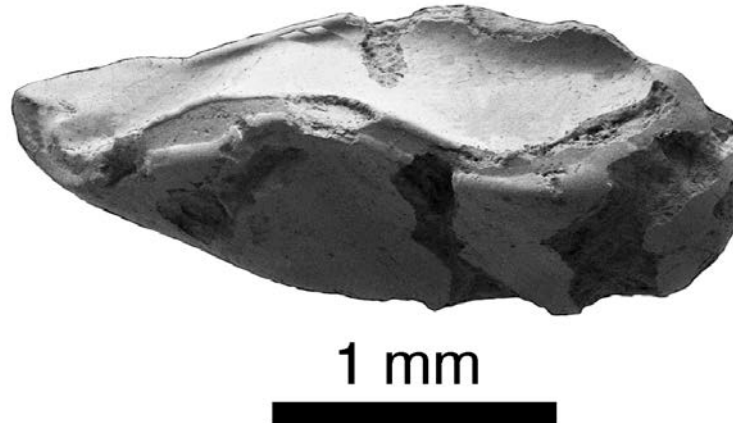


Figura IV.382. p2 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB3-836).

p3 (MAB7; figura IV.383): diente similar al p2, pero más robusto, con los cingúlidos más desarrollados y la cresta central curvada hacia la parte lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MCX3, MAB3 y MAB11 no se aprecian diferencias destacables.

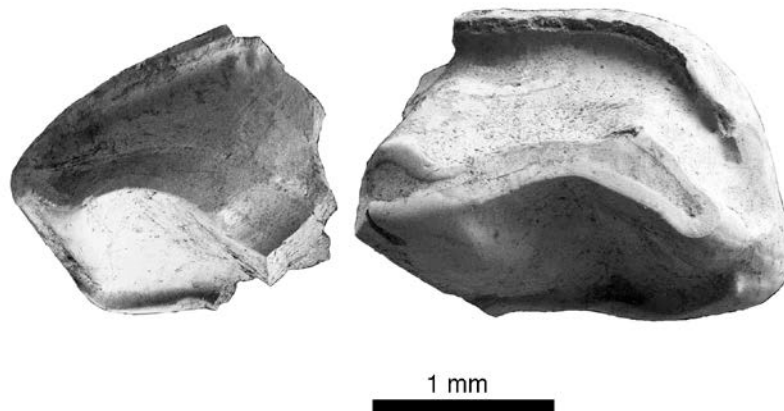


Figura IV.383. p3 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB7-3).

p4 (MCX3; figura IV.384): diente de contorno subtriangular. La parte labial es más alta, la cresta central está situada en esta cara, teniendo una forma sigmoidal y con una cúspide anterior, central y posterior. En la cara lingual hay dos cúspides, la central y la posterior, que están unidas a las labiales mediante crestas, formando

un cuadrado. En mitad de este cuadrado hay una cúspula. El cingúlido labial es estrecho y el lingual no está presente.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB11 no se aprecian diferencias destacables.

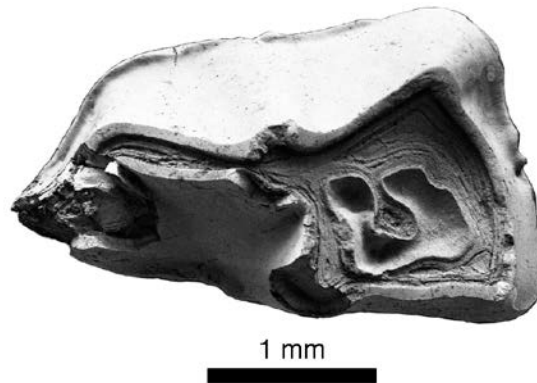


Figura IV.384. p4 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-26).

m1 (CBR0B; figura IV.385): diente de contorno rectangular. El trigónido es ligeramente más pequeño que el talónido, este último es más oblicuo que el primero. El cingúlido anterior es estrecho. El metacónido y el protocónido muestran una altura similar. El hipocónido es más alto que el entocónido. El entoconúlido y el cingúlido posterior se encuentran rotos.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB0A no se aprecian diferencias destacables.

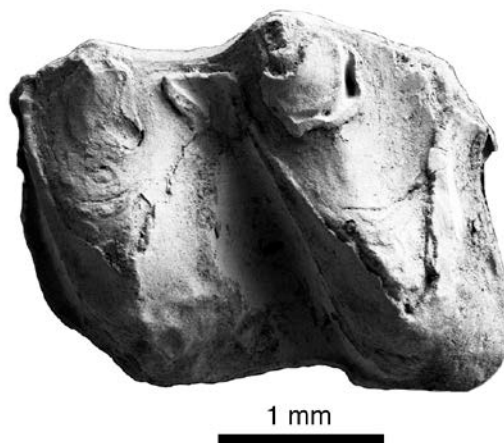


Figura IV.385. m1 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (CBR0B-6).

m3 (MCX3; figura IV.386): diente roto, el lóbulo anterior está ausente, mientras el medio está casi todo ausente, quedando solo parte del lóbulo posterior, al que le falta la parte trasera. Aún así, se puede observar la reducción del talónido típica de este elemento.

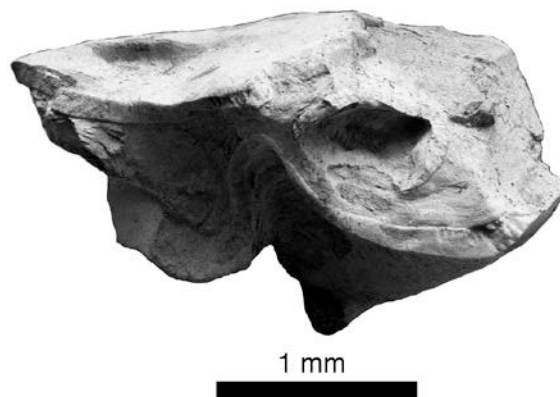


Figura IV.386. m3 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-28).

I/i (MCX3; figura IV.387): diente de pequeño tamaño, de contorno subelíptico. Tiene una cresta central, ligeramente curvada hacia la parte labial y el cingulo está pobremente desarrollado.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB3 no se aprecian diferencias destacables.

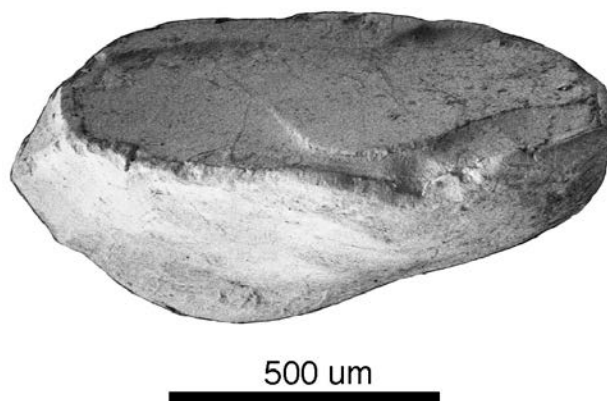


Figura IV.387. I/i derecho de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-121).

P1 (MCX2; figura IV.388): diente de contorno elíptico alargado. La cresta central está ligeramente curvada hacia la parte labial. El cingulo rodea el diente, en las caras labiales y linguales, estando más desarrollado en la lingual.

Comparación con el material anteriormente descrito: en los ejemplares procedentes de MAB3, MAB11 y CBR0A no se aprecian diferencias destacables.

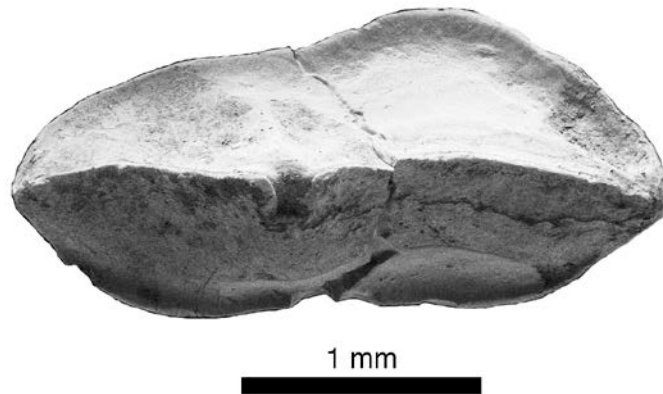


Figura IV.388. P1 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX2-5).

P3 (MCX5; figura IV.389): diente similar al P1, pero más grande, robusto y con los cingulos más desarrollados.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de MAB11 no se aprecian diferencias destacables.

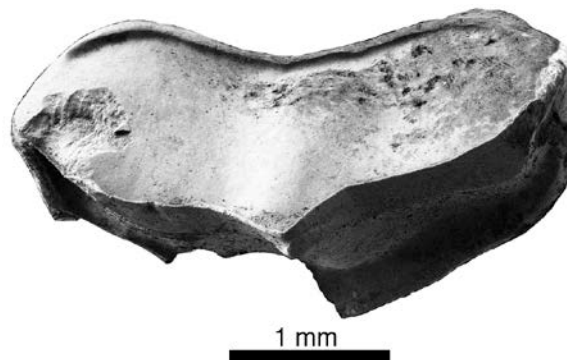


Figura IV.389. P3 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX5-5).

P4 (MAB11; figura IV.390): diente de contorno subtrapezoidal. El diente está muy desgastado, aunque se puede observar una disminución en el tamaño de las cúspides hacia la parte lingual. El paracono es el más desarrollado y el protocónulo

el más pequeño. Los cíngulos anteriores y posteriores son estrechos y los estilos de la cara labial se encuentran desarrollados.



Figura IV.390. P4 izquierdo de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MAB11-14).

M1 (MCX3; figura IV.391a): diente de contorno subrectangular. El lóbulo anterior es más estrecho que el posterior. La centrocresta está rota. El cíngulo anterior está desarrollado. El protocónulo es la cúspide menor. El metastilo está desarrollado. El metacono es la cúspide mayor, siendo el metacónulo ligeramente menor y la cúspide secundaria más baja.

Comparación con el material anteriormente descrito: en el material procedente de CBR0B (figura IV.391b) no se aprecian diferencias destacables.

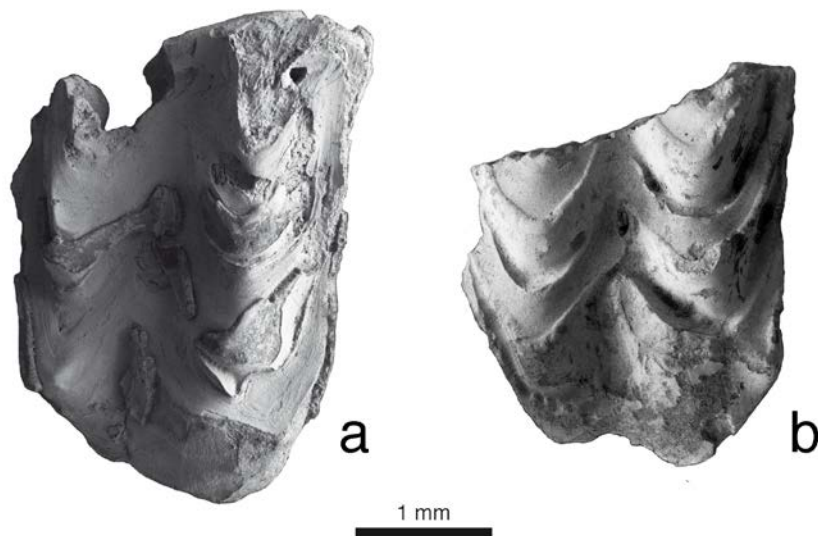


Figura IV.391. M1 de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (a: MCX3-29 (izq.); b: CBR0B-41 (izq.)).

M2 (MCX3; figura IV.392): diente similar al M1, pero la parte anterior es más ancha.



Figura IV.392. M2 derecho de *Cainotherium* sp. de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (MCX3-118).

M3 (MCX3): diente roto, similar al M2, pero de mayor tamaño.

Discusión

La familia Cainotheriidae se diferencia de otros artiodáctilos por la morfología dental, con la presencia de molares selenodontos de cinco cúspides, y por su pequeño tamaño (Hürzeler, 1936; Heizmann, 1999). Dentro de la familia, durante el Mioceno solo sobreviven dos géneros *Cainotherium* y *Microtherium*, aunque este último se ha puesto en duda, ya que los restos hallados son muy escasos y se suele incluir dentro del primero (Heizmann, 1999).

El género *Cainotherium*, a su vez, se diferencia del resto de géneros de la familia, por la ausencia de diastemas entre los premolares, por la presencia de molares más cuadrados y por su menor talla (Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010).

La diferenciación a nivel de especie se realiza atendiendo a criterios morfométricos (Berthet, 2003), ya que según este autor los caracteres dentales morfológicos son muy variables y no permiten diferenciar las especies. Así, Berthet

(2003) propone como criterios las relaciones $m3/P2$, $P2/P3$, premolar/molar y la longitud del M3. Aunque estos criterios, en el material procedente de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, al ser fragmentario, no se ha podido estudiar. En general, se pueden observar dos grandes grupos, uno que engloba a las especies de pequeño tamaño, donde se incluirían *Cainotherium bavaricum* Berger, 1959, *Cainotherium huerzeleri* Heizmann, 1983, *Cainotherium gracile* Pomel, 1946, *Cainotherium geoffroyi* Pomel, 1853 y *Cainotherium miocaenicum* Crusafont, Villalta y Truyols, 1955, mientras que en el grupo de especies más grandes, se incluirían *Cainotherium commune* Bravard, 1835 y *Cainotherium laticurvatum* (Geoffroy-Saint-Hilare 1833). Entre ambos grupos se halla *Cainotherium lintillae* Baudelot y Crouzel, 1974 (Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010). Berthet y Hugueney (2000) descartan que esta separación por tallas sea efecto del dimorfismo sexual que aparece en otros artiodáctilos.

De esta forma, el escaso material que se ha podido medir en la cuenca en estudio, se ha podido asignar al grupo de especies de menor tamaño. En particular, las medidas son más similares a *C. cf. huerzeleri* de la MN5 de Alameda de Osuna, y en menor medida al resto de especies de pequeño tamaño de este género (Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010). Aunque muchas de las medidas, como la anchura del p2, P3 y P4, y la longitud del M2 y del p4, son menores que cualquier especie de este género descritas por Alarcón y Álvarez-Sierra (2010).

Por ello, debido a lo escaso y fragmentario del material estudiado, con ausencia de mandíbulas o maxilares completos, y al tener medidas más pequeñas que el resto de especies del género, se ha optado por dejar su determinación en nomenclatura abierta.

Paleoecología

capítulo

V



1. Introducción
2. Metodología
3. Discusión

4. Evolución de la sección del Barranco de Campisano
5. Conclusiones

1. Introducción

La paleoecología es el estudio de los modos de vida de los organismos antiguos y sus interacciones individuales o comunitarias, así como con otros organismos y su medio físico (Benton, 2005). Aunque al no estudiar directamente los ecosistemas, si no, hacer una interpretación a partir solo de los mamíferos hallados en los yacimientos pueden surgir dos problemas principales. Por una parte, la representatividad de la asociación, concretada en que no todos los taxones tienen la misma capacidad de fosilizar, y por otra, debido a problemas en el muestreo, ya que también depende del esfuerzo en del mismo, así como las características de cada yacimiento (García-Alix, 2006).

Conocer los requerimientos ecológicos de los taxones que no viven en la actualidad son difíciles de precisar, y en el mejor de los casos algo de ellos puede deducirse por el estudio de sus huesos y dientes (Benton, 2005). En ocasiones se pueden deducir por especies próximas actuales, siendo por ello las interpretaciones más fiables las del Plio-Pleistoceno (García-Alix, 2006). No obstante, el hecho que existe un buen registro de mamíferos neógenos en general, hace que estos puedan ser buenos indicadores de las condiciones paleoambientales, lo que unido a la existencia de secuencias cronológicas de las asociaciones donde aparecen estos mamíferos permitan reconstruir la evolución de las características ambientales de los entornos donde habitaron estas formas (Aguilar *et al.*, 1999; Alba *et al.*, 2001).

No obstante, antes de incluir los datos proporcionados por las faunas halladas en este estudio, hay que entender las condiciones físicas a nivel global y regional de finales del Mioceno Inferior y más en concreto, las del paleolago de tipo endorreico y meromítico de 50 km² y cercano al mar que existió en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora en el periodo de tiempo registrado y que sirve de base para esta tesis (Peñalver *et al.*, 2016).

1.1. Paleoclimatología

El Mioceno es una época con un clima muy cambiante (Zachos *et al.*, 2001). Durante el tránsito Oligo-Mioceno acontece una fuerte glaciación, que empieza en 23,24 millones de años y termina hace 22,95 millones de años (Mudelsee *et al.*, 2014). Esta fue la primera de los siete intervalos glaciares conocidos hasta el Mioceno Medio, llamados eventos Mi (de la Mi-1 a la Mi-7) (Miller *et al.*, 1991). En una escala más larga de tiempo en el Mioceno se puede observar una tendencia al calentamiento o *Greenhouse*, que culmina en el Óptimo Climático del Mioceno Medio, evento que se desarrolla entre los 17,5 a 15 millones de años. A partir de los 15 millones de años empieza la Transición Climática del Mioceno Medio, que es un periodo de enfriamiento, ambos periodos anteriormente citados, coinciden con la excursión de carbono de Monterey y terminan con la glaciación Mi-3b (Woodruff y Savin, 1991; Zachos *et al.*, 2001; Cramer *et al.*, 2009; Mourik, 2010; Mudelsee *et al.*, 2014). Aunque, durante este óptimo climático, cerca del final del Burdigaliense, concretamente en la zona local Cb de la MN4, se encuentra la Mi-2 (figura V.1), lo que implica un relativo enfriamiento global y unas condiciones más áridas dentro de este periodo cálido (Miller *et al.*, 1991; van Dam *et al.*, 2006; Mourik, 2010; Böhme *et al.*, 2011; García-Paredes *et al.*, 2016). Además, hay un descenso del CO₂ atmosférico durante esta glaciación (figura V.2) (Kürschner *et al.*, 2008). Más particularmente, el Óptimo Climático del Mioceno Medio, implica, para la Península Ibérica, una aridificación de la misma, y por lo siguiente, un empobrecimiento de las faunas (Hordijk, 2010).

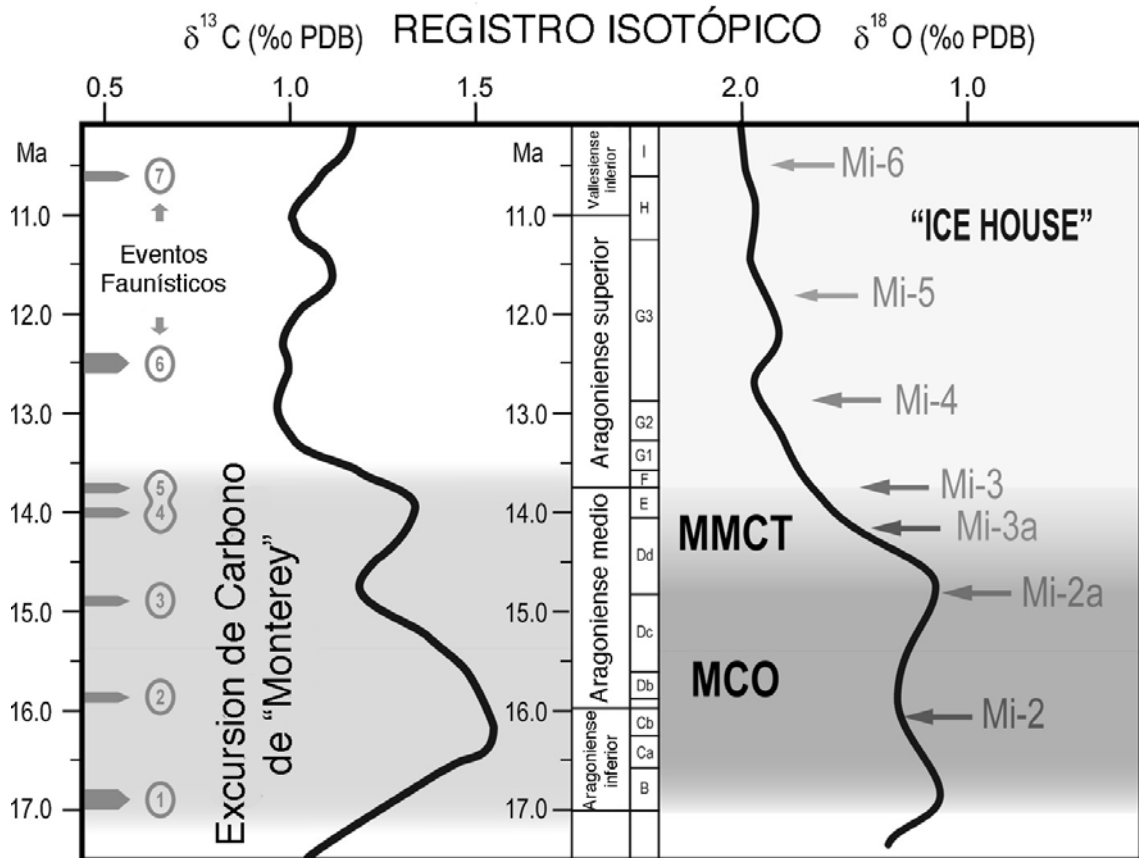


Figura V.1. Esquema de las condiciones climáticas globales simplificado, en base a los isótopos estables, para el Aragoniense-Vallesiense inferior. Los números son los diferentes eventos faunísticos. Figura modificada de García-Paredes *et al.* (2016), y a su vez de Cramer *et al.* (2009) y Mourik (2010).

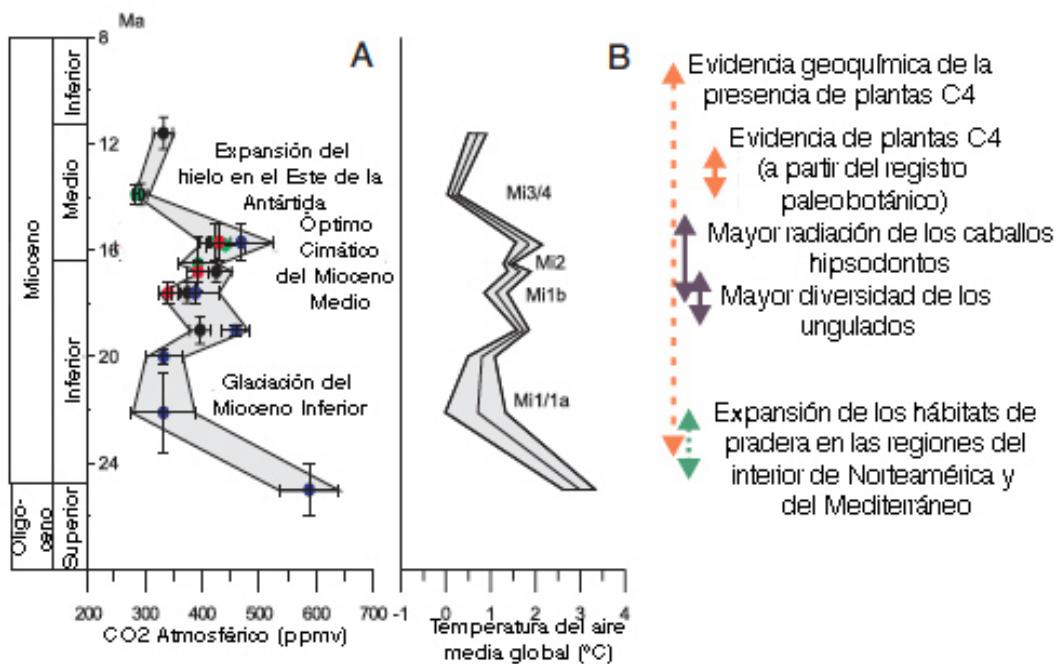


Figura V.2. Esquema de la evolución del CO2 atmosférico y de las temperaturas medias globales a lo largo del Mioceno Inferior-Medio (figura modificada de Kürschner *et al.* (2008)).

Por paleomagnetismo, la reconstrucción de la paleolatitud de la Cuenca de Calatayud-Montalbán está estimada alrededor de 33,6° N, posición que correspondería hoy en día al norte de Marruecos, dentro del intervalo exterior de la zona de alta presión subtropical árida en el lado polar de las células de Hadley (Krijgsman y Tauxe, 2004; Hordijk, 2010). En comparación, la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se halla hoy en día, aproximadamente medio grado más al sur que la Cuenca de Calatayud-Montalbán, de esta forma se hallaría en el Mioceno Inferior en una latitud cercana a la parte central de la actual Marruecos, lo que indica que la región era particularmente sensible a los cambios latitudinales de dicha zona, ya que se vería en mayor o menor medida afectada por las células de Hadley. Aunque este hecho, tendría más importancia durante el Mioceno Medio.

1.2. Vegetación

En general, la vegetación del Mioceno Inferior muestran similitud con las del Oligoceno, aunque con diferencias significativas por la extinción de géneros paleotropicales (Postigo-Mijarra *et al.*, 2009; Barrón *et al.*, 2010). Las altas temperaturas y bajas humedades descritas para el Burdigaliense y el Langhiense, permitieron que en el sur de la Península Ibérica pudieran desarrollarse praderas subdesérticas dominadas por herbáceas (mayormente poaceas) y matorrales. Mientras que en la costa debieron dominar los manglares (*Avicennia*) y otros elementos tolerantes a la salinidad (como Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Ephedra*, *Plantago*, *Tamarix*...), siendo una asociación similar a la actual del límite norte de los manglares, como serían las zonas del Mar Rojo o el Golfo Pérsico (Jiménez-Moreno *et al.*, 2010).

A su vez, la parte noreste de la Península Ibérica se caracterizó, en general, por una alta abundancia de herbazales y matorrales, con la presencia de Poaceae, Astaraceae y halófitos como Amaranthaceae-Chenopodiaceae y Pumbaginaceae (Jiménez-Moreno, 2005). Habitando en las zonas más costeras, elementos termófilos como plantas tipo *Taxodium* y *Engelhardia*, así como manglares del género *Avicennia*. Muchos de los elementos subdesérticos identificados en el sur de

la Península Ibérica no aparecen aquí, siendo el resto de la asociación más típica de zonas más templadas, así como bosques dispersos y bosques de laureles alrededor de las zonas húmedas (Jiménez-Moreno *et al.*, 2010; Barrón *et al.*, 2010). De acuerdo a las asociaciones polínicas de las tierras bajas, denotan un gran contraste de hábitats, desde bosques de hoja perenne a una vegetación esteparia o arbustiva. Este hecho, puede ser debido o a la acumulación de masas de nubes, que son detenidas por montañas de alrededor de 500 metros, o que crecen alrededor de masas de agua (Jiménez-Moreno *et al.*, 2010).

En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se han realizado numerosos estudios paleobotánicos en la Unidad B, y en particular en el yacimiento lacustre de La Rinconada, que probablemente, sea ligeramente más antiguo que las faunas en estudio (Peñalver *et al.*, 2016). Este paleolago estaría situado en un entorno próximo al litoral, habiéndose hallado una mayor influencia de flora arctoterciaria (como *Alnus*, *Celtis*, *Liquidambar*, *Populus*...) con menor influencia de elementos paleotropicales, siendo más parecido a otras zonas de Europa Central (Barrón *et al.*, 2010). Estas asociaciones darían un ecosistema lacustre y pantanoso de aguas eutróficas ligeramente salobres, más oxigenadas en la parte superficial y en los bordes, o de ribera, donde la megafloora sugiere gran variedad de asociaciones de plantas intermedias (Barrón y Postigo-Mijarra, 2011; Peñalver *et al.*, 2016). De esta forma se podría incluir en la clasificación de bosque decidual de hoja ancha, con algunos taxones perennes y coníferas de Utescher *et al.* (2007) para el Mioceno del Oeste Euroasiático (Barrón y Postigo-Mijarra, 2011).

Se han realizado dos estudios principales sobre las diferentes vegetaciones del yacimiento de La Rinconada. El primer estudio, hecho por Barrón y Postigo-Mijarra (2011) centran su estudio sobre las floras más cercanas al paleolago (figura V.3). Por otra parte, Postigo-Mijarra y Barrón (2013) completan este primer trabajo haciendo un estudio de las floras xerofíticas, más alejadas del lago. Del último trabajo se desprende en la vegetación una mayor influencia paleotropical, relacionadas con climas con estaciones secas y bosques tropicales a subtropicales. En particular, este tipo de comunidad xerofítica se expande durante el Mioceno Inferior a lo largo de Europa. Además, estos últimos autores proponen una

zonación alrededor del lago: una zona de plantas acuáticas y juncos; seguida de una zona de vegetación Arctoterciaria arbórea de ribera y pantanoso o cenagoso con alisos, sauces y álamos junto a unos pocos elementos paleotropicales como *Myrica*; a continuación le seguiría un bosque mesohidrófilo, con coníferas, como *Sequoia* y *Torreya*, árboles de hoja ancha arctoterciarios, como arces, olmos, almez, serbales y abedules y elementos paleotropicales perennes como laureles y *Trigonobalanopsis*; y una zona más alejada con plantas más o menos xerofíticas, como *Pinus hepios* Heer, 1855, *Juniperus* sección *Sabina*, *Myrica longifolia* Unger, 1850, *Celastrophyllum* sp., *Pistacia miocaenica* Saporta, 1868, aff. *Cedrelospermum* y con algún miembro de la familia Caesalpinoideae y Papilionoideae. Entre estas dos últimas zonas, habría un ecotono con plantas más hidrófilas y menos esclerófilas, como *Sophora assimilis* Saporta, 1873, aff. *Osmia* sp., *Mahonia bilinica* Unger, 1845, "*Sapindus*" *falcifolius* Braun, 1851 y cf. *Dombeyopsis lobata* Unger, 1850. Otro indicador en el yacimiento son los paleoincendios, que demuestran el carácter pirófito de la zona con abundantes pinos, plasmado en el buen número de niveles con restos vegetales carbonizados formando fusinitas localizados en el yacimiento de La Rinconada (Peñalver *et al.*, 2016).

El desarrollo de esta vegetación zonal dependería de la presencia de agua, tipo de suelo y la atmósfera. La última zona de esta zonación es coherente con la hallada en la Península Ibérica y Europa para el Ramblense-Aragoniense inferior (Postigo-Mijarra y Barrón, 2013).

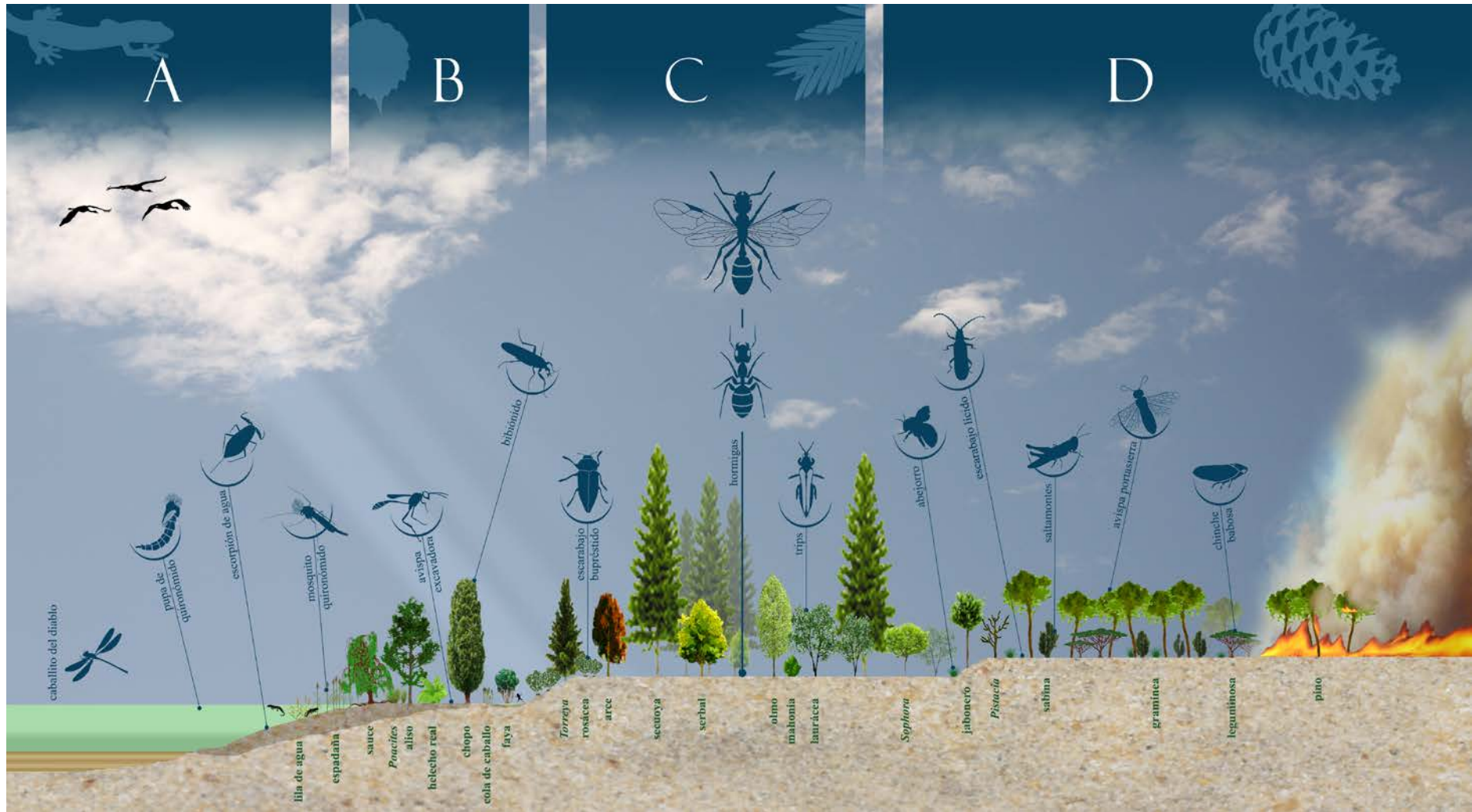


Figura V.3. Dibujo esquemático tomado de Peñalver *et al.* (2016) de las zonaciones del lago con sus faunas de insectos y pequeños vertebrados asociados al yacimiento de La Rinconada. A: Plantas acuáticas y palustres, con un aspecto similar al de los carrizales actuales. B: Ambiente de humedad edáfica permanente, con pteridófitos y diversas especies arbóreas C: Coníferas, árboles de hoja caduca y árboles perennifolios. D: Bosque más abierto y menos dependiente del agua y mejor adaptada a las sequías estacionales.

Para esta zona, y sobre la base de la vegetación hallada Barrón *et al.* (2010) han calculado, por la vegetación hallada, una media de temperatura de 13'6-15'8 °C, con mínimas de 2'2-4'8 °C, máximas de 26'5 °C y una precipitación anual de 1000 mm. Estas precipitaciones y medias serían similares a las descritas en algunas zonas del centro de Francia, aunque con las temperaturas mínimas y máximas más suaves.

1.3. Isótopos

La composición isotópica del medio donde viven los vertebrados se ve reflejada en la formación de su esqueleto, y analizando especialmente su esmalte, podemos llegar a conocer como eran los ambientes pasados (Koch, 1998). En especial se utilizan dos isótopos estables, uno de ellos el Carbono 13, que registra preferencias de hábitat y las dimensiones ecológicas de los nichos de los animales hallados. Este isótopo nos permite ver cambios en la estructura de la vegetación debido a que las plantas terrestres son la fuente principal de carbono. Estos cambios se ven reflejados en la composición isotópica, como la concentración del CO₂ atmosférico (Koch, 1998; 2007; Domingo *et al.*, 2012). El otro isótopo que se suele analizar es del Oxígeno 18, que está relacionado con la composición isotópica del mismo en el agua meteórica y que se relaciona con la temperatura (Koch, 1998). Los valores de este isótopo en el esmalte de los roedores se usan para estimar los valores del mismo en el agua local, reflejando las temperaturas del aire (Klevelza, 2002; Heran *et al.*, 2010; Royer *et al.*, 2013).

Ríos (2013), realiza un estudio isotópico preliminar de los yacimientos MTR2 a MAB11 (figura V.4), ya que aún no se habían excavado el resto de yacimientos. A partir de los isótopos de oxígeno calcula MAT (Temperatura Media Anual) media de 18,71°C para todas los yacimientos, yendo desde el yacimiento más cálido MAB0A (17,18-21,9°C, siendo la temperatura más probable 21,16°C) al más frío que es MAB5 (12,58-17,35°C, siendo la temperatura más probable 13,31°C), dependiendo de las ecuaciones utilizadas (tabla V.1). Así, aplicando el método de Domingo *et al.* (2012) para los isótopos de carbono, el resultado es el de bosque y

campo abierto con animales forrajeadores de pastos C3. Los yacimientos estudiados van, desde los más altos (MTR2, MAB3 y MAB11) cercanos al límite de un ambiente méxico (aporte de humedad moderada, buen balance de humedad y bosque), y los más bajos (BC1 y MAB0A), con un ambiente más abierto y árido (bosque y campo abierto con animales forrajeadores de pastos C3) (figura V.4). Por ello, esta autora concluye que las secciones en estudio representarían ambientes con bosques y campo abierto, que oscilarían ligeramente en una sucesión de ambientes más húmedos, compuestos por áreas más boscosas, intercalados por ambientes más áridos y con mayor estrés hídrico en los campos más abiertos. Así, los yacimientos con mayor presencia de medios abiertos serían BC1 y MAB0B, mientras en los que predominan los medios más boscosos serían MAB3, MAB11 y MTR2.

Tabla V.1. Medias estimadas de temperatura anual ($^{\circ}\text{C}$), calculadas mediante isótopos de oxígeno y el método de Amiot *et al.* (2004) (Ríos, 2013).

Temperatura estimada	MTR2	BC1	MAB0A	MAB0B	MAB3	MAB5	MAB11
	19,02	20,09	21,16	17,95	20,45	13,31	19,02

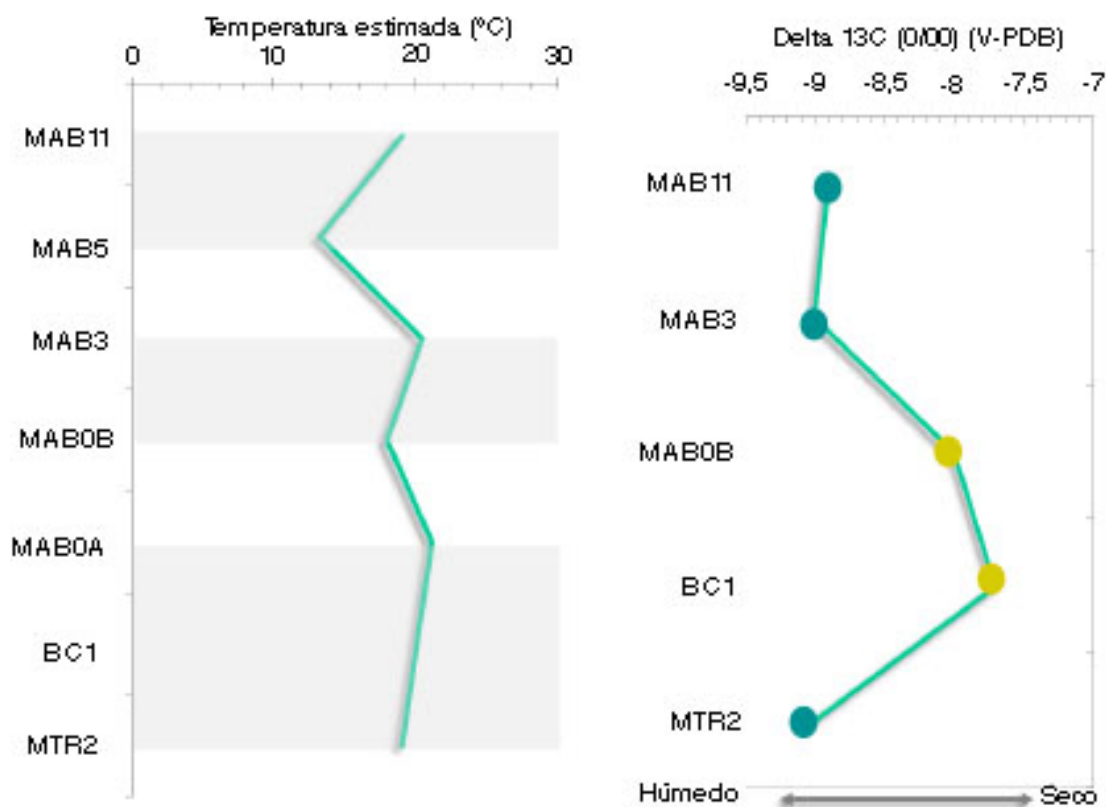


Figura V.4. Gráficas resumen de las variaciones de temperatura (izquierda) y humedad (derecha), según los datos isotópicos del Oxígeno 18 (derecha) y Carbono 13 (izquierda), para los yacimientos de esta tesis estudiados por Ríos (2013).

1.4. Otras faunas

Entre los restos de faunas no pertenecientes a mamíferos han aparecido muchos restos de reptiles. Este grupo es de carácter homeotérmico, con lo cual el ambiente influye en gran medida en su distribución y hábitats (Böhme, 2003). Durante el Ramblense hay una migración (18 a 16,5 millones de años) de reptiles termofílicos, entre los cuales se hallan chánidos, varánidos y cordílicos que es seguido por un periodo, a inicios del Aragoniense (16,3 a +/-15,7 millones de años), caracterizado por un aumento de la sesionalidad en la precipitación, por más de seis meses, en Europa Central. Esta sesionalidad provocó la extinción de los cordílicos y una inmigración de taxones adaptados a los medios más secos (Böhme, 2003).

En una revisión superficial del material hallado en los yacimientos en estudio, se han hallado probables restos del aligátor *Diplocynodon* (similares a los descritos por Frey y Monniger (2010); figura V.5). Este aligátor fue un carnívoro oportunista acuático, de no más de 1,5 metros, que se alimentaría de peces, anfibios, pequeños reptiles o mamíferos, similar a los actuales caimanes (Tütken y Absolon, 2015). En general, los cocodrilos semiacuáticos al ser ectotérmicos, dependen de las condiciones ambientales (Marwick, 1998; entre otros), lo que implicaría que estos hallazgos denotan un clima tropical a subtropical (Martin, 2010). A pesar de ello, este género, suele aparecer como el único taxón de esta familia en muchos yacimientos europeos, apareciendo en periodos glaciares como el ocurrido en el Eoceno-Oligoceno en latitudes tan altas como en la parte norte de Alemania (Martin, 2010). Este último autor propone dos hipótesis que, o bien la especie descrita sea de comportamiento similar a *Alligator sinensis* Fauvel, 1829, que puede sobrevivir hibernando varios meses en temperaturas por debajo de 0 °C. La segunda hipótesis es que como todos los Alligatoridae en general, sea más tolerante a las bajas temperaturas, teniendo la capacidad de migrar.



Figura V.5. Restos de dientes de caimán hallados en la localidad de MAB11. Obsérvese la gran variabilidad morfológica de los mismos.

Otro grupo de reptiles muy abundante en los yacimientos en estudio son los ánguidos (figura V.6). Este grupo es típico de ambientes mésicos, o sea con cierto grado de humedad (Escoriza y Comas, 2015). Aunque este taxón de reptiles tiene una gran tolerancia a las bajas temperaturas, pudiendo encontrarse hoy en día hasta en la costa atlántica de Escocia (Galán, 2002).

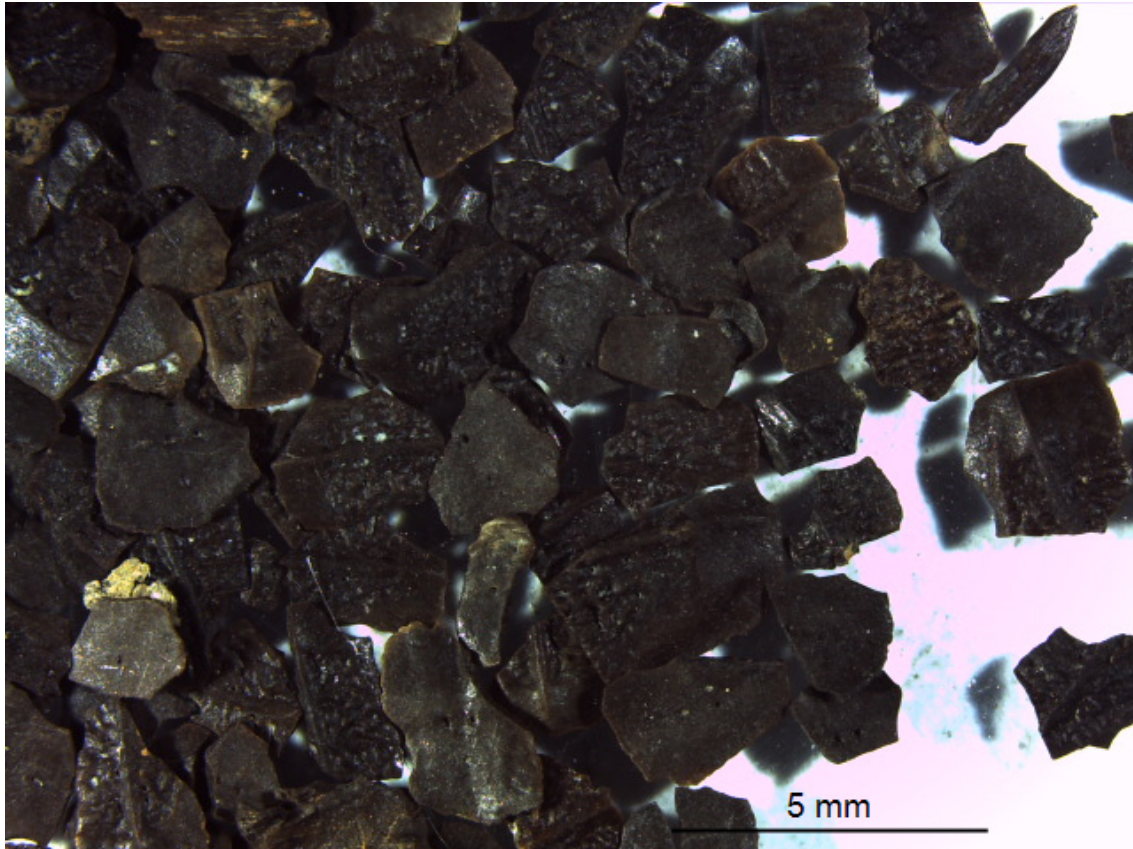


Figura V.6. Restos de escamas de ánguidos hallados en la localidad de MAB9. Obsérvese la gran abundancia de los mismos.

1.5. Sedimentología

El contexto físico donde se depositan los restos de faunas nos puede aportar mucha información (Anadón *et al.*, 1998; entre otros) sobre el medio circundante. Observando por ejemplo los cambios en las litologías, podemos observar cambios en los ambientes de deposición de los mismos.

La columna sintética nos permite observar desde conglomerados hasta calizas laminadas, que nos muestran la energía con que se originó estos depósitos y el nivel de agua presente. En general, todos los yacimientos estudiados en esta tesis, se formaron en lutitas margosas, más margosa que lutítica, ya que presentan concentraciones de carbonatos altas y por ello reaccionan ante la presencia de ácido clorhídrico. Este tipo de roca se suele formar cerca de los bordes lacustres y oligotróficas, como en el caso del lago de Randeck Maar (Rasser *et al.*, 2013), hecho

confirmado por la presencia en algunos yacimientos de pequeños depósitos de hierro con forma de raíces, y de restos de plantas. Aunque algunos de ellos, como MCX3 y sobre todo MAB11, se hallan en lentejones negros, con mucha materia orgánica, que quizás, tuviera un origen charcustré, e incluso en MAB11, donde aparecen carbones, provenientes, probablemente, de alguno de los habituales paleoincendios en la zona (Peñalver *et al.*, 2016). Otros, como MCX4-6, están situados justo en la capa inferior de un paleosuelo, indicando, una desecación del medio. O BC1, que se encuentra en la parte inferior de unas calizas, con lo cual supondría un aumento del nivel del lago. En otros yacimientos, como en la base de MAB0B, o el techo de MAB0A, se pueden observar niveles yesíferos, que nos indicarían condiciones locales de sequía. Otro caso especial es MAB5, donde aparecen bandeados de yesos, junto a bandas de hierro, y otras de margas grises a negras con restos vegetales, esto indicaría periodos de sequía junto a otros de inundación muy rápidos. En ocasiones, como en la base de la columna de Foieta la Sarra, el nivel del agua aumentaba tanto, que permitía la anoxia y la formación de calizas laminadas, también similar al caso comentado anteriormente (Rasser *et al.*, 2013). Estos cambios en el nivel del agua, desde sequías y desecaciones a niveles muy altos de agua, pero nunca de forma cíclica, nos permiten observar la evolución del paleolago de Ribesalbes, particularmente en el sector del Barranc de Campisano.

2. Metodología

La interpretación de las condiciones ecológicas de los yacimientos de Araia d'Alcora se abordará preferentemente de forma cualitativa, a partir de las preferencias ecológicas supuestas para cada taxón, diversidad y composición cuantitativa), intentando en la medida de las posibilidades incorporar las consideraciones obtenidas del estudio isotópico preliminar realizado por Ríos (2013).

Para ello, se aplicará la metodología usada por García-Alix *et al.* (2008) entre otros, donde se divide el número de especímenes por el número de elementos

diagnósticos, para no sobre representar ningún taxón. Así el número de elementos utilizados de cada taxón son: 12 para Muridae, 16 para Gliridae, Sciuridae y Eomyidae, 20 para Castoridae y Soricidae, 22 para *Lagopsis*, 30 para *Chainodus* y los Molósidos, 32 para *Rhinolophus*, 34 para *Heterosorex* y *Miostrellus*, 36 para *Cainotherium* y *Plecotus*, 38 para *Plesiodimylus*, *Myotis*, *Submyotodon* y *Miniopterus* 44 para Erinaceidae y Talpidae, 50 para Herpethoteriidae. A su vez, aunque tradicionalmente se ha utilizado un número de elementos igual o mayor a 100 (Minwer-Barakat, 2005; García-Alix *et al.* 2008), en esta tesis se ha seguido a Casanovas-Vilar y Agustí (2007), que rebaja el número a 50 elementos, con la excepción de CBR1, que contiene 48, pero que dada su importancia estratigráfica se ha decidido incluirlo.

3. Discusión

3.1. Familia Herpetotheriidae

Amphiperatherium frequens es tradicionalmente interpretado como un habitante de ambientes forestados (Ziegler y Mörs, 2000). Kurz (2005) propone que este género es mucho más escalador y más insectívoro que *Peratherium*. Además, Furió *et al.* (2012) remarcan que esta especie se halla en yacimientos alemanes formados en condiciones húmedas, y en España se localizaría en yacimientos en los que se suponen unas condiciones especialmente húmedas para la península. Por otro lado, según Sánchez-Villagra *et al.* (2007), se trataría de una forma más corredora y menos arborícola que los didélfidos.

Klietmann *et al.* (2014a) proponen que las diferentes subespecies podrían ser en realidad, un reflejo de las condiciones ecológicas locales. Este hecho podría explicar la gran presencia de cingúlidos posteriores en el yacimiento de MAB0B, mientras en otros yacimientos apenas aparecen (figura V.7).

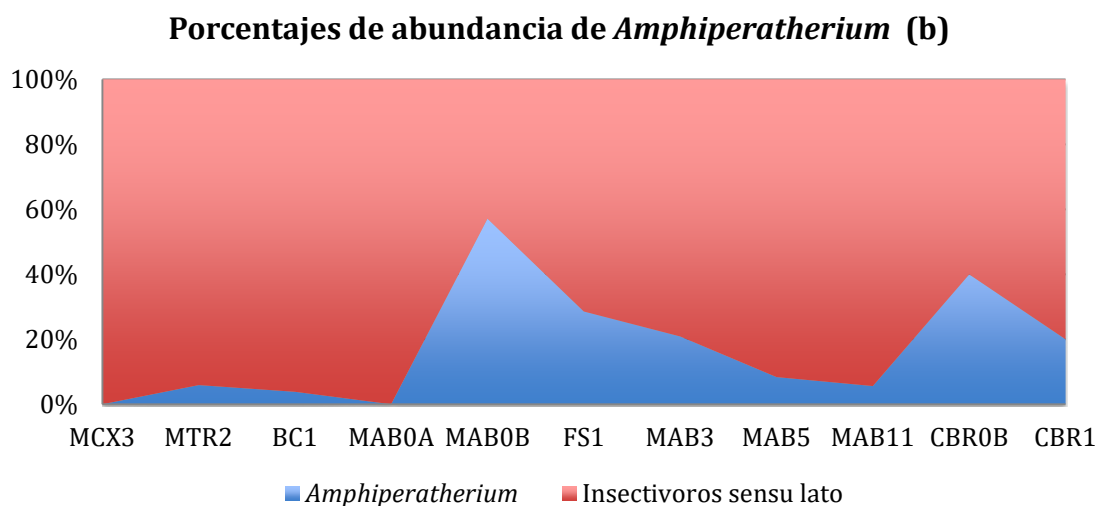
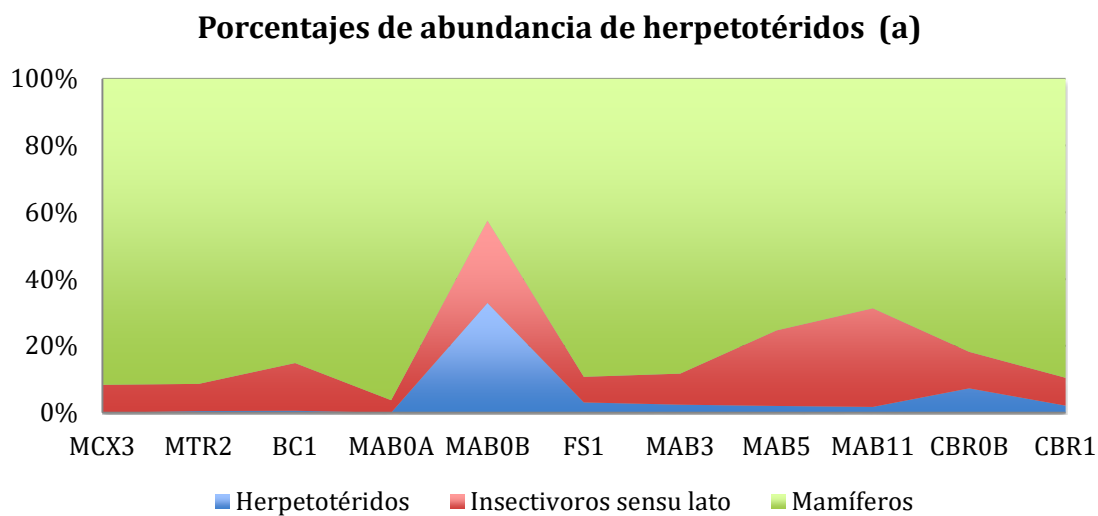


Figura V.7. a: porcentajes de abundancia de herpetotéridos en relación al resto de insectívoros *sensu lato* y de mamíferos; solo están indicados los principales yacimientos. b: porcentajes de abundancia de *Amphiperatherium* en relación al resto de insectívoros *sensu lato*; solo están indicados los principales yacimientos.

3.2. Familia Ochotonidae

Las pikas es uno de los grupos más numerosos de las comunidades de pequeños mamíferos del Mioceno, siendo el taxón más folívoro de los presentes en estas comunidades (Hordijk, 2010).

Los géneros de lagomorfos *Lagopsis* y *Prolagus* suelen ser muy comunes durante el Mioceno Inferior de Europa, aunque su abundancia depende del gradiente

latitudinal en el Oeste de Europa que se sitúan (Mein, 1984; López-Martínez *et al.*, 1989; López-Martínez, 2001). Así, el género *Lagopsis* es más abundante en la Península Ibérica y *Prolagus* en el norte de Europa, asociándose a un gradiente de humedad (Hordijk, 2010). Sorprendentemente, no aparece este segundo género en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, solo apareciendo el primer género, probablemente asociado a ambientes más secos.

Haciendo un paralelismo con las actuales pikas, las preferencias de hábitats de este grupo se asocian a diferentes ecosistemas que van desde praderas a bosques, pero, siempre con altas densidades de vegetaciones (López-Martínez, 2001). Asimismo, el aumento de la diversidad de la familia Ochotonidae está asociado con el aumento de la vegetación C3, junto a un aumento de las temperaturas y la humedad. Mientras, la familia Leporidae, viene asociada con la expansión de las plantas C4, además de bajas temperaturas y ambientes secos (Ge *et al.*, 2013; Flynn *et al.*, 2014; Erbajeva *et al.*, 2015). Así, Ge *et al.* (2013) muestran como el aumento de las pikas viene dada por el aumento de las plantas C3 y un aumento de las temperaturas, hasta que en el Mioceno Medio, se originan las plantas C4 y desciende las temperaturas, declinando su representación y aumentando la de los conejos propiamente dichos. Las pikas tienen preferencia por el consumo de plantas C3 como Astaraceae, Rosaceae y Fabaceae, teniendo la máxima diversidad y expansión de la familia Astaraceae justo con el apogeo de las pikas (Ge *et al.*, 2013). Este hecho, podría indicar un aumento en MTR2 de este tipo de vegetación, ya que es el yacimiento donde las pikas son más comunes (figura V.8).

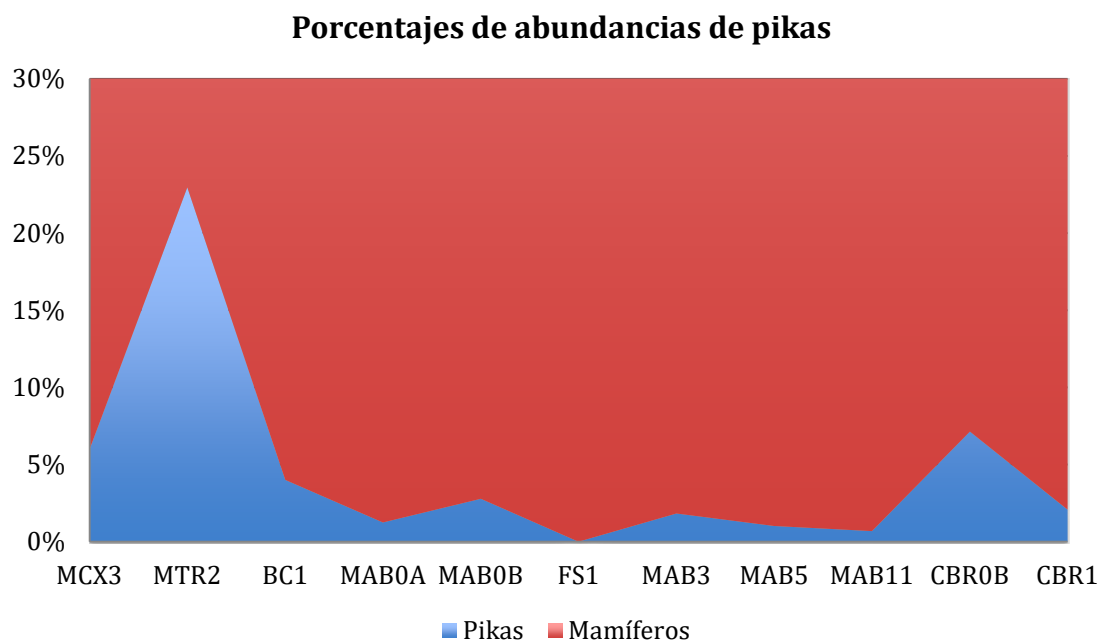


Figura V.8. Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de pikas en relación al resto de mamíferos solo están indicados los principales yacimientos de Araia d'Alcora.

3.3. Familia Sciuridae

El género *Atlantoxerus* es un género de ardillas terrestres actuales, conocidas como ardillas morunas y al igual que *Heteroxerus*, son típicas de climas cálidos, secos (van Dam y Weltje, 1999; Minwer-Barakat, 2005; García-Alix *et al.*, 2008), abiertos y desnudos (Minwer-Barakat, 2005; García-Alix *et al.*, 2008). Dentro de estas preferencias se podría incluir al género *Aragoxerus*, aunque no haya bibliografía al respecto, Cuenca-Bescós (1988) o Denys *et al.* (2003), entre otros, los incluyen dentro de los Xerini, que tienen, en general, una forma de vida similar. El género *Heteroxerus*, por su parte, es la ardilla más abundante en los yacimientos en estudio (figura V.9)

La marmota *Palaeosciurus* es un habitante típico de zonas abiertas o parcialmente abiertas, que se comportaría como una ardilla terrestre, en cuanto a las preferencias ecológicas (Costeur *et al.*, 2012), aunque este taxón no tendría ninguna afinidad por el tipo de humedad o temperatura.

La ardilla listada *Spermophilinus* es un habitante de bosques bien iluminados, intercalados con zonas herbales abiertas (Lungu, 1981; Nicoara, 2011), o abiertos (Prieto *et al.*, 2014a) que al encontrarse por toda Europa, no parece tener preferencias específicas por unas u otro tipo de temperaturas o humedad.

El género *Aliveria* es un posible representante de las primeras ardillas voladoras (de Bruijn *et al.*, 1980), ya que por diferentes caracteres morfológicos (protolofo y metalofo convergentes, esmalte crenulado, etc.), convergen con este grupo actual. Este hecho es puesto en duda por Thorington *et al.* (2005), ya que apunta que son caracteres que aparecen en miembros basales del grupo, géneros próximos a *Glaucomyss* y al grupo de *Petaurista*. Estos autores señalan que estas adaptaciones pueden ser debidas a una dieta folívora y no a una adaptación al vuelo. Aún así, este hecho indicaría un hábitat boscoso cerrado en menor o mayor medida. Este carácter está ampliamente aceptado en la bibliografía (Cuenca-Bescós, 1988; de Bruijn, 1999; van Dam y Weltje, 1999; García-Alix *et al.*, 2008; Casanovas-Vilar *et al.*, 2015), además van Dam y Weltje (1999), le atribuye una preferencia húmeda. Daxner-Höck (2004a) clasifica las ardillas voladoras en tres grupos según su tamaño, incluyendo a *Aliveria* dentro de los de tamaño medio, destacando cierta tolerancia a las condiciones secas (por ejemplo como *Hylopetes*) o adaptados a bosques boreales perennes o mixtos (por ejemplo como *Pteromys*).

Asimismo, al solo haber un hallazgo en un yacimiento de *Aliveria*, *Spermophilinus* y *Palaeosciurus*, se pueden considerar especies raras en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, con unos requisitos ecológicos muy específicos, ya que se halla escasamente en el registro fósil, mientras *Heteroxerus* y *Atlantoxerus*, serían comunes (figura V.9).

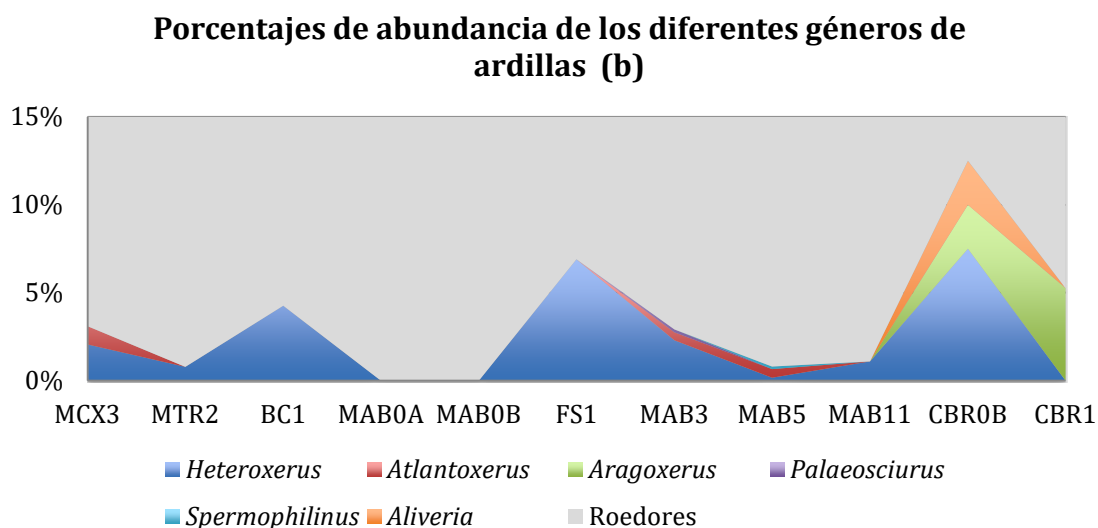
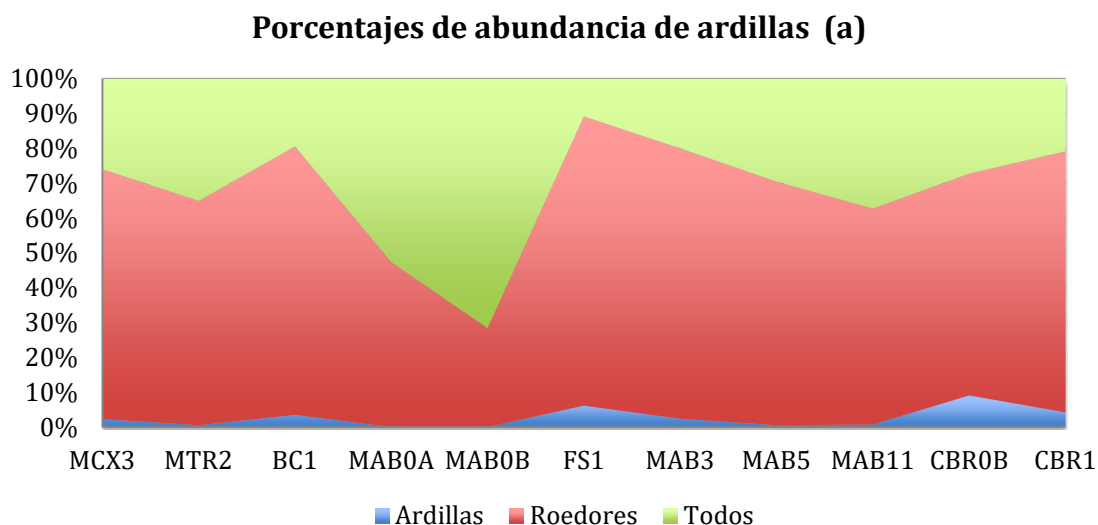


Figura V.9. a: porcentajes de abundancia de ardillas en relación al resto de roedores y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de ardillas en relación al resto de roedores, solo están indicados los principales yacimientos.

3.4. Familia Castoridae

Clásicamente se ha asociado a los castores con ambientes húmedos y masas de agua, ya que en la actualidad las dos especies supervivientes suelen vivir en ellos. Pero, muchas formas fósiles, como *Steneofiber*, *Trogontherium* o *Euroxenomys*, serían más ágiles en tierra que las actuales y menos nadadoras. Este hecho les permitiría vivir más alejados de la misma, o al menos, no necesitar esas masas de

agua (Daxner-Höck, 2004b; Casanovas-Vilar *et al.*, 2008b; Prieto *et al.*, 2014b). E incluso, algunos géneros americanos como *Daimonelix*, que excavan madrigueras helicoidales en arenas secas (Hugueney y Escuillié, 1995). En particular, se halló un ejemplar de *Steneofiber* en una madriguera en el yacimiento de Montaignu le Blin, Francia, formado por calizas de agua dulce (Hugueney y Escuillié, 1995), con lo cual, este taxón se le puede asignar un estilo de vida relacionada con el agua, que hace madrigueras y que probablemente se alimentara de madera (Rybczynski, 2007).

3.5. Familia Muridae

Según Daams *et al.* (1988), las especies del género *Megacricetodon* pueden tener preferencia por hábitats húmedos o secos, y particularmente *M. primitivus*, que considera como una especie ubicua. Mientras en Europa Central, y más particularmente en la Molasa suiza, las especies de mayor tamaño de este género serían habitantes de las áreas más distales de las llanuras aluviales, mientras las más pequeñas, no tendrían una preferencia clara respecto la humedad o temperatura (Kälin, 1999).

Tradicionalmente, las formas de *Democricetodon* y *Megacricetodon* de la MN4 se les ha asignado una preferencia ecológica de tipo húmedo, basada principalmente en la longitud de sus mesolofos, cuanto más cortos, más árido es el ambiente (Daams *et al.*, 1999a). Esta hipótesis ha sido refutada por Freudenthal *et al.* (2014), que opina que no es un método válido para asignar preferencias ecológicas, ya que no encuentra una relación entre la longitud de los mesolofos y los actuales hámsters del género *Reithrodontomys*.

Respecto la presencia de formas de múridos o “cricétidos”, en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, vemos en los yacimientos pertenecientes a la zona local Ca (MCX3 hasta MAB0B) con un dominio claro del género *Megacricetodon* en las faunas de múridos o “cricétidos”, apareciendo *Democricetodon* de forma residual. No es hasta los yacimientos pertenecientes a la zona local Cb (MAB3 hasta CBR1),

donde empieza a abundar el género *Democricetodon*, constituyéndose como el taxón de múridos o “cricétidos” más abundante en los yacimientos de MAB11 y CBR0B (figura V.10). Este hecho podría estar relacionado con unas condiciones ambientales de carácter más secas (o de espacios abiertos) en los yacimientos pertenecientes a la primera zona, con lo cual *Megacricetodon* sería un taxón más afín a ambientes secos o abiertos, mientras la segunda zona local sería más húmeda y boscosa, con lo cual el taxón *Democricetodon*, sería más afín a este.

Tradicionalmente, y especialmente en la Península Ibérica se ha considerado al género *Eumyarion* con unas preferencias por hábitats húmedos y boscosos (van der Weerd y Daams, 1978; Daams *et al.*, 1988; Duncan, 2012). En los yacimientos de la Molasa suiza se observa una preferencia por las zonas más proximales de las llanuras aluviales, no reflejando unas preferencias claras de cara a humedad o temperatura (Kälin, 1999). En los yacimientos donde se realizó el estudio isotópico de la zona hecho por Ríos (2013), la presencia de *Eumyarion* no se observó ninguna preferencia ecológica.

Tradicionalmente, y sobre la base de la morfología de los dientes, similar a la de la ardilla voladora del Oligoceno *Plesispermophilus* (Mein y Freudenthal, 1981), a *Melissiodon* se le ha asignado una dieta frugívora. Pero la forma aberrante de la débil y delgada mandíbula de *Melissiodon*, que ya fue remarcada por Schaub (1920), se le añade además un diastema largo y tubular, con incisivos débiles que empieza bajo el m2, además de unos dientes de crestas altas y frágiles (*et al.*, 2015). Hoy en día, esta morfología y características estructurales se ve representada en las ratas musarañas de Filipinas y Sulawesi, las cuales se alimentan de invertebrados de cuerpo blando (Musser, 1990; Esselstyn *et al.*, 2012). Esta combinación de caracteres harían de este roedor, un insectívoro en el plano ecológico, razón por la cual pudieran haber sobrevivido al *cricetid vacuum* del Mioceno Inferior (Hordijk *et al.*, 2015), lo que permite descartar la idea tradicional sobre su alimentación. Además, los mismos autores comentan que este género es raro en los depósitos lacustres y mucho más común en los rellenos kársticos de la época, haciendo de este taxón un habitante de las altiplanicies secas de Europa.

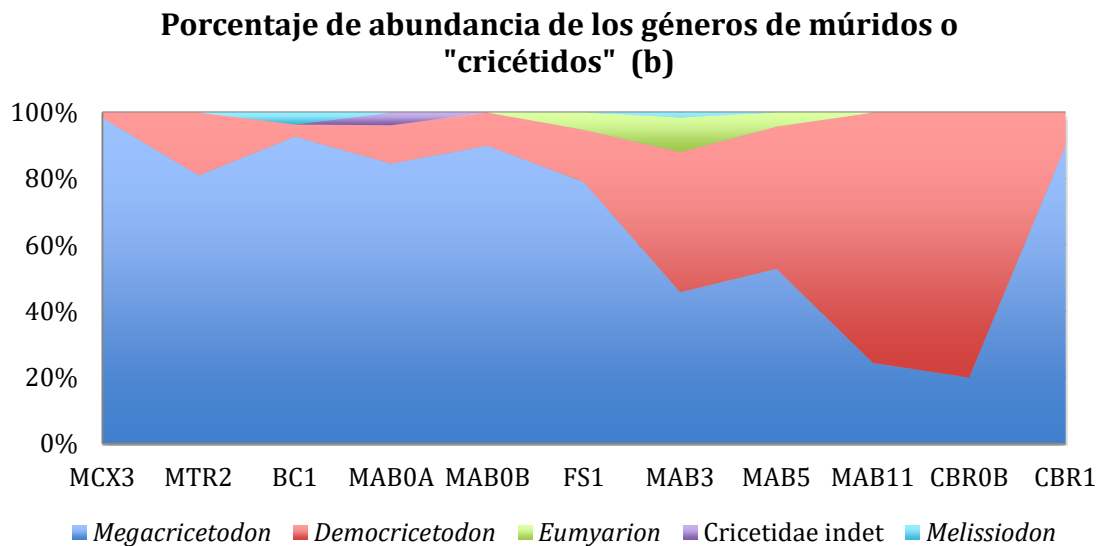
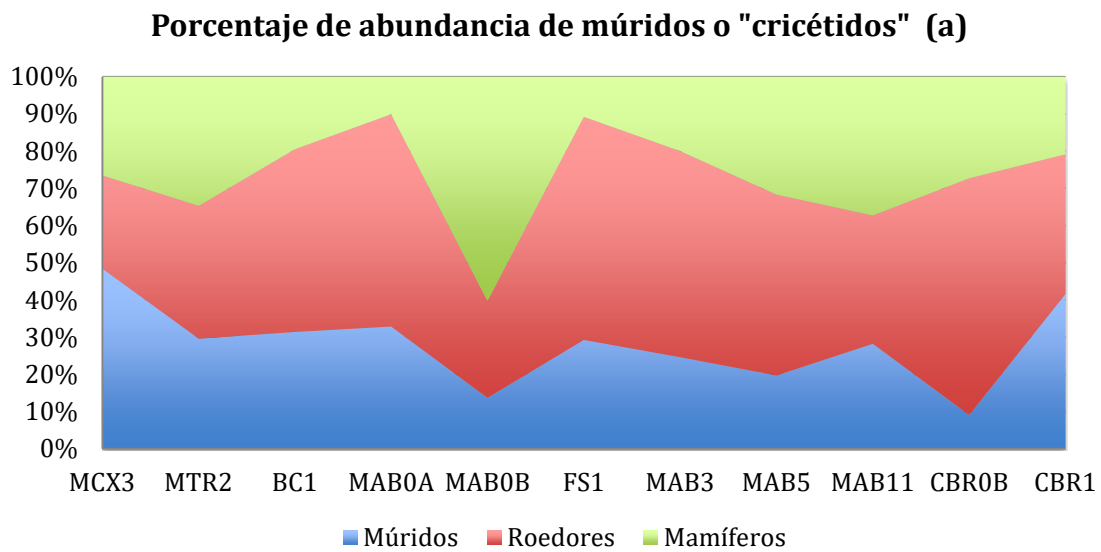


Figura V.10. a: porcentajes de abundancia de múridos o "cricétidos" en relación al resto de roedores y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: porcentajes de abundancia de los diferentes género de múridos o "cricétidos".

3.6. Familia Gliridae

Van der Meulen y de Bruijn (1982) y Daams y van der Meulen (1984) concluyen que en las especies con menos crestas la proporción de dieta vegetariana es menor que en las especies con más crestas. Estos mismos autores concluyen que *Microdyromys* tiene una preferencia por los climas cálidos (y húmedos), mientras *Peridyromys* por climas fríos (y secos) (Hordijk *et al.*, 2015). Este hecho se podría

correlacionar con un aumento de temperaturas y humedad durante la segunda parte de la zona C en el interior peninsular.

La aparición de *M. legidensis* en la segunda zona local de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora podría ser un indicador de ambientes húmedos y cálidos, aunque probablemente esté más relacionado con la humedad que con la temperatura, según el estudio preliminar isotópico realizado por Ríos (2013). A su vez, la especie *M. koegnismwaldi* podría estar relacionada con ambientes más secos, o dietas más duras, ya que el desarrollo y el número de crestas es mayor que en el resto de especies presentes, ya que este hecho aumenta su hipsodoncia. Para la especie *M. aff. monspeliensis*, al estar más ampliamente distribuida, es difícil asignar un tipo u otro de preferencia ecológica. No obstante, el hecho de tener unas crestas más delicadas y apenas crestas extra sería más congruente una dieta menos vegetariana.

En el caso de *Prodryomys*, este se considera una especie habitante de bosques, tal y como queda reflejada de forma tradicional en la bibliografía (Mayr, 1979; Aguilar *et al.*, 1999).

Bransatoglis por su parte, se considera un género principalmente con preferencias vegetarianas, de hábitats boscosos o de matorrales. Este hecho viene corroborado por la presencia de una forma de este género en Belchatów C, que según la bibliografía se trataría de un entorno caracterizado por un bosque pantanoso subtropical (van der Meulen y Bruijn, 1982; Daams y van der Meulen 1984; Kowalski y Rzebik-Kowalska, 2002).

La abundancia de *Peridyromys murinus*, la presencia de *Pseudodryomys ibericus*, y del género *Simplomys* se han inferido como indicadores de medios cálidos (Aguilar *et al.*, 1999) y secos (Daams *et al.*, 1988). En algunos yacimientos (figura V.11), como MTR2 su presencia es dominante, algo anómalo para los yacimientos de esta edad, según Daams *et al.* (1988), donde podría indicar la aridez del medio, aunque por su gran distribución en toda Europa, podría estar ligado a otros factores, ya

que no solo aparece en yacimientos de tipo seco, o al menos, podría estar favorecido por este factor.

Hasta fechas recientes, se creía que la gran hipsodoncia de *Armantomys aragonensis* tendría preferencia por alimentos duros (semillas, etc.) (Daams, 1990), pero Oliver *et al.* (2014), estudiando el microdesgaste de la superficie del diente, concluyen que estos tuvieron una alimentación poco especializada (hierbas, frutos, insectos,...), y probablemente sin variaciones estacionales.

La abundancia y presencia del género *Glirudinus* y *Myoglis* Aguilar *et al.* (1999) y Daams *et al.* (1996) lo relacionan con una mayor cobertura de matorral-arbolado, mientras Daams *et al.* (1988), por su parte lo relaciona con una preferencia ecológica de tipo húmeda.

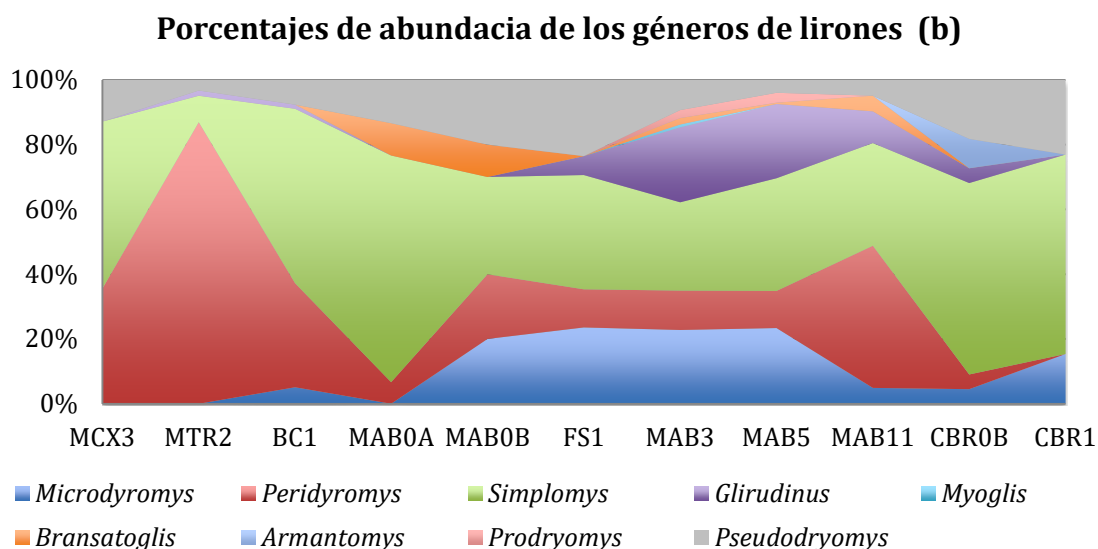
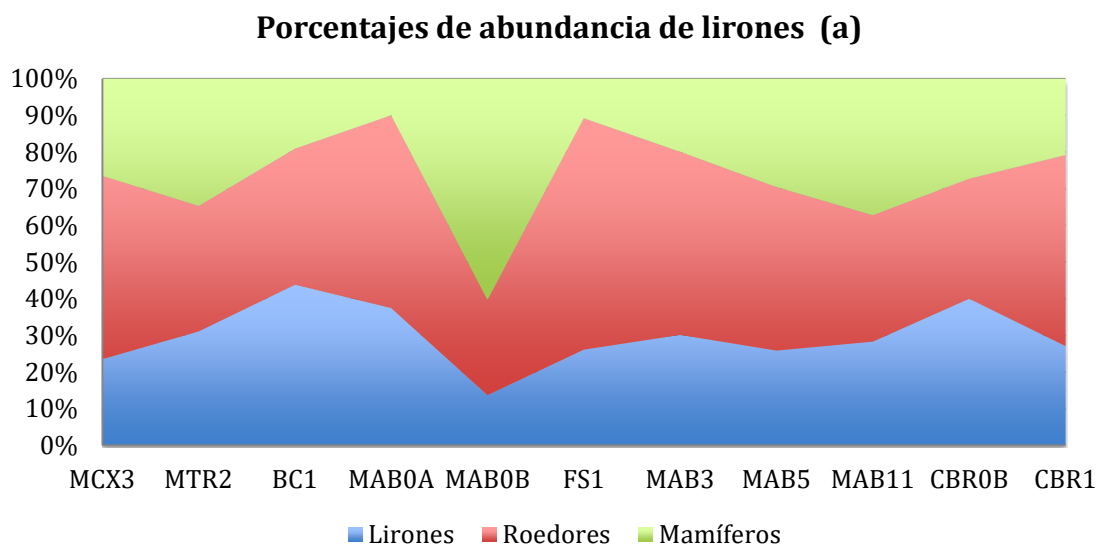


Figura V.11. a: porcentajes de abundancia de lirones en relación al resto de roedores y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: porcentajes de abundancia de los diferentes género de lirones.

3.7. Familia Eomyidae

Si queremos utilizar a los eomíidos para realizar inferencias de tipo paleoecológico no podemos aplicar el principio del actualismo, ya que la familia carece de representantes actuales. Por ello, se han utilizado tradicionalmente tanto las faunas acompañantes como los porcentajes de restos aparecidos en la asociación para asignarles unas determinadas preferencias ecológicas (Álvarez-Sierra, 1987). Así, por ejemplo, al género *Ligerimys*, que se ha hallado en gran número en

yacimientos lignitosos de Europa Central, se le han asignado unas preferencias por ambientes húmedos y boscosos (Álvarez-Sierra, 1987; Daams *et al.*, 1988; van Dam and Weltje, 1999; Casanovas-Vilar y Agustí, 2007), con lo cual el aumento de la presencia de esta familia, se podría relacionar con los yacimientos más húmedos y boscosos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura V.12). De hecho, dos ejemplares de eomíidos se han conservado con el esqueleto completo y restos de las partes blandas, uno pertenece a *Eomys quercyi* del Oligoceno, que muestra una anatomía de animal planeador, típica de un habitante de bosque frondoso y el otro es *Eomyodon volkeri* Engesser, 1987, que no presenta dicha adaptación y estaría adaptado a un ambiente terrestre (Storch *et al.*, 1996; Engler y Martin, 2015). Pero Engesser (1999) pone en duda la asignación a este tipo de medios, al menos para algunos géneros de la familia. Por otra parte, Freudenthal *et al.* (2014) remarcan que su asignación como habitantes de medios húmedos y boscosos se debe a la asociación de la familia Eomyidae con la de los lirones, y que si la asignación de la segunda familia falla, la asignación a la primera pierde validez. Según Engesser, (1999), Hugueney (1984) y van der Meulen y Daams (1992), esta asignación es debida, parcialmente a interpretaciones de las curvas de frecuencia de los diferentes grupos en las sucesiones faunísticas, a que son totalmente coincidentes con las frecuencias de ciertos lirones y a que no están presentes en las épocas donde las ardillas terrestres son muy abundantes. De todos modos, otros autores (Maridet *et al.*, 2011) relacionan con ambientes húmedos y boscosos al menos a los géneros braquiodontos de esta familia, ya que la abundancia de éstos se relaciona bien con el patrón de fluctuación y progresiva desaparición de los bosques durante el Mioceno Inferior de Asia.

Porcentajes de abundancia del género *Ligerimys*

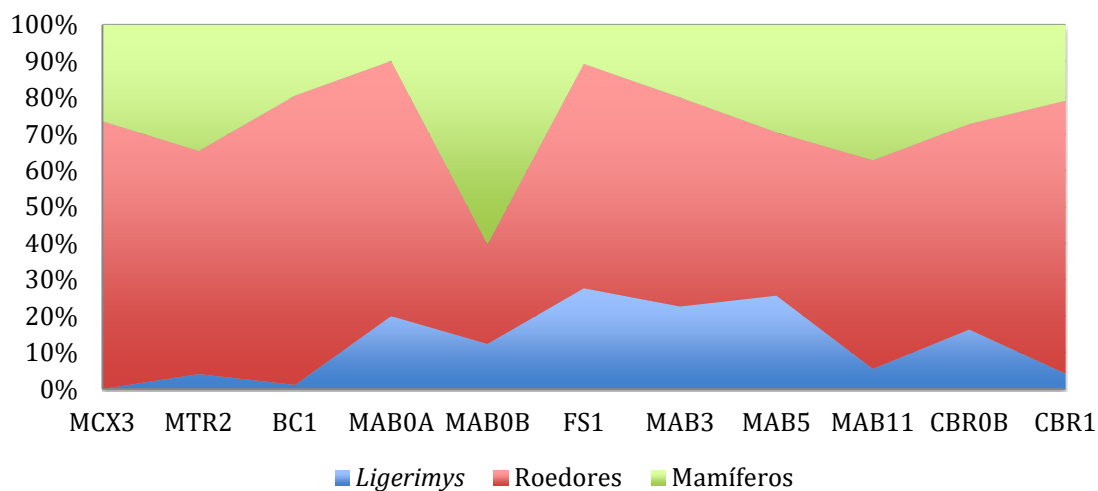


Figura V.12. Porcentajes de abundancia del género *Ligerimys* en relación al resto de roedores y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos.

2.8. Familia Erinaceidae

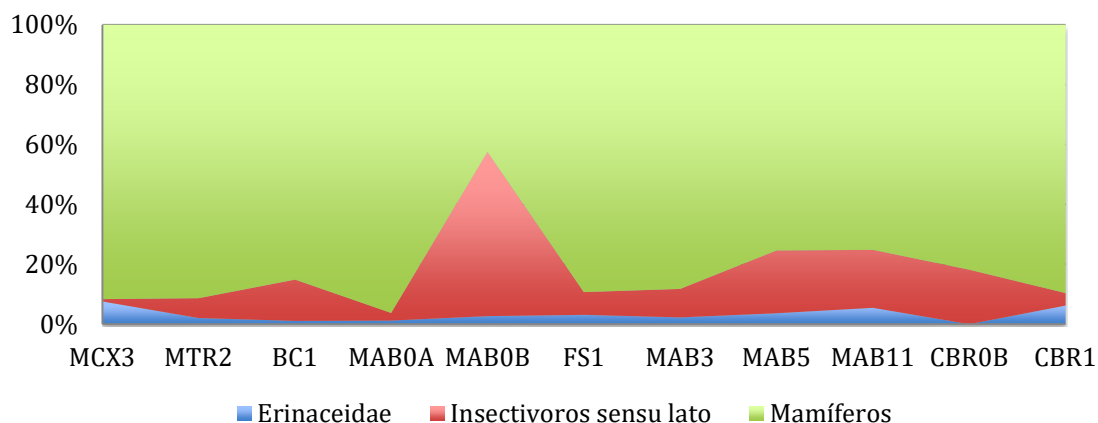
Los actuales gymnuros suelen vivir en bosques húmedos con abundante sotobosque, siempre cercanos al agua. Según Engesser (2009), este hecho podría ser extendido para interpretar las condiciones de vida de los géneros *Lantanotherium* y *Galerix*, aunque según Furió *et al.* (2011a) y Prieto *et al.* (2011), solo *Lantanotherium* se aproximaría más a los representantes actuales, ya que habitualmente convive con el dimítido *Plesiodimylus*. Apoyando esta última cuestión es la ausencia de material del género *Lantanotherium* en las asociaciones fósiles del interior peninsular (Furió y Alba, 2011). Según van den Hoek Ostende y Doukas, 2003, las condiciones paleoecológicas asociadas a *G. symeonidisi* serían de carácter más húmedo que las de *G. exilis*, hallándose esta segunda especie en ambientes más secos que la primera, como por ejemplo en Somosaguas (Luis y Hernando, 2000). *G. symeonidisi* se halla en yacimientos de origen lignitoso, acompañado por otras faunas de carácter húmedo. A su vez, *G. symeonidisi* sería un habitante de condiciones más secas que *G. aurelianensis* (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003). Mientras *G. remmertii*, que es una versión pequeña de *G. aurelianensis*, sería habitante de climas relativamente más secos, ya que está ausente en el único yacimiento en la Cuenca de Calatayud-Montalbán con

presencia de castores (van den Hoek Ostende y Fejfar, 2006). Además, según van den Hoek Ostende (2001a) la dieta de *G. symeonidisi*, sería más herbívora que el resto del género.

Los actuales erinaceidos habitan un amplia variedad de hábitats, incluyendo bosques, praderas, matorrales y zonas secas, incluyendo desiertos, lo que les hace un grupo poco apropiados para utilizar en reconstrucciones ambientales (Ziegler, 2000a).

En el sector de Araia d'Alcora, se observar un aumento de restos, tanto al comienzo, como al final de las secciones en estudio. La abundancia de restos de este grupo se mantiene casi constante a lo largo de la secuencia temporal representada por los yacimientos, con picos muy bajos tanto en MAB0B como en CBR0B. Por otra parte, en todos los yacimientos, excepto en CBR0B, solo aparecen representantes del género *Galerix*. Solo en MAB3 aparecen además *Atelerix* y *Lantanotherium* (figura V.13). Probablemente, estos cambios en la diversidad y en la abundancia, correspondan a las diferentes condiciones climáticas ahí representadas.

Porcentajes de abundancia de erinaceidos (a)



Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de erinaceidos (b)

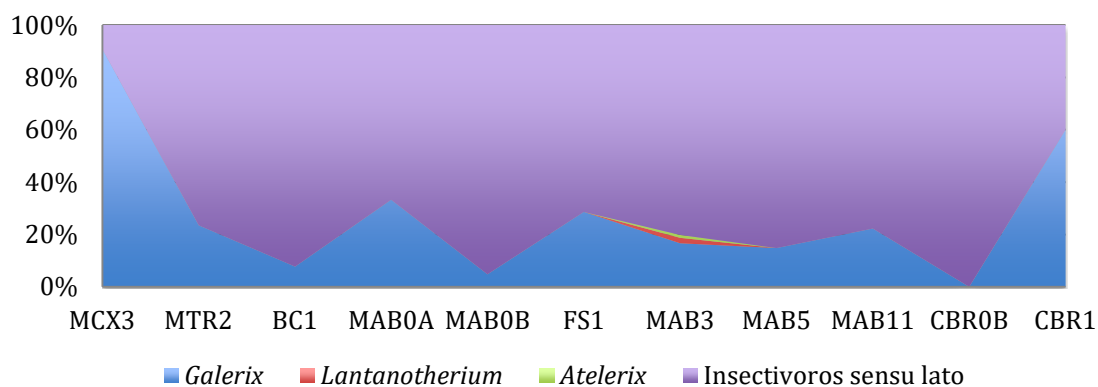


Figura V.13. a: Porcentajes de abundancia de erinaceidos en relación al resto de insectívoros *sensu lato* y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de erinaceidos en relación al resto de insectívoros *sensu lato*, solo están indicados los principales yacimientos.

3.9. Familia Talpidae

El género *Desmanodon* es el tálpedo más abundante en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, extendiéndose en todas las secciones estudiadas, excepto en Mas de Torner 2, donde se presenta *Desmanella*. El género *Desmanodon* es un género de hábitos fosoriales, aunque menos que *Talpa* o *Proscapanus* (Prieto, 2010, Klietmann *et al.*, 2014b). En Europa Central las formas de este género no se suelen hallar en los rellenos kársticos, mientras que si lo hacen en los yacimientos lacustres, incluidos aquellos que han sido caracterizados por sus condiciones de sequedad, como Forsthard, Rembach o Rauscheröd, aunque con una presencia cercana de una masa

de agua estable (Ziegler y Fahlbusch, 1986; Klietmann *et al.*, 2014b). Otra particularidad de los yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es que, mientras en Europa Central los tálpidos excavadores superficiales no suelen llegar al 50% de todos los tálpidos (Klietmann *et al.*, 2014b), en los yacimientos aquí estudiados constituyen la mayoría de los elementos encontrados.

Ziegler (2006b) remarca que los desmanes y el género *Desmanodon* son mutuamente exclusivos, sugiriendo que el nicho ecológico de ambos grupos es totalmente diferente. Así en las cuencas del interior peninsular se puede observar la presencia de *Desmanodon* y no de *Desmanella*, estando asociado a cuencas de carácter más seco (van den Hoek Ostende, 1997). Durante el Mioceno Superior de la Cuenca de Granada, el género *Desmanella* aparece solo en unos pocos niveles, coincidiendo con el desarrollo de un sistema lacustre y un aumento de la humedad (García-Alix *et al.*, 2011). Los húmeros de este tálpido no están especializados en nadar como los Desmaninae, pero como el resto de uropsilinos presentan un delgado y no plano húmero, más típico de cuadrúpedos terrestres que excavadores o nadadores (Furió *et al.*, 2011a). Por ello, probablemente *Desmanella* sería un excavador moderado, limitando su existencia a suelos blandos con abundante materia orgánica donde podría rebuscar insectos y limitadamente escalar (García-Alix *et al.*, 2011; Hooker, 2016). A su vez, y debido a su pequeño tamaño, no sobreviven a los inviernos fríos y necesitan, al menos, temperaturas moderadas, teniendo unas preferencias similares a las musarañas (Gureev, 1979). Aunque la incompatibilidad con *Desmanodon*, sugiere unas preferencias ecológicas diferentes, ya sea con más humedad, o aguas más estables o profundas, o un cambio en el ambiente, ya sea más boscoso o abierto.

En la secciones estudiadas se observan dos máximos de abundancia de tálpidos aunque en general su representación a lo largo de la secuencia es bastante estable. Mientras en MCX3, son muy escasos, en MTR2 y CBR0B sus restos son muy abundantes. En especial, la aparición de *Desmanella fejfari* y la ausencia de *Desmanodon daamsi* en MTR2 es muy significativa, ya que se puede inferir condiciones climáticas diferentes al resto (figura V.14).

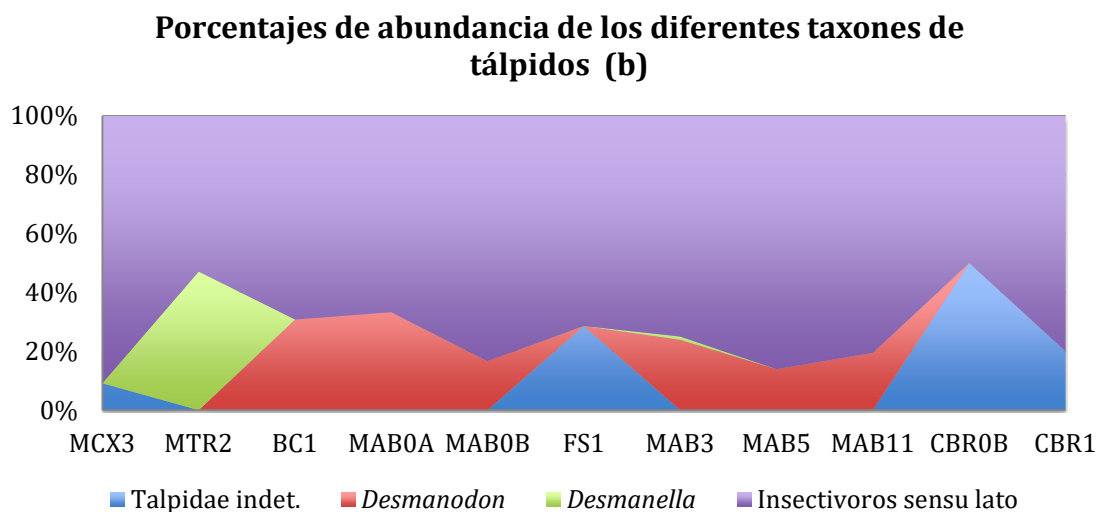
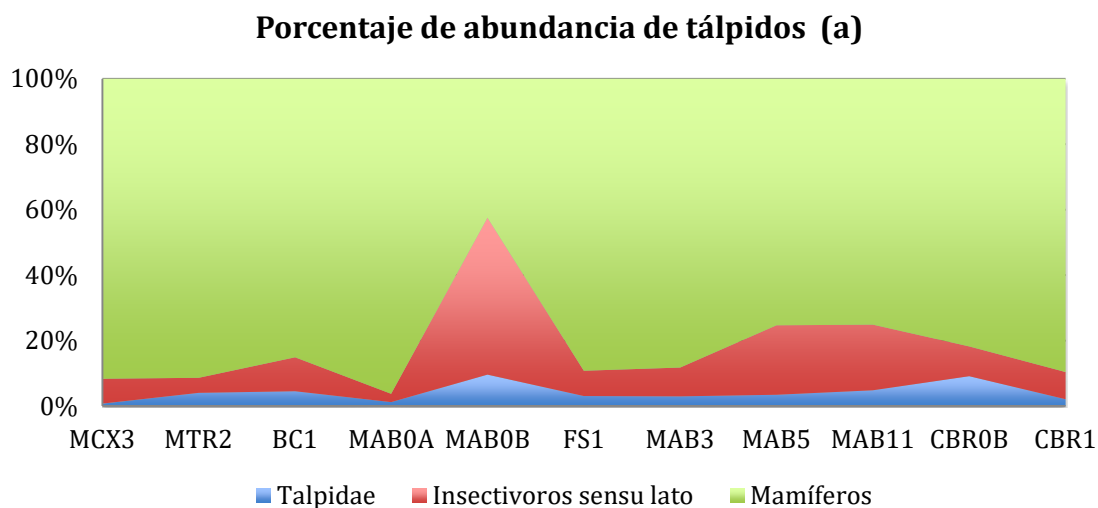


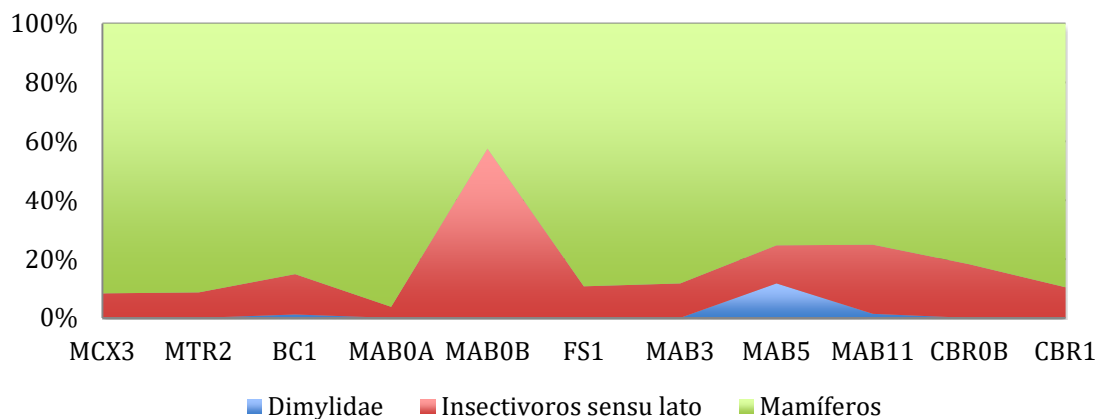
Figura V.14. a: porcentajes de abundancia de tálpidos en relación al resto de insectívoros *sensu lato* y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: Porcentajes de abundancia de los diferentes taxones de tálpidos en relación al resto de insectívoros *sensu lato*, solo están indicados los principales yacimientos.

3.10. Familia Dimylidae

Tradicionalmente, se ha asignado a la familia Dimylidae una dieta malacófaga. Los representantes de esta familia suelen ser comunes en yacimientos formados en ambientes húmedos, habiéndose propuesto incluso hábitos semiacuáticos (Hürzeler, 1944; Müller, 1967) y forestales (Heizmann *et al.*, 1989; Ziegler, 1998). Esta idea se ve reforzada por su aparición habitual en yacimientos compuestos por materiales lignitosos (van den Hoek Ostende, 1995a; Ziegler 1998; Ziegler y Mörs, 2000, Ziegler, 2005; Fejfar y Sabol, 2009). De todos modos, esto ha sido puesto en

duda por Ziegler (2005), ya que la presencia de caracoles no es exclusiva de ambientes húmedos. Aunque su sola presencia no sería indicativa de ambientes húmedos, su gran abundancia sí lo sería (Klietmann, 2013). Así, la importante representación del género *Plesiodimylus* y la aparición de *Chainodus* en el yacimiento de MAB5 (figura V.15) sería un indicio de una alta humedad, mientras que en MAB11, de origen lignitoso, aparecen los dos géneros de dimílicos aquí descritos, pero con una representación mucho más escasa. Por otro lado, en BC1 los restos recuperados están muy fragmentados y digeridos, con lo cual, probablemente su origen estuviera en otras zonas más húmedas de la cuenca.

Porcentajes de abundancia de dimílicos (a)



Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de dimílicos (b)

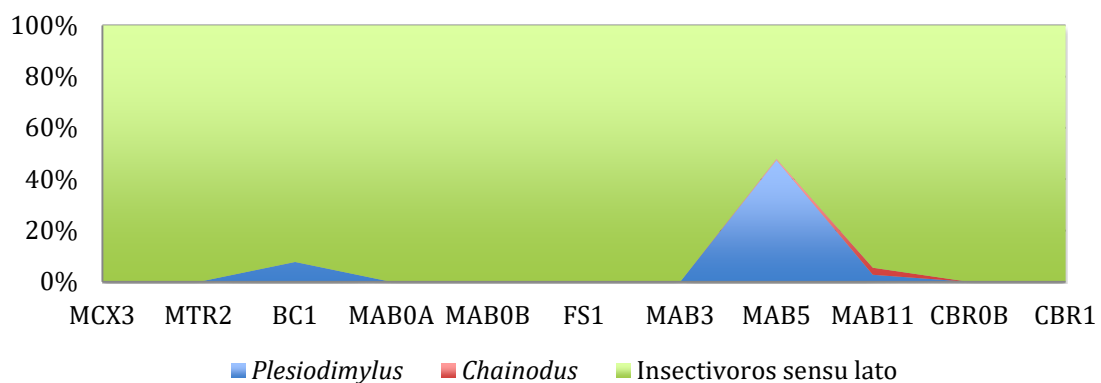


Figura V.15. a: porcentajes de abundancia de dimílicos en relación al resto de insectívoros *sensu lato* y de mamíferos. b: Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de dimílicos en relación al resto de insectívoros *sensu lato*. En ambos casos solo están indicados los principales yacimientos de la cuenca.

3.11. Familia Soricidae

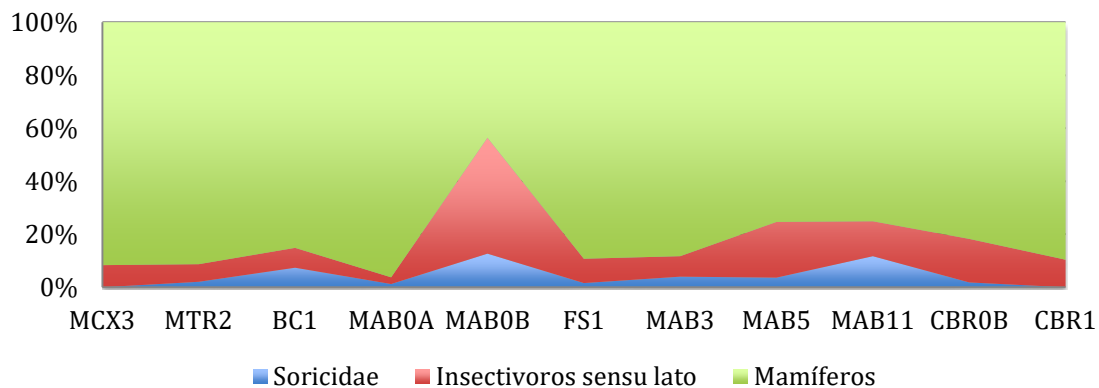
Una alta diversidad y abundancia de musarañas tradicionalmente ha sido interpretado como típico de un ambiente boscoso (van den Hoek Ostende, 2001c) y húmedo (Reumer, 1995). En el Mioceno Inferior-Medio esta diversidad se centra sobre todo en Europa Central, y menos en Francia, siendo algunos de ellos habitantes de Europa Central que aparecen de forma transitoria en latitudes más al sur, como es el caso de los géneros *Paenelimnoecus*, *Oligosorex* y *Soricella* (van den Hoek Ostende *et al.*, 2009; 2016). La abundancia de sorícidos en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se puede interpretar como unas condiciones de ambientes boscoso. Solo el género *Paenelimnoecus* aparece en el yacimiento de BC1 (figura V.16), que pertenece a la familia Allosoricinae, suele vivir en ambientes relativamente húmedos y cálidos (Rzebik-Kowalska, 1994). Mientras según Popov (2003), para la especie *P. pannonicus*, podría tener unas preferencias de ambientes secos y con zonas con arbustivas o más abiertas. La presencia de esta especie podría indicar que BC1, sería el yacimiento más cálido, seco y abierto de los yacimientos con representación de sorícidos.

Sobre la paleoecología de los heterosoricinos o musarañas del terror (Furió *et al.*, 2015) se conoce muy poco, ya que no hay representantes actuales. Doukas (1986) y van den Hoek Ostende (2001c) consideran a *Heterosorex* y *Dinosorex* habitantes de los bosques, ya que se encontraron acompañados de faunas típicas de este medio y en yacimientos lignitosos. Solo se ha hallado el esqueleto completo de un miembro de esta subfamilia, *Lusosorex thaishanensis* Storch y Qiu, 2004, con adaptaciones fosoriales, lo que lleva a pensar que tendría unas necesidades de suelos húmedos y blandos (Storch y Qiu, 2004). Furió *et al.* (2011a) considera *Dinosorex* un habitante de ambientes más húmedos que *Heterosorex*. Esto se ve confirmado por la gran abundancia de *Dinosorex* en Hambach 6C, ya que es un yacimiento lignitoso (Ziegler y Mörs, 2000). Por ello, se podría suponer que *Heterosorex* sería un habitante de medios húmedos, pero menos que *Dinosorex*, y de bosque (Klietmann, 2013). Esto podría explicar la coocurrencia de ambos géneros en el Mioceno Medio de Europa Central, ya que probablemente, mientras

Heterosorex sería habitante de medios boscosos, *Dinosorex* sería habitante de medios más abiertos (van den Hoek Ostende, 1995b).

En la figura V.16 observa cuatro picos de abundancia (BC1, MAB0A, MAB3 y MAB11) y dos periodos (MCX3 y CBR1) de ausencia total de sorícidos en las secciones estudiadas. Así, según lo anteriormente comentado, se podría decir que MCX3 y CBR1 se trataría de yacimientos de espacios abiertos, mientras que el resto lo serían, más probablemente, de medios boscosos, sobre todo los yacimientos de MTR2 y MAB3, por su abundancia del género *Heterosorex*. Por su parte, BC1 presentaría unas condiciones más cálidas, de condiciones intermedias entre los yacimientos de ambiente más abiertos y los más boscosos.

Porcentajes de abundancia de sorícidos *sensu lato* (a)



Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de sorícidos *sensu lato* (b)

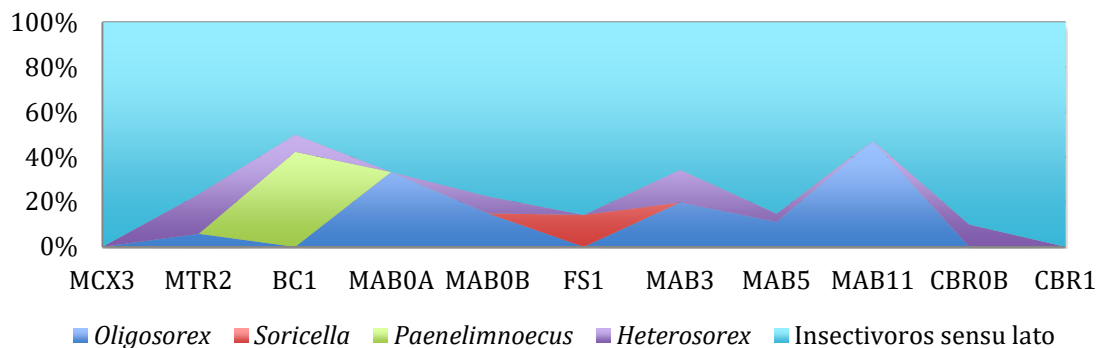


Figura V.16. a: Porcentajes de abundancia de sorícidos *sensu lato* en relación al resto de insectívoros *sensu lato* y de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de sorícidos *sensu lato* en relación al resto de insectívoros *sensu lato*, solo están indicados los principales yacimientos.

3.12. Subordenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera

En general, según Norberg y Rayner (1987), las estrategias de alimentación de los murciélagos insectívoros se divide en cinco categorías, pudiéndose clasificar la mayoría de especies en una de ellas, o como combinación de varias de ellas: Cazadores rápidos y ágiles, de largo alcance, que generalmente caza en zonas abiertas, muchas veces por encima de las copas de los árboles; cazadores lentos, de corto alcance y gran maniobrabilidad, pueden cazar en zonas más cerradas, entre árboles, o en la superficie del agua capturan insectos; cazadores de arrastre, son murciélagos que se alimentan de insectos que viven en la superficie del agua, son de vuelo lento, y viven en espacios abiertos; cazadores de presas estáticas, en esta estrategia, son murciélagos de vuelo lento y ágil que capturan presas estáticas sobre las superficies de los objetos; y por último, cazadores de percha, buscan sus presas voladoras desde un punto, de forma estática, necesitando una gran maniobrabilidad y una buena aceleración.

Los rinolófidos viven mayoritariamente en las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo, aunque algunas especies también pueden hallarse en las regiones de climas moderados de Europa, pudiendo habitar tanto cuevas como árboles (Sevilla, 1988; 1990). Esta familia, está especializada en cazar insectos al vuelo y ocasionalmente, presas estáticas entre el follaje o el suelo (Norberg y Rayner, 1987).

Los molósidos son, actualmente habitantes de zonas cálidas (Ziegler, 2000b). Aunque algunos géneros como *Tadarida* también pueden hallarse en regiones de climas moderados, con inviernos cortos y suaves, pero con pocas especies representadas (Álvarez-Sierra *et al.*, 2006). A su vez, por analogía con sus representantes actuales, al tener una configuración de alas más desarrolladas, no pueden volar en bosques tan cerrados como los rinolófidos, necesitando espacios más abiertos por encima de las copas de los árboles o al menos no habitar en las zonas más cerradas de los bosques tropicales (Hill y Smith, 1984; Hand, 1990). Este grupo es el más especializado en la caza de insectos voladores y de velocidad de vuelo más elevada (Norberg y Rayner, 1987).

Con referencia a *Myotis intermedius*, *Myotis* es uno de los géneros con mayor amplitud de hábitats actuales, y por ello, no se pueden adscribir a ningún ambiente específico las especies fósiles, ya que tiene representantes en la mayoría de las categorías (Norberg y Rayner, 1987; Ziegler, 2000b).

El género *Plecotus* es un género que puede habitar tanto en cuevas como en bosques, formando grupos pequeños, siendo un cazador lento de ambientes boscosos o cerrados y cazadores de superficie (Norberg y Rayner, 1987; Sevilla, 1988).

El género *Miniopterus* es un género que se comporta como un cazador rápido aéreo que necesita espacios abiertos, con unas especificaciones ecológicas similares a los molosidos, que habita en cuevas (Norberg y Rayner, 1987; Sevilla, 1988; Horáček, 2001).

El género *Submyotodon*, aparece hoy en día en el sudeste asiático, comúnmente se ha confundido con las especies del género *Myotis*, *Myotis mystacinus* (Kuhl 1817) y *Myotis muricola* (Gray 1846) (Benda y Gaisler, 2015). Por ello, se podría asignar una ecología similar a esta especie, que vive en una gran diversidad de ambientes del sudeste asiático, suelen cazar pequeños insectos en el aire (Bonaccorso, 1998), y pueden beber agua volando, directamente desde la superficie del agua (Richardson, 1993).

Sobre la ecología de *Miostrellus*, al ser un género extinto, se desconoce sus preferencias ecológicas.

La mayoría de las especies presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora son murciélagos que viven en espacios abiertos, siendo cazadores aéreos rápidos. Además, Sevilla (1988) resalta que los murciélagos son escasamente cazados por los predadores y no se suele encontrar en las egagrópilas, ya que solo llegan a ser el 0,1% de las dietas de aquellos predadores que los cazan. Además no se observa un gran transporte en los restos puestos en colección, ya que aunque estén

fragmentados se pueden identificar como roturas frescas producidas durante el procesamiento del material.

Otra particularidad de los yacimientos de esta cuenca es la gran abundancia y diversidad de especies registradas. Mientras en yacimientos lacustres el número de restos es de alrededor del 0,01 % o menor (Crespo *et al.*, 2017b; y referencias), en los yacimientos en estudio alcanzan hasta el 6% (figura V.17). Asimismo, estudios sobre el uso del hábitat por parte de los murciélagos, demuestran que suelen pasar mucho tiempo sobre hábitats asociados a cuerpos de agua (Walsh y Harris, 1996; Vaughan, 1997). Probablemente la abundancia de murciélagos es beneficiada por la presencia de macrófitos y de aguas poco profundas y cálidas, ya que aumenta la abundancia de insectos (Zimmer *et al.*, 2000). Todos estos hechos podrían indicar que en los yacimientos donde abunda este orden deben estar asociados con la presencia de un cuerpo amplio de agua. Estas condiciones les permitiría contar con unos nichos ricos en especies de insectos habitantes cerca o en la superficie de la masa de agua, pudiendo llegar incluso a pescar o beber *in situ*, y donde morirían en el mismo lugar o en las cercanías por muerte natural.

Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de murciélagos

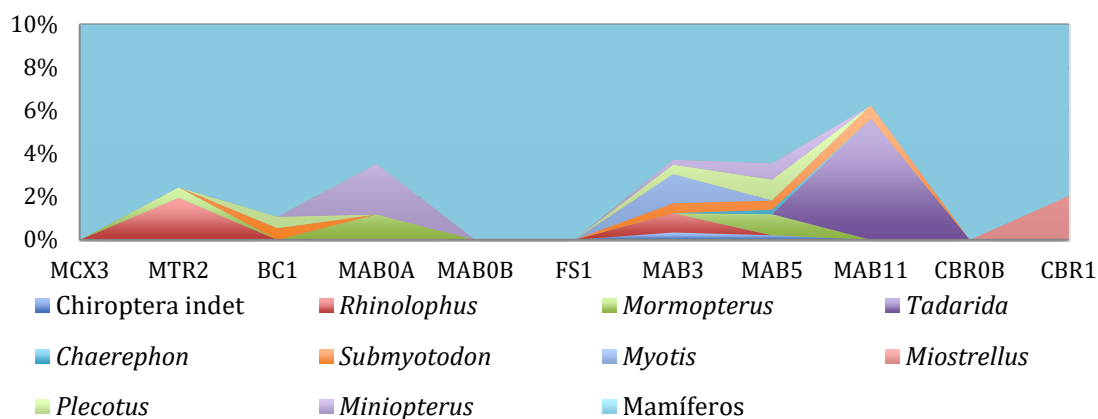


Figura V.17. Porcentajes de abundancia de los diferentes géneros de murciélagos en relación al resto de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos.

3.13. Familia Cainotheriidae

No se han hecho estudios de la forma de vida de esta familia, aunque se puede suponer un estilo de vida similar a las liebres actuales, ya que durante el Mioceno Inferior, coincide el descenso de esta familia, con el aumento de los lagomorfos (Heizmann, 1999). Durante el Oligoceno Inferior no se ve afectada por la inmigración de diferentes familias de artiodáctilos de pequeño tamaño (Blondel, 2005), por ello, probablemente, no ocuparía el mismo nicho ecológico que estos. Un carácter poco común de esta familia de artiodáctilos es el desarrollo de una bulla timpánica esponjosa, hecho común entre los animales que escuchan bajas frecuencias, y entre los que destacan los roedores que viven en madrigueras, si bien no se ha podido constatar en artiodáctilos actuales ya que ninguno vive de esa forma (Theodor, 2010). En los yacimientos en estudio se puede observar, en general, la presencia de lagomorfos y cainoterios en los mismos yacimientos, con porcentajes de abundancia similares, si bien cabe resaltar que en MTR2, el yacimiento con más abundancia de pikas, no aparece cainoterios (figura V.18), con lo cual podría indicar la competencia entre ambas familias.

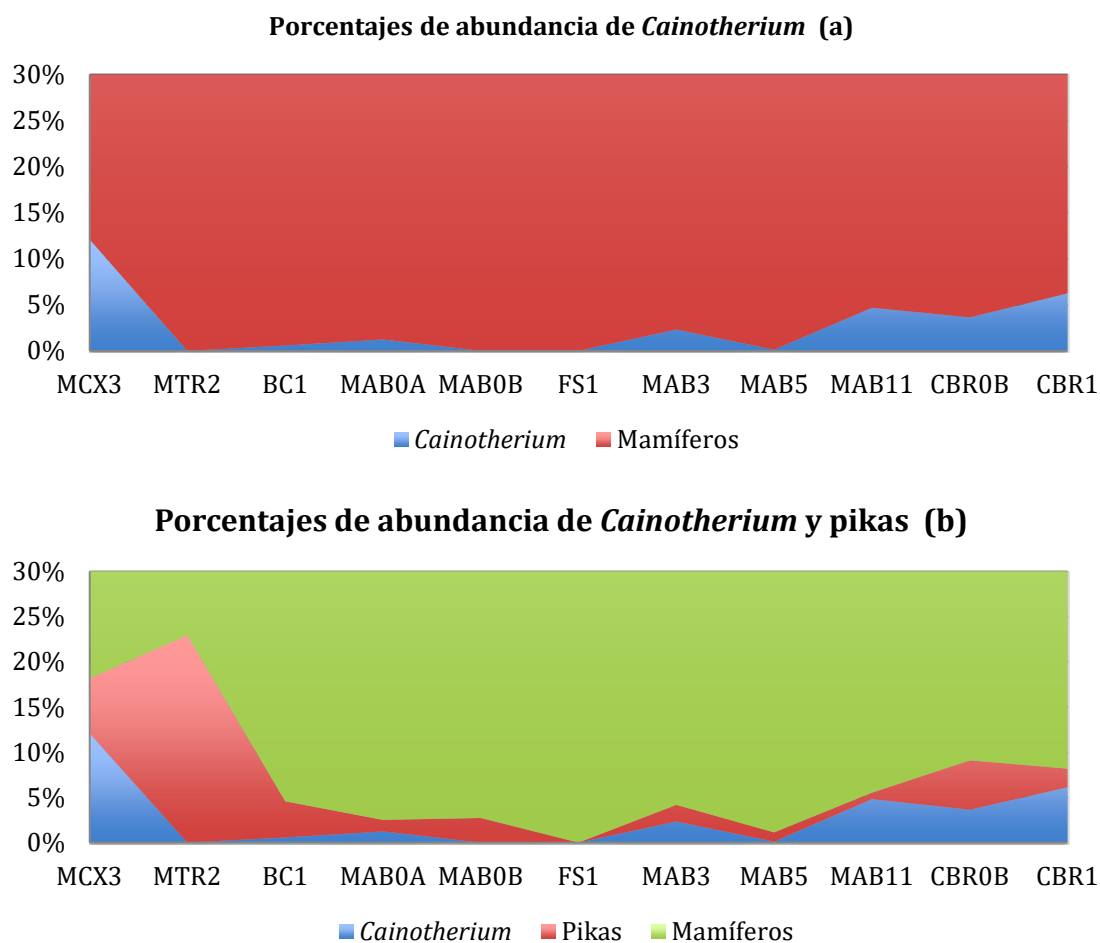


Figura V.18. a: Porcentajes de abundancia de *Cainotherium* en relación al resto de mamíferos, solo están indicados los principales yacimientos. b: Porcentajes de abundancia de *Cainotherium* en relación al resto de las pikas, solo están indicados los principales yacimientos.

3.14. Resumen

De acuerdo con las preferencias climáticas y ecológicas previamente explicadas de las faunas registradas, se resume en las siguientes tablas y gráficas las condiciones inferidas:

Tabla V.2. Resumen de las preferencias de temperatura de los diferentes taxones estudiados en esta tesis. Los taxones en los que no se han hallado preferencias o son ubicuistas se han agrupado dentro del grupo de desconocidas, ya que no aportan información.

	Desconocidas	Cálidas	Frías
<i>Amphiperatherium</i>	X		
<i>Lagopsis</i>	X		
Xerini		X	

	Desconocidas	Cálidas	Frías
<i>Palaeosciurus</i>	X		
<i>Spermophilinus</i>	X		
<i>Aliveria</i>	X		
Castoridae	X		
<i>Megacricetodon</i>	X		
<i>Democricetodon</i>	X		
<i>Eumyarion</i>	X		
<i>Melissiodon</i>	X		
<i>Microdyromys</i>		X	
<i>Peridyromys</i>			X
<i>Prodryomys</i>	X		
<i>Bransatoglis</i>	X		
<i>Pseudodryomys</i>		X	
<i>Simplomys</i>		X	
<i>Armantomys</i>	X		
<i>Glirudinus</i>	X		
<i>Myoglis</i>	X		
<i>Ligerimys</i>	X		
<i>Lantanotherium</i>	X		
<i>Galerix</i>	X		
<i>Atelerix</i>	X		
<i>Desmanodon</i>	X		
<i>Desmanella</i>	X		
<i>Plesiodimylus</i>			X
<i>Chainodus</i>			X
Soricidae	X		
<i>Paenelimnoecus</i>		X	
<i>Heterosorex</i>	X		
<i>Rhinolophus</i>		X	
Molósidos		X	
<i>Myotis</i>	X		
<i>Plecotus</i>	X		
<i>Miniopterus</i>		X	
<i>Submyotodon</i>		X	
<i>Miostrellus</i>	X		
<i>Cainotherium</i>	X		

Tabla V.3. Resumen de las preferencias de humedad de los diferentes taxones estudiados en esta tesis. Los taxones en los que no se han hallado preferencias o son ubicuistas se han agrupado dentro del grupo de desconocidas, ya que no aportan información.

	Desconocidas	Húmedas	Secas
<i>Amphiperatherium</i>		X	
<i>Lagopsis</i>			X
Xerini			X
<i>Palaeosciurus</i>	X		

	Desconocidas	Húmedas	Secas
<i>Spermophilinus</i>	X		
<i>Aliveria</i>		X	X
Castoridae		X	
<i>Megacricetodon</i>			X
<i>Democricetodon</i>		X	
<i>Eumyarion</i>		X	
<i>Melissiodon</i>			X
<i>Microdyromys</i>		X	
<i>Peridyromys</i>			X
<i>Prodryomys</i>	X		
<i>Bransatoglis</i>	X		
<i>Pseudodryomys</i>	X		
<i>Simplomys</i>	X		
<i>Armantomys</i>	X		
<i>Glirudinus</i>		X	
<i>Myoglis</i>		X	
<i>Ligerimys</i>		X	
<i>Lantanotherium</i>		X	
<i>Galerix</i>			X
<i>Atelerix</i>		X	X
<i>Desmanodon</i>		X	
<i>Desmanella</i>		X	
<i>Plesiodimylus</i>		X	
<i>Chainodus</i>		X	
Soricidae		X	
<i>Paenelimnoecus</i>			X
<i>Heterosorex</i>		X	
<i>Rhinolophus</i>	X		
Molósidos	X		
<i>Myotis</i>	X		
<i>Plecotus</i>	X		
<i>Miniopterus</i>	X		
<i>Submyotodon</i>	X		
<i>Miostrellus</i>	X		
<i>Cainotherium</i>			X

Tabla V.4. Resumen de las preferencias ecológicas de los diferentes taxones estudiados en esta tesis. Los taxones de los que no se han hallado preferencias o son ubicuistas se han agrupado dentro del grupo de desconocidas, ya que no aportan información.

	Desconocida	Abierto desnudo	Abierto herbáceo	Matorral	Bosque abierto	Bosque cerrado	Lago
<i>Amphiperatherium</i>				X	X	X	
<i>Lagopsis</i>			X	X			
Xerini		X	X				
<i>Palaeosciurus</i>		X	X	X			

	Desconocida	Abierto desnudo	Abierto herbáceo	Matorral	Bosque abierto	Bosque cerrado	Lago
<i>Spermophilinus</i>					X	X	
<i>Aliveria</i>					X	X	
Castoridae							X
<i>Megacricetodon</i>			X	X	X		
<i>Democricetodon</i>				X	X		
<i>Eumyarion</i>					X	X	
<i>Melissiodon</i>		X	X	X			
<i>Microdyromys</i>	X						
<i>Peridyromys</i>							
<i>Prodryomys</i>					X	X	
<i>Bransatoglis</i>				X	X	X	
<i>Pseudodryomys</i>	X						
<i>Simplomys</i>	X						
<i>Armantomys</i>	X						
<i>Glirudinus</i>				X	X	X	
<i>Myoglis</i>				X	X	X	
<i>Ligerimys</i>					X	X	
<i>Lantanotherium</i>				X	X	X	
<i>Galerix</i>	X						
<i>Atelerix</i>		X	X	X	X	X	
<i>Desmanodon</i>							X
<i>Desmanella</i>							X
<i>Plesiodimylus</i>							X
<i>Chainodus</i>							X
Soricidae					X	X	
<i>Paenelimnoecus</i>			X				
<i>Heterosorex</i>					X	X	
<i>Rhinolophus</i>	X						
Molósidos	X						
<i>Myotis</i>	X						
<i>Plecotus</i>					X	X	
<i>Miniopterus</i>		X	X	X	X		
<i>Submyotodon</i>	X						
<i>Miostrellus</i>	X						
<i>Cainotherium</i>			X	X			

Tabla V.5. Porcentajes de aparición de taxones con preferencias en temperaturas (a) y humedades (b) estudiados en los diferentes yacimientos de esta tesis. Los taxones de los que no se han hallado preferencias o son ubicuistas se han agrupado dentro del grupo de desconocidas, ya que no aportan información.

	a)			b)		
	Desconocidas	Cálidas	Frías	Desconocidas	Húmedas	Secas
MCX3	74,73	17,08	8,19	MCX3	14,83	83,98
MTR2	66,6	5,54	27,86	MTR2	5,29	79,38
BC1	48,54	37,18	14,28	BC1	26,98	64,86

	Desconocidas	Cálidas	Frías		Desconocidas	Húmedas	Secas
MAB0A	66,54	31	2,46	MAB0A	36,1	24,96	38,94
MAB0B	81,88	14,06	4,06	MAB0B	11,88	56,25	31,87
FS1	70,16	26,76	3,08	FS1	14,92	45,27	39,81
MAB3	74,84	21,39	3,77	MAB3	14,69	60,27	25,04
MAB5	71,45	19,7	8,85	MAB5	14,24	65,23	20,53
MAB11	68,47	17,37	14,16	MAB11	16,66	54,34	29
CBR0B	54,49	43,52	1,99	CBR0B	39,53	40,87	19,6
CBR1	69,06	30,94	0	CBR1	23,46	16,93	59,61

Tabla X. 6. Porcentajes de aparición de taxones con preferencias ecológicas estudiados en los diferentes yacimientos de esta tesis. Los taxones de los que no se han hallado preferencias o son ubicuistas se han agrupado dentro del grupo de desconocidas, ya que no aportan información. Se han aplicado las correcciones explicadas en la metodología de este capítulo.

	Desconocida	Abierto desnudo	Abierto herbáceo	Matorral	Bosque abierto	Bosque cerrado	Lago
MCX3	25,75	1,1125	26,31	25,502	20,757	0,317	0,24
MTR2	33,66	0,25	19,88	22,437	16,627	5,627	1,52
BC1	43,48	2,188	21,193	15,368	14,15	1,58	2,04
MAB0A	34,4	0,238	12,523	15,197	24,467	12,699	0,38
MAB0B	19,68	0	9,218	15,678	29,118	21,305	5
FS1	25,11	2,96	12,833	13,269	27,254	17,381	1,19
MAB3	24,34	1,37	7,703	15,444	27,457	22,309	1,38
MAB5	23,73	0,345	5,573	12,078	28,108	23,235	6,93
MAB11	32,24	0,355	5,067	16,602	23,202	19,915	2,62
CBR0B	41,52	4,155	8,362	9,41	16,89	16,003	3,66
CBR1	29,97	2,115	20,522	10,471	20,466	4,179	2,28

4. Evolución de la sección del Barranco de Campisano

4.1. Evolución de la humedad y la temperatura

A partir de los resultados obtenidos por la asociación faunística en cada yacimiento podemos observar la evolución de temperaturas relativas (figura V.19). En la siguiente figura se ve un grupo inicial de localidades, las más antiguas, con condiciones más o menos frías, empezando con MCX3, de carácter frío, a la que sucede un rápido descenso de la temperatura que se plasma en MTR2, localidad con las condiciones más frías del conjunto, para pasar a un conjunto de localidades donde aumentan las temperaturas y se mantienen estables hasta que vuelven a ascender en MAB5, llegando a un pico en MAB11. En CBR0B vuelven a subir para finalizar esta secuencia con el yacimiento (CBR1) con condiciones más secas de las inferidas en este trabajo.

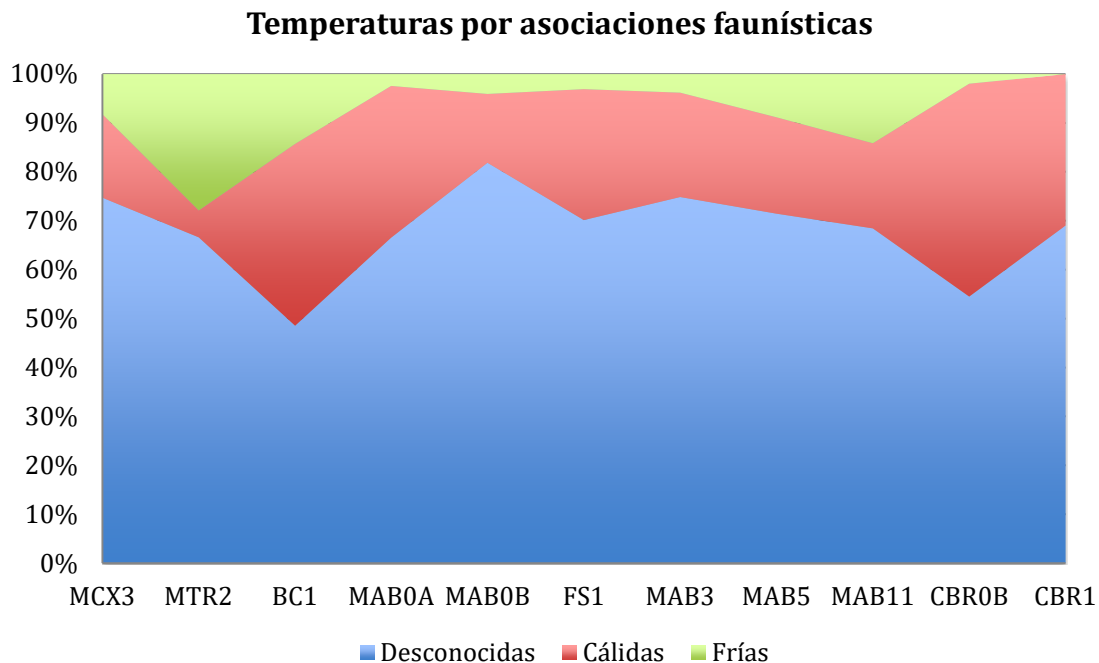


Figura V.19. Porcentaje de taxones con preferencias de temperaturas en los yacimientos en estudio.

Este hecho contradice, en parte, los resultados obtenidos en el estudio preliminar isotópico hecho por Ríos (2013). En dicho estudio (figura V.20) se observa que

564

MTR2 es un yacimiento con condiciones cálidas, que precede a otro de condiciones todavía más cálidas estudiadas, en MAB0A. En nuestro análisis los resultados son contrapuestos, marcando un enfriamiento en MTR2 y una subida de las temperaturas en BC1. Posteriormente, descenderían las temperaturas, de forma ligera según Ríos (2013) y se mantendrían condiciones de temperatura estables según nuestro estudio hasta una fuerte caída en MAB5, para posteriormente recuperarse en MAB11. Con el estudio faunístico, solo se observa un ligero descenso de temperaturas en MAB5, mientras el siguiente yacimiento es más frío, para posteriormente, que se recuperen las temperaturas.

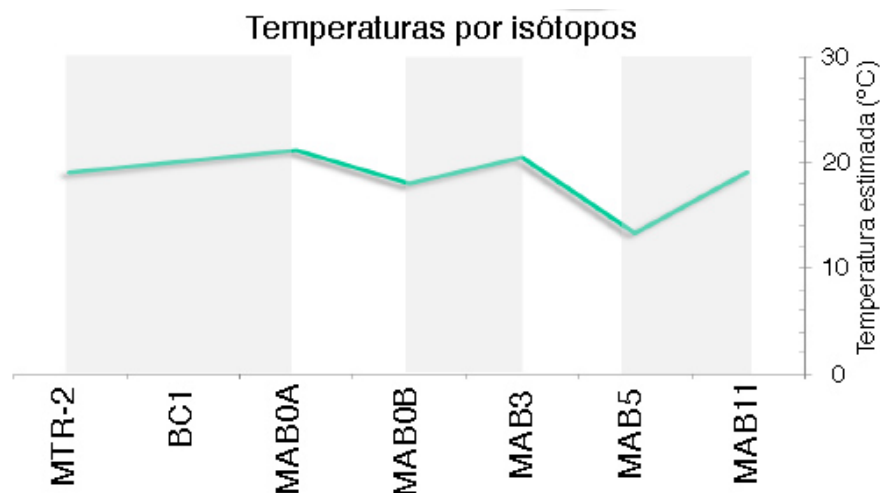
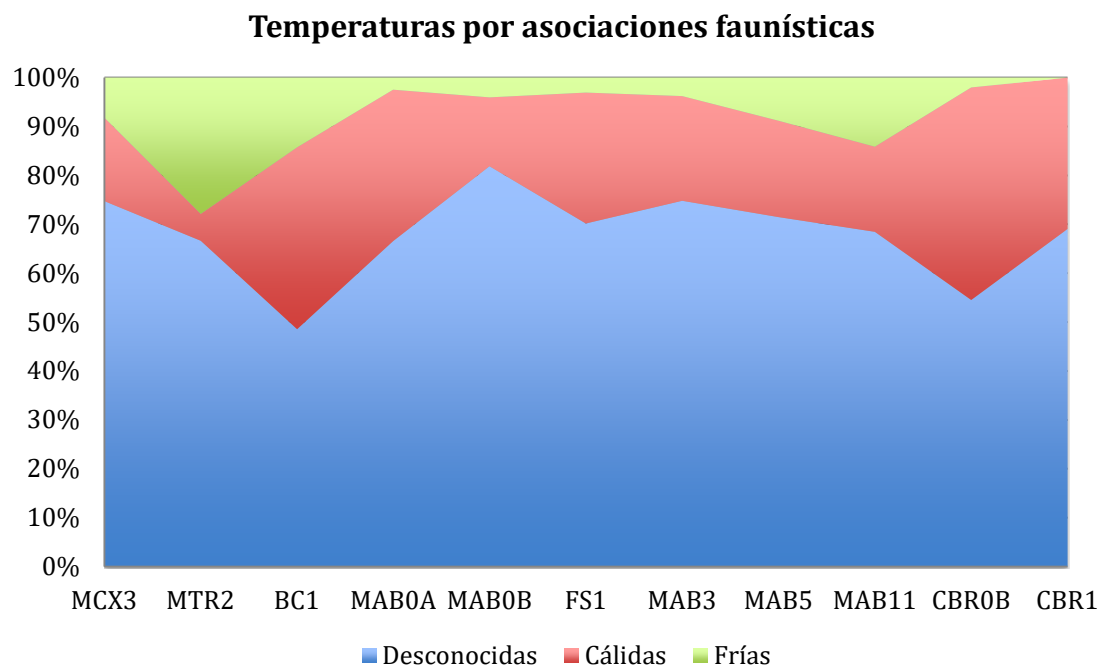


Figura V.20. Comparativa de los resultados del estudio faunístico (arriba) para las temperaturas, en comparación con el estudio isotópico basadas en el ^{18}O (Ríos, 2013) (abajo).

Con respecto a las humedades relativas, según el análisis de las asociaciones faunísticas se puede observar la evolución de dicho parámetro (figura V.21). Así, en el inicio de la serie se halla el yacimiento más seco (MCX3), observándose como va aumentando progresivamente la humedad hasta llegar a MAB0B, con claras condiciones húmedas, condiciones que se mantienen hasta CBR0B, a partir de donde se produce un descenso hasta el final de la secuencia de las condiciones de alta humedad registradas anteriormente.

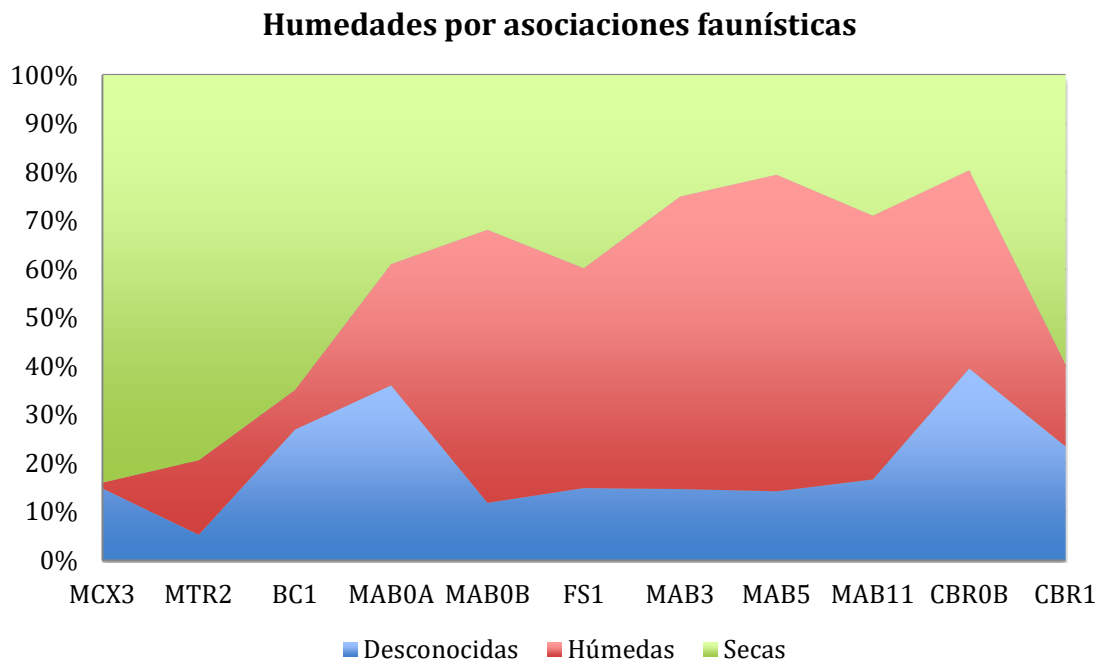


Figura V.21. Porcentaje de taxones con preferencias de humedades en los yacimientos en estudio.

En cuanto a las humedades relativas preliminares extraídas por Ríos (2013) en base a los isótopos, estas no concuerdan con lo inferido de las asociaciones faunísticas. Según Ríos (2013), los yacimiento de BC1 y MAB0B tendrían condiciones secas mientras MTR2, MAB3 y MAB11 tendrían condiciones húmedas (figura V.22).

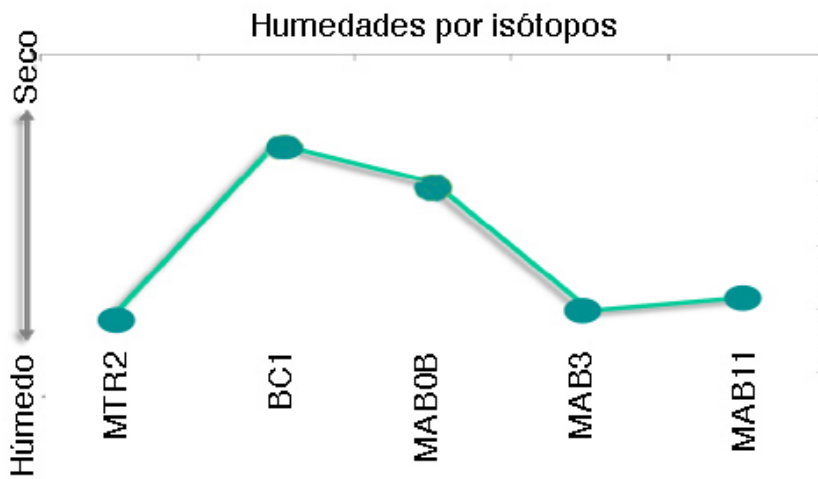
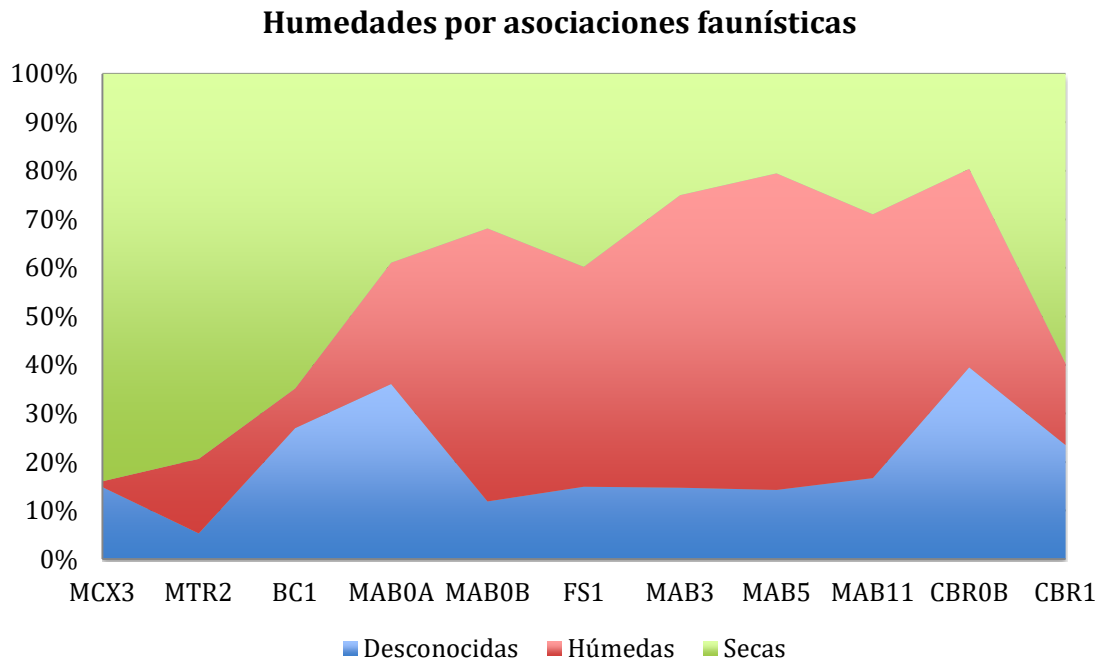


Figura V. 22. Comparativa de los resultados del estudio faunístico (arriba) para las humedades inferidas, en comparación con el estudio isotópico, basadas en el ^{13}C realizado por Ríos (2013) (abajo).

Estas diferencias son explicada por Freudenthal *et al.* (2014), ya que basarse las preferencias ambientales en la morfología dental puede llevar a error, debido a que estas se basan en animales actuales, que no tienen por que seguir el mismo patrón ecológico que las especies fósiles. Por esta razón, es más fiable el método isotópico que el de las morfologías dentales o el actualismo, y por ello, se seguirá dicho patrón, excepto en los yacimientos donde no se han realizado dicho estudio.

4.2. Evolución del ecosistema

Mediante las preferencias ecológicas de los diferentes taxones estudiados en esta tesis se ha podido observar la evolución de los ecosistemas alrededor del paleolago de Ribesalbes, en particular en la zona del Barranco de Campisano. La evolución temporal de los ecosistemas asentados alrededor de este lago empezaría en la zona local Ca de la MN4 con un bosque abierto con abundancia de matorrales y plantas herbáceas (MCX3), para ir poco a poco desarrollándose un bosque cerrado, disminuyendo la proporción de zonas abiertas (MTR2), a la que seguirían unas condiciones de dominio relativo del bosque abierto, con gran presencia del bosque cerrado (MAB0B) para posteriormente volver a unas condiciones de dominio del bosque cerrado (MAB3 y MAB5). Las condiciones vuelven a cambiar a para aumentando los medios abiertos de pradera y boscosos de tipo abierto en el extremo final de la secuencia temporal (CBR0B y CBR1) (figura V.23).

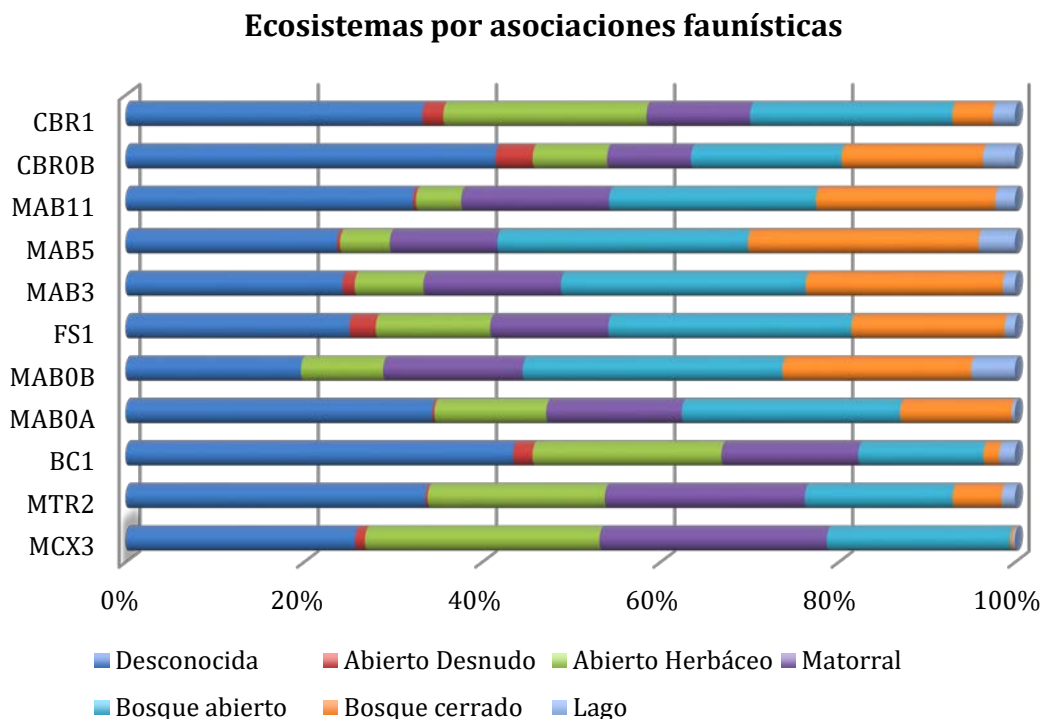


Figura V.23. Evolución del ecosistema de los alrededores del paleolago según las preferencias ecológicas de los taxones estudiados.

Los cambios registrados parecen estar más fuertemente ligado al parámetro de la humedad que al de la temperatura, observándose un incremento de los bosques en

épocas más húmedas. Aunque estas preferencias hay que tomarlas con precaución, ya que tienen los mismos problemas que los dos anteriores parámetros.

Esta evolución concuerda con las diferentes zonas de vegetación descritas por Peñalver *et al.* (2016) y Postigo-Mijarra y Barrón (2013) (ver apartado 1.2 de este capítulo; figura V.24). Pero, a esta clasificación se añadiría una zona más alejada de pradera abierta, ya que a inicios del Aragoniense las praderas herbáceas sufren una expansión (Barrón *et al.*, 2010). De esta forma en cada yacimiento, dependiendo del porcentaje de aparición de cada grupo faunístico con preferencias ecológicas determinadas, se ha podido hacer una aproximación de las zonas de vegetación en los márgenes del paleolago.

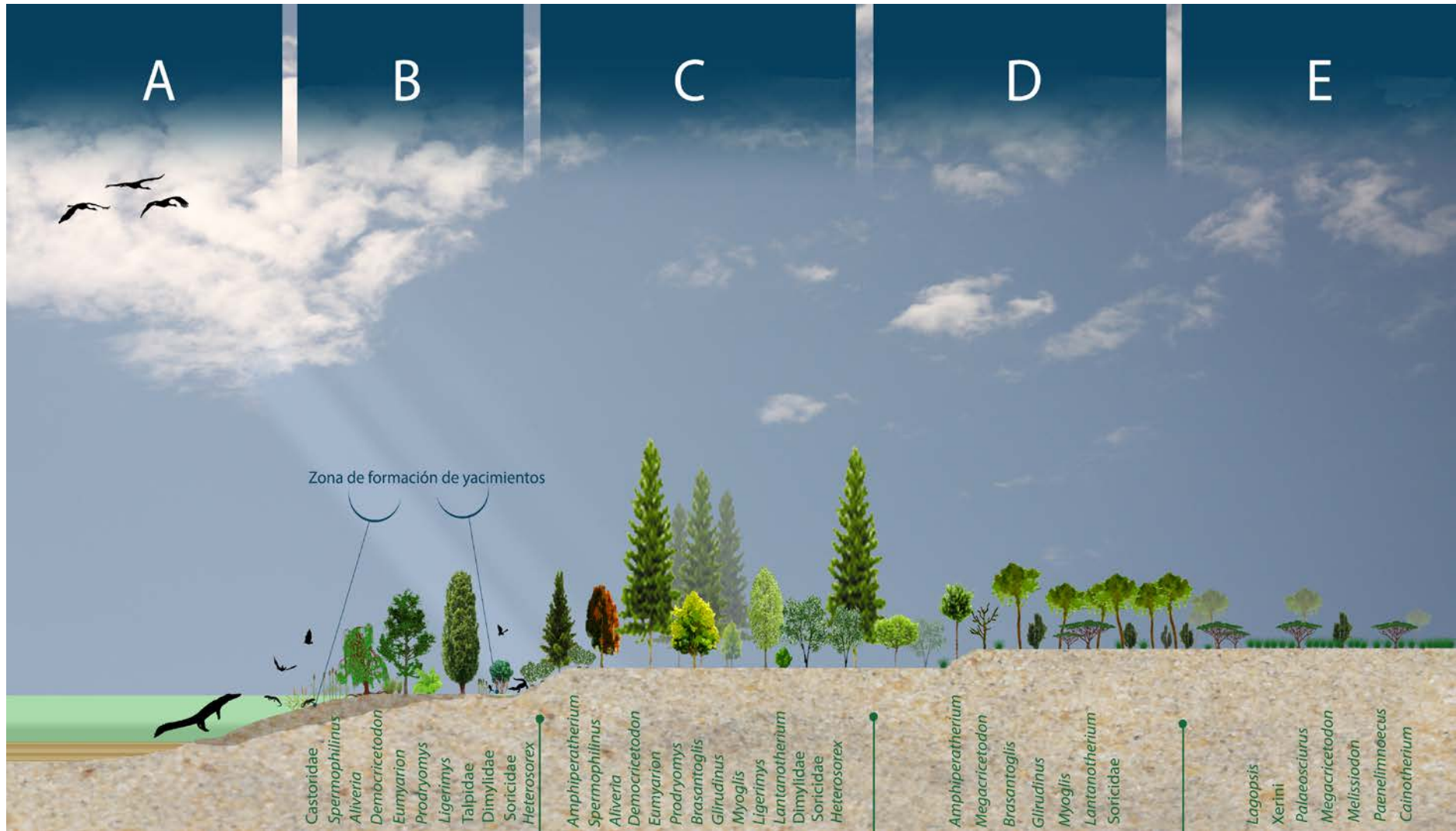


Figura V.24. Dibujo esquemático de las zonaciones de vegetación del lago con sus faunas de pequeños vertebrados, y señalando las preferencias zonales de cada taxón estudiado en esta tesis, excluyendo murciélagos, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario C. Bosque cerrado. D. Bosque abierto seco. E. Zona de pradera, con algún árbol disperso, esta zona no está descrita en Peñalver *et al.* (2016).

Según la clasificación de las comunidades vegetales de Peñalver *et al.* (2016) junto a la clasificación de las preferencias ecológicas de la fauna estudiada en esta tesis, las comunidades vegetales alrededor del paleolago se distribuirían en: zona A vivirían aquellos taxones semiacuáticos y los murciélagos que irían a forrajear. En la zona B, que corresponde a una zona pantanosa o bosque ripícola, donde vivirían aquellos taxones con mucha afinidad con el agua, además de ser típicos de bosques, en esta zona se han incluido los taxones cuyas biozonas se han descrito previamente como lagos, bosque cerrado y bosque abierto (excluyendo los que están también en matorral). En la zona C, sería típica de taxones de bosque cerrado. La zona D, prosperarían los habitantes de bosques abiertos, donde se han incluido los habitantes de los biozonas descritas anteriormente como bosque cerrado, bosque abierto y matorral (matorral, siempre que tengan bosque). Por último, en la zona E, la cual no se encuentra descrita por Peñalver *et al.* (2016), habitarían los taxones típicos de praderas. En ella se han incluido los habitantes de las biozonas descritas anteriormente como matorrales y zonas abiertas.

5. Conclusiones

Como resumen de este capítulo se puede observar la siguiente evolución del ecosistema:

1. en MCX3 (figura V.25), habría un dominio total del bosque abierto, matorral y pradera (zonas D y E), con un ambiente seco y frío;
2. en MTR2 (figura V.26), empieza a haber un bosque cerrado (zona C), disminuyendo el resto de zonas, aumentando la humedad y aumenta la temperatura con respecto al anterior yacimiento;
3. en BC1 (figura V.27), el bosque cerrado disminuye, al igual que la zona de pantano, aumentando la zona de praderas y el bosque abierto (zona D y E), pero vuelve a descender la humedad, mientras aumenta la temperatura;
4. en MAB0A (figura V.28), aumenta el bosque cerrado (zona C), y el abierto (zona D), disminuyendo la pradera (zona E) y el pantanal (zona B) y aumenta la humedad y la temperatura con respecto al anterior yacimiento;

5. en MAB0B (figura V.29), el ambiente es similar al anterior, pero aumenta el pantanal, siendo más seco y frío que el anterior;
6. en FS1 (figura V.30), aumenta el bosque abierto (zona D), disminuyendo el resto, volviendo a aumentar la humedad y la temperatura;
7. en MAB3 (figura V.31), el bosque ripícola y el bosque cerrado aumentan, mientras el bosque abierto y la pradera (zona E) descienden, aumenta la humedad y aumenta la temperatura;
8. en MAB5 (figura V.32) el bosque domina (zona C y D), y aumenta la zona pantanosa (zona B), manteniéndose la humedad y desciende bruscamente la temperatura, siendo el yacimiento más frío;
9. en MAB11 (figura V.33), es similar a la anterior, pero el bosque abierto (Zona D) está más desarrollado, la humedad se mantiene estable y aumenta la temperatura;
10. en CBR0B (figura V.34) los bosques (zonas C y D), la humedad desciende y la temperatura aumenta;
11. Finalmente, en CBR1 (figura V.35), el bosque cerrado (zona C), es casi inexistente y el ambiente vuelve a ser seco y cálido.



Figura V.25. Dibujo esquemático de MCX3 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (0,323%). C. Bosque cerrado (0,641%). D. Bosque abierto seco (41,933%). E. Praderas (57,103%).

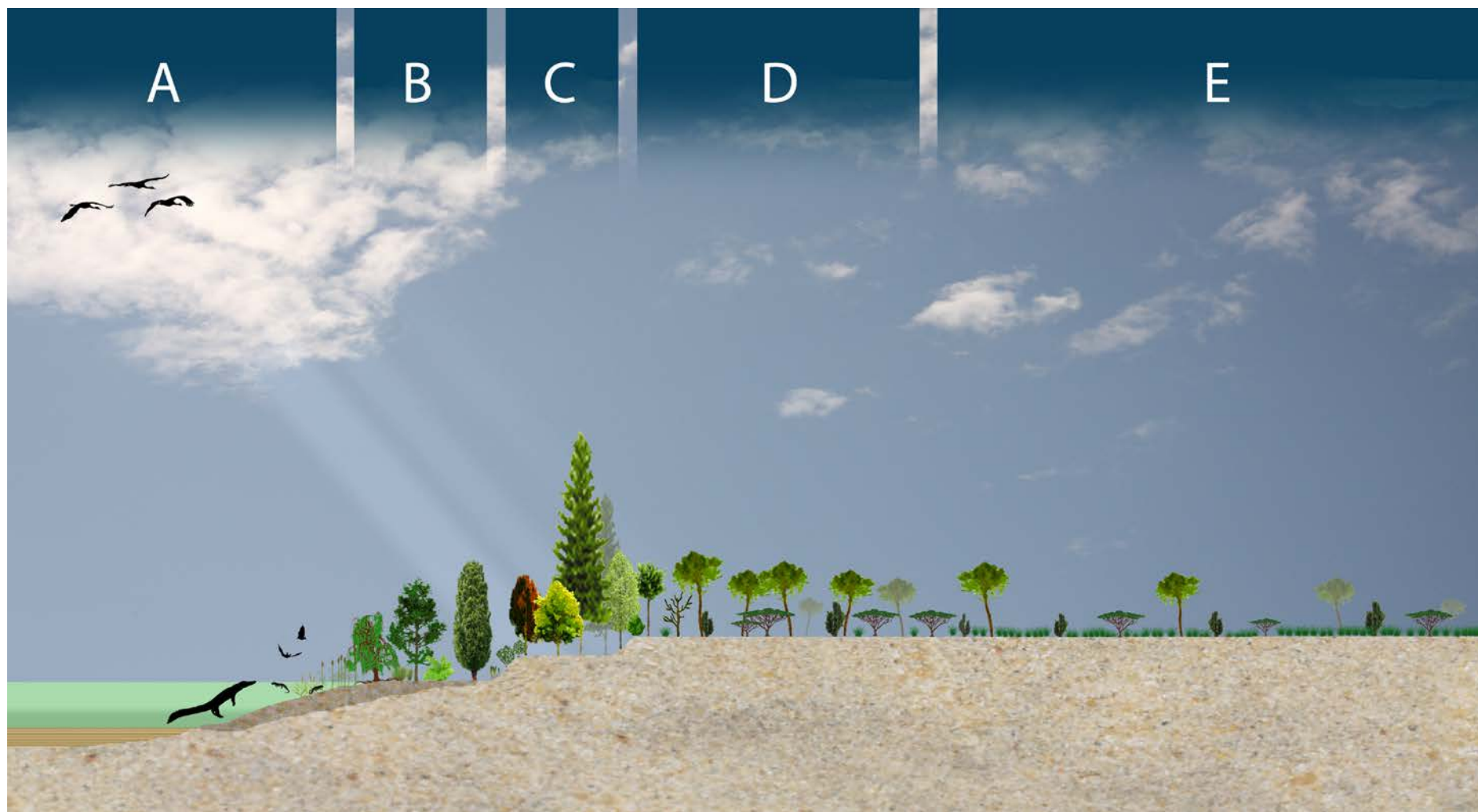


Figura V.26. Dibujo esquemático de MTR2 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (12,134%). C. Bosque cerrado (10,344%). D. Bosque abierto seco (25,687%). E. Praderas (51,835%).



Figura V.27. Dibujo esquemático de BC1 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas v palustres. B. Bosque ripario (6.042%). C. Bosque cerrado (3.841%). D. Bosque abierto seco (33.989%). E. Praderas (56.128%).



Figura V.28. Dibujo esquemático de MAB0A con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (19,353%). C. Bosque cerrado (21,544%). D. Bosque abierto seco (30,018%). E. Praderas (29,085%).

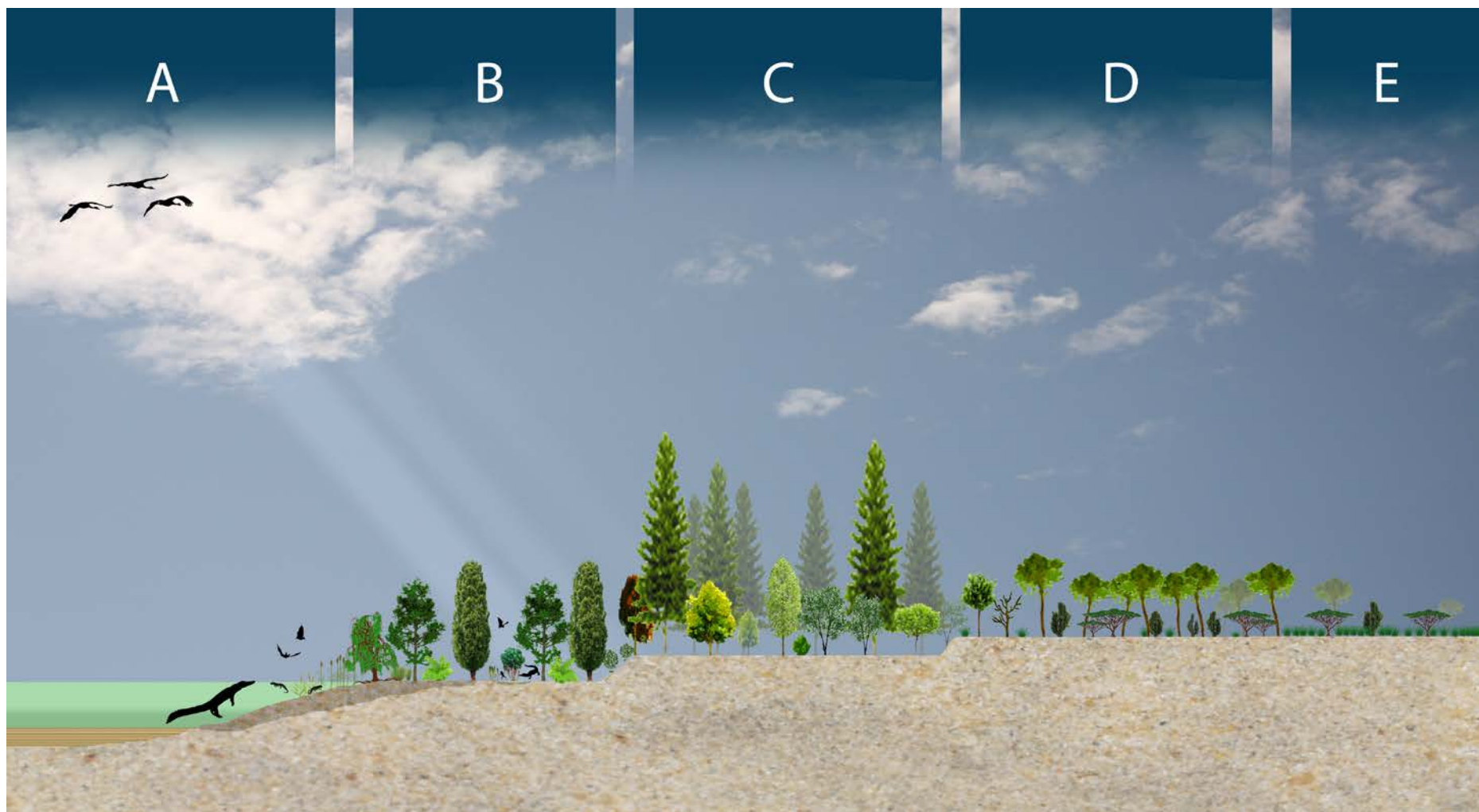


Figura V.29. Dibujo esquemático de MAB0B con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (24,323%). C. Bosque cerrado (28,608%). D. Bosque abierto seco (28,989%). E. Praderas (18,082%).

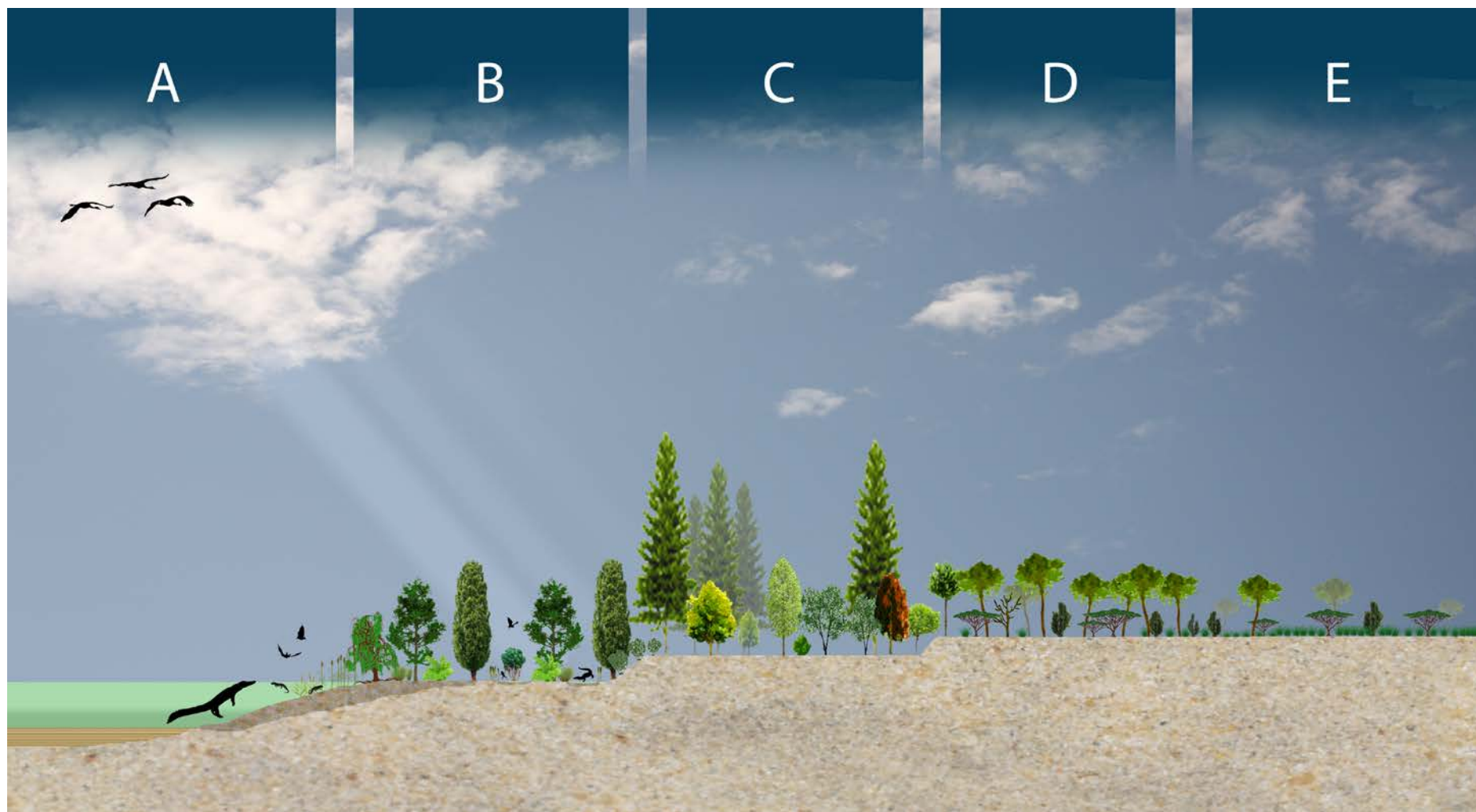


Figura V.30. Dibujo esquemático de FS1 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (25,219%). C. Bosque cerrado (25,213%). D. Bosque abierto seco (21,889%). E. Praderas (27,679%).

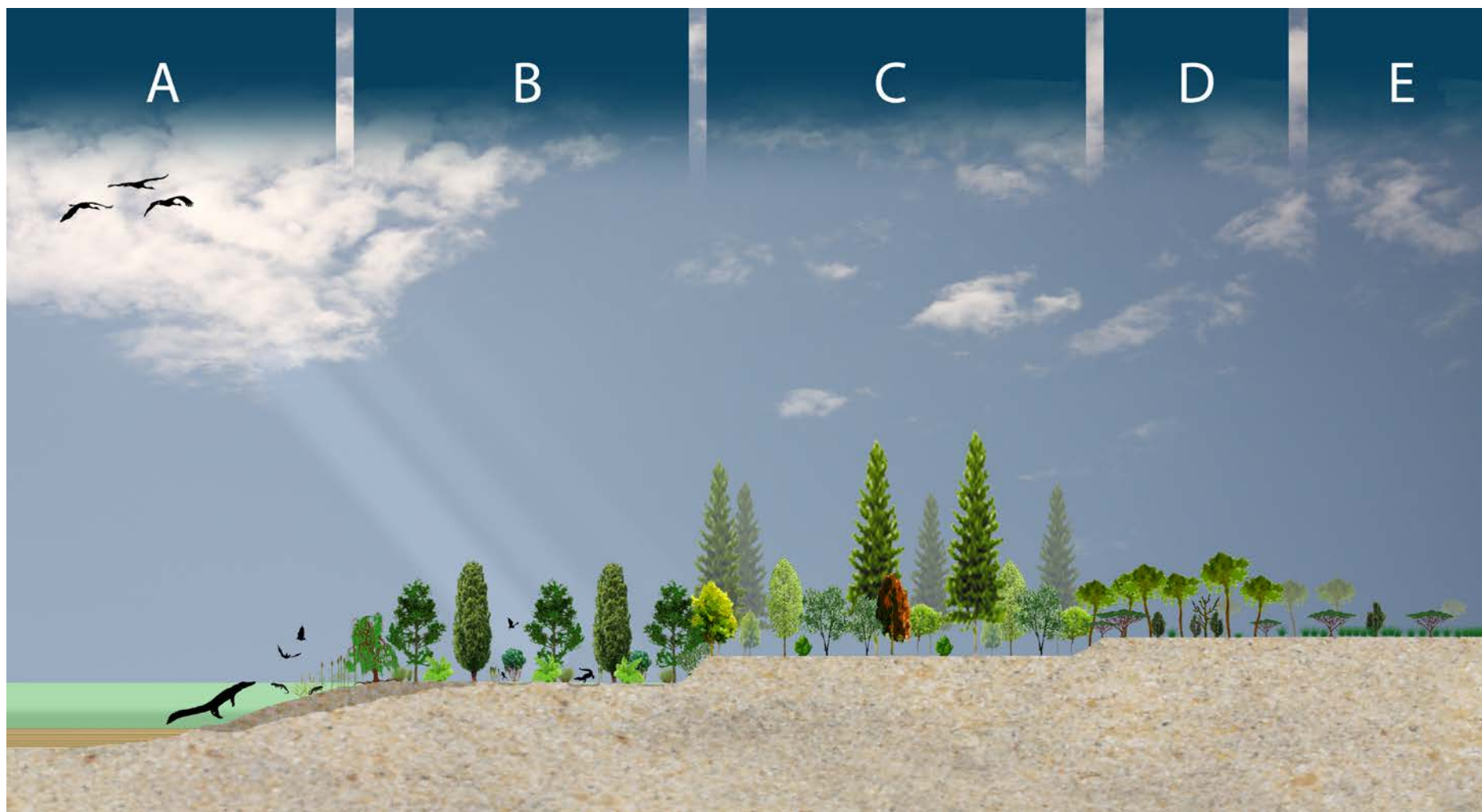


Figura V.31. Dibujo esquemático de MAB3 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (30,851%). C. Bosque cerrado (34,939%). D. Bosque abierto seco (16,966%). E. Praderas (17,244%).

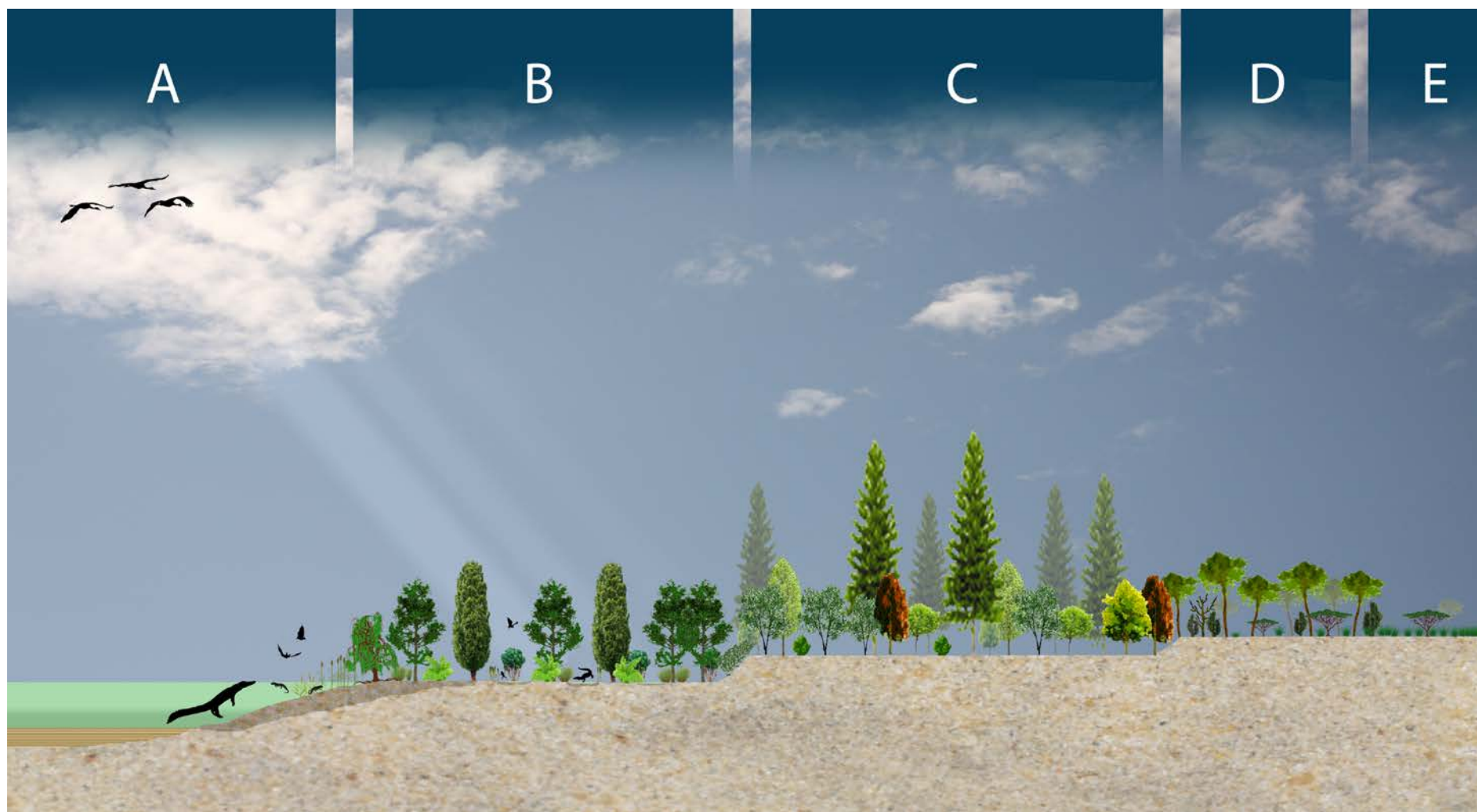


Figura V.32. Dibujo esquemático de MAB5 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (34,999%). C. Bosque cerrado (38,104%). D. Bosque abierto seco (15,524%). E. Praderas (11,372%).

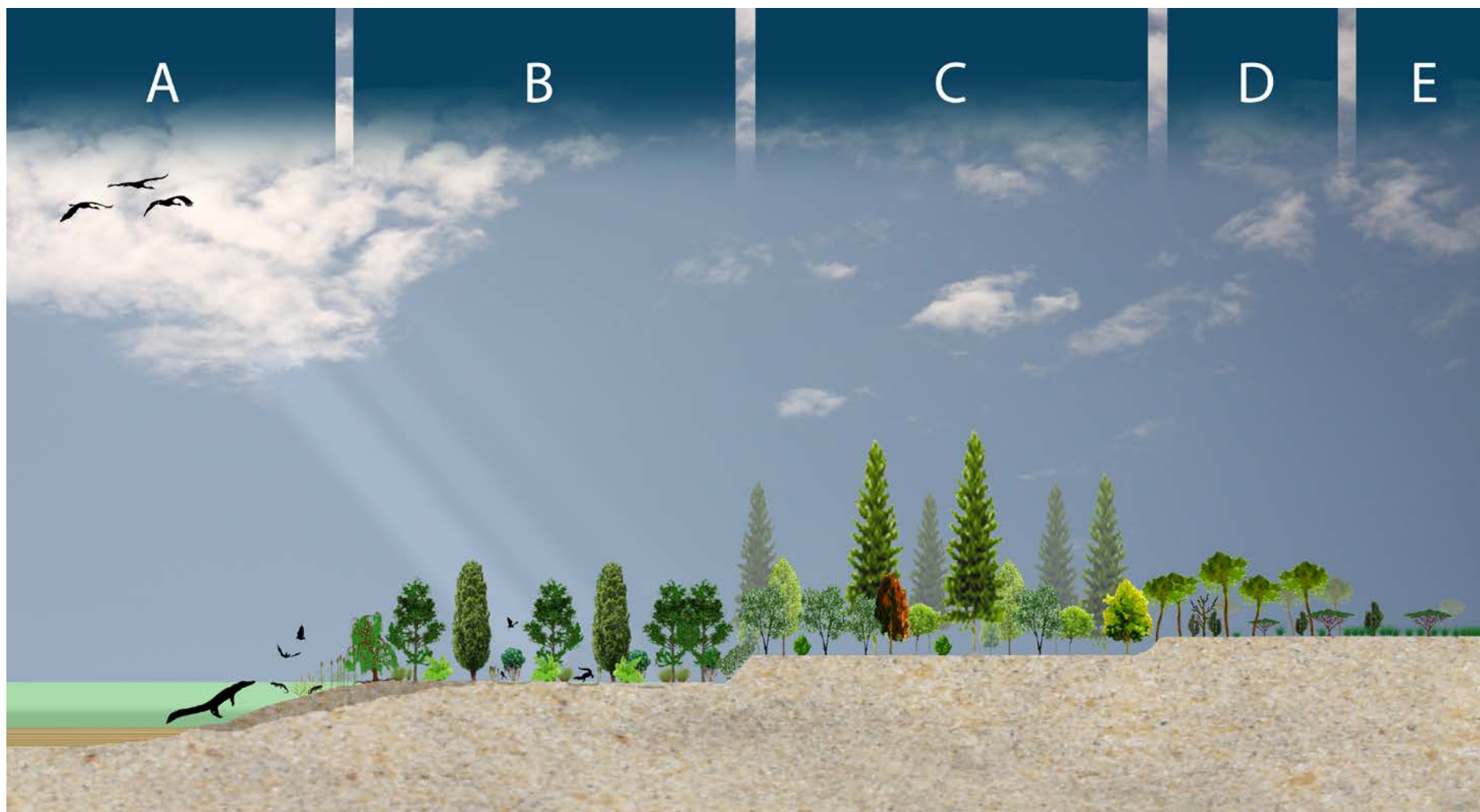


Figura V.33. Dibujo esquemático de MAB11 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (35,324%). C. Bosque cerrado (36,21%). D. Bosque abierto seco (15,936%). E. Praderas (12,53%).

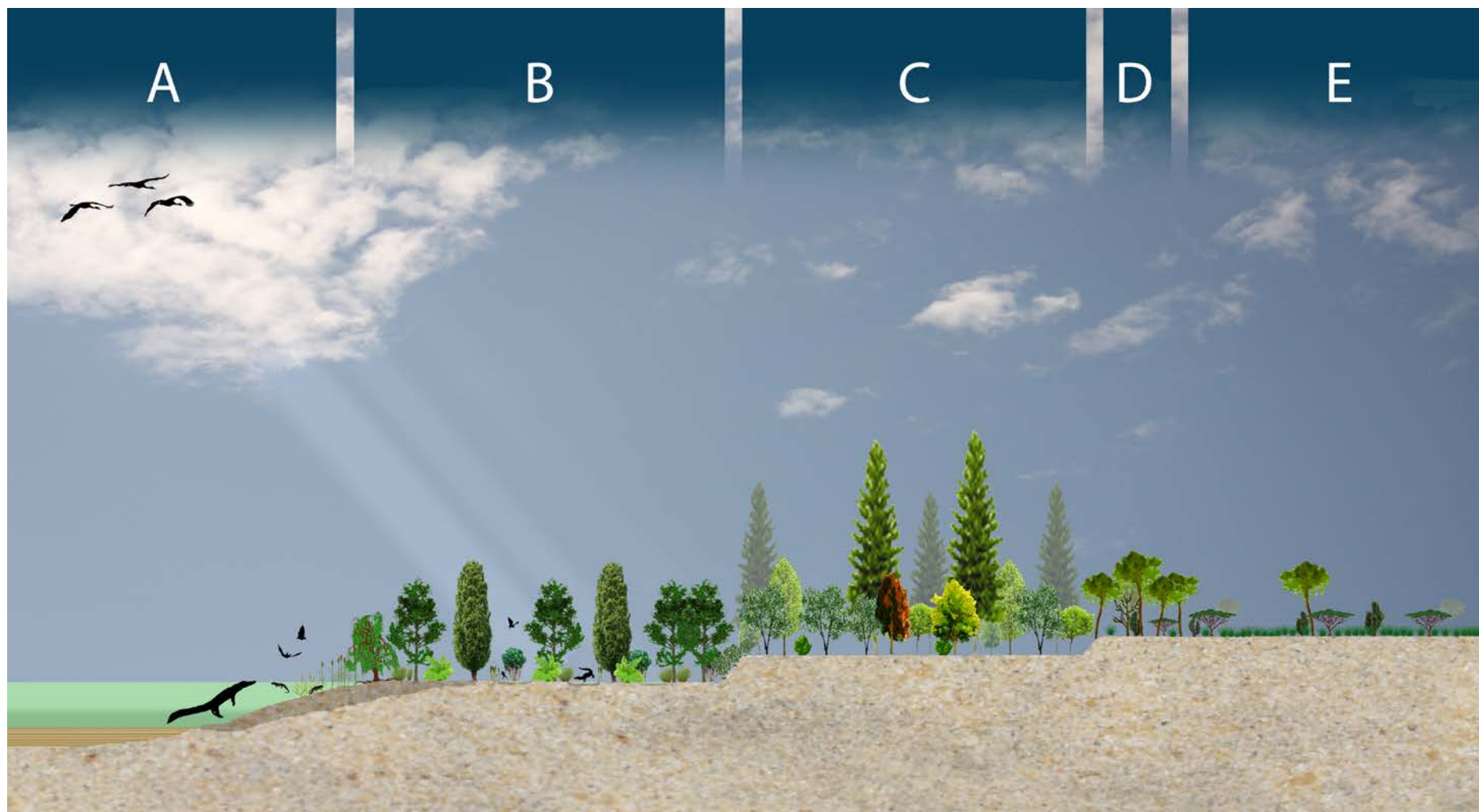


Figura V.34. Dibujo esquemático de CBR0B con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (34,095%). C. Bosque cerrado (31,814%). D. Bosque abierto seco (6,253%). E. Praderas (27,838%).



Figura V.35. Dibujo esquemático de CBR1 con las zonaciones de vegetación del lago para este yacimiento, según su asociación faunística, modificado de Peñalver *et al.* (2016). A. Plantas acuáticas y palustres. B. Bosque ripario (10,232%). C. Bosque cerrado (7,442%). D. Bosque abierto seco (35,349%). E. Praderas (46,977%)

1.Introducción

El estudio de los mamíferos fósiles ha sido una herramienta fundamental para el establecimiento de escalas bio y cronoestratigráficas en los depósitos continentales del Terciario y el Cuaternario. Como fósiles guía que pueden considerarse (López-Martínez y Truyols-Santonja, 1994), comparten con estos su abundancia, rápida evolución, amplia dispersión y la relativa facilidad con que se obtienen. Sin embargo, la elaboración de escalas basadas en mamíferos presenta una problemática especial, ya que las condiciones favorables para la preservación de sus restos no son frecuentes y su registro es muy discontinuo. Los yacimientos suelen aparecer en afloramientos aislados sin relaciones geométricas claras entre ellos o separados por varios metros de depósitos estériles. Esto hace que, al contrario de lo que ocurre en sedimentos marinos, los límites entre distintas unidades bioestratigráficas sean difíciles de establecer. Por otra parte, los patrones biogeográficos en mamíferos terrestres son más complejos que en la mayoría de organismos marinos, ya que la distribución de ecosistemas en medios continentales es mucho más heterogénea, lo que favorece un mayor grado de provincialismo. Todo ello lleva a que solo se puede conocer relativamente la edad de los yacimientos con este método (Minwer-Barakat, 2005).

La zonación biocronológica más utilizada para el Neógeno continental de Europa ha sido establecida sobre la base bioestratigráfica y paleobiogeográfica de diferentes taxones mamíferos (Mein, 1975; de Bruijn *et al.*, 1992a). De esta forma, el Neógeno ha sido dividido en diecisiete unidades, denominadas “*Mammal Neogene Zones*” (o “zonas MN”), idealmente aplicables por encima del factor regional o biogeográfico (Mein, 1975; de Bruijn *et al.*, 1992a). Estas zonas incluso se han extendido o se han correlacionado con otras áreas geográficas del planeta como Asia (Fejfar *et al.*, 1997; Sotnikova *et al.*, 1997; Wang *et al.*, 2013), África e India (van der Made, 1999). Estas unidades MN han sido el sistema de subdivisión más utilizado en las últimas décadas, si bien su definición ha sido sometida a numerosas críticas y reconsideraciones (Daams y Freudenthal, 1981; de Bruijn *et al.*, 1992a; Sen, 1997; Agustí, 1999, Agustí y Moyà-Solà, 1991, van Dam *et al.*, 2001; van der Meulen *et al.*, 2012). Entre estas críticas se incluyen cuestiones como que

las localidades de referencia no son de la misma bioprovincia (Daams y Freudenthal, 1981; de Bruijn *et al.*, 1992a; Sen, 1997; Agustí, 1999), los taxones utilizados son heterogéneos (Agustí y Moyà-Solà, 1991), la existencia de diacronías entre los mismos eventos (Agustí y Moyà-Solà, 1991; Sen, 1997; Agustí, 1999; van Dam *et al.*, 2001; van der Meulen *et al.*, 2012) e incongruencias en la utilización de los diferentes taxones que definen las unidades MN (Agustí y Moyà-Solà, 1991).

Además, se han designado para el Neógeno continental distintas “edades de mamíferos” o *European Land Mammal Ages* (ELMA), que se basan en las distintas sucesiones de asociaciones de mamíferos según intervalos de edad (Fahlbusch, 1976). Posteriormente, Steininger (1999) propone las *European Land Mammal Mega-Zones* (ELMMZ), zonas de carácter bioestratigráfico de uso no muy común y define para el Mioceno Inferior-Medio las zonas: Ageniense, Orleaniense y Astaraciense. Por el contrario, para este intervalo de tiempo son más utilizadas las denominaciones basadas en los pisos continentales de Rambliense y Aragoniense (Daams *et al.*, 1977; Daams y Freudenthal, 1981; Daams *et al.*, 1987; de Bruijn *et al.*, 1992a; Daams *et al.*, 1999b). Las zonaciones de Fahlbusch (1976) y Steininger (1999) abarcan las agrupaciones de unidades MN (Fahlbusch, 1976; Steininger, 1999) (figura VI.1).

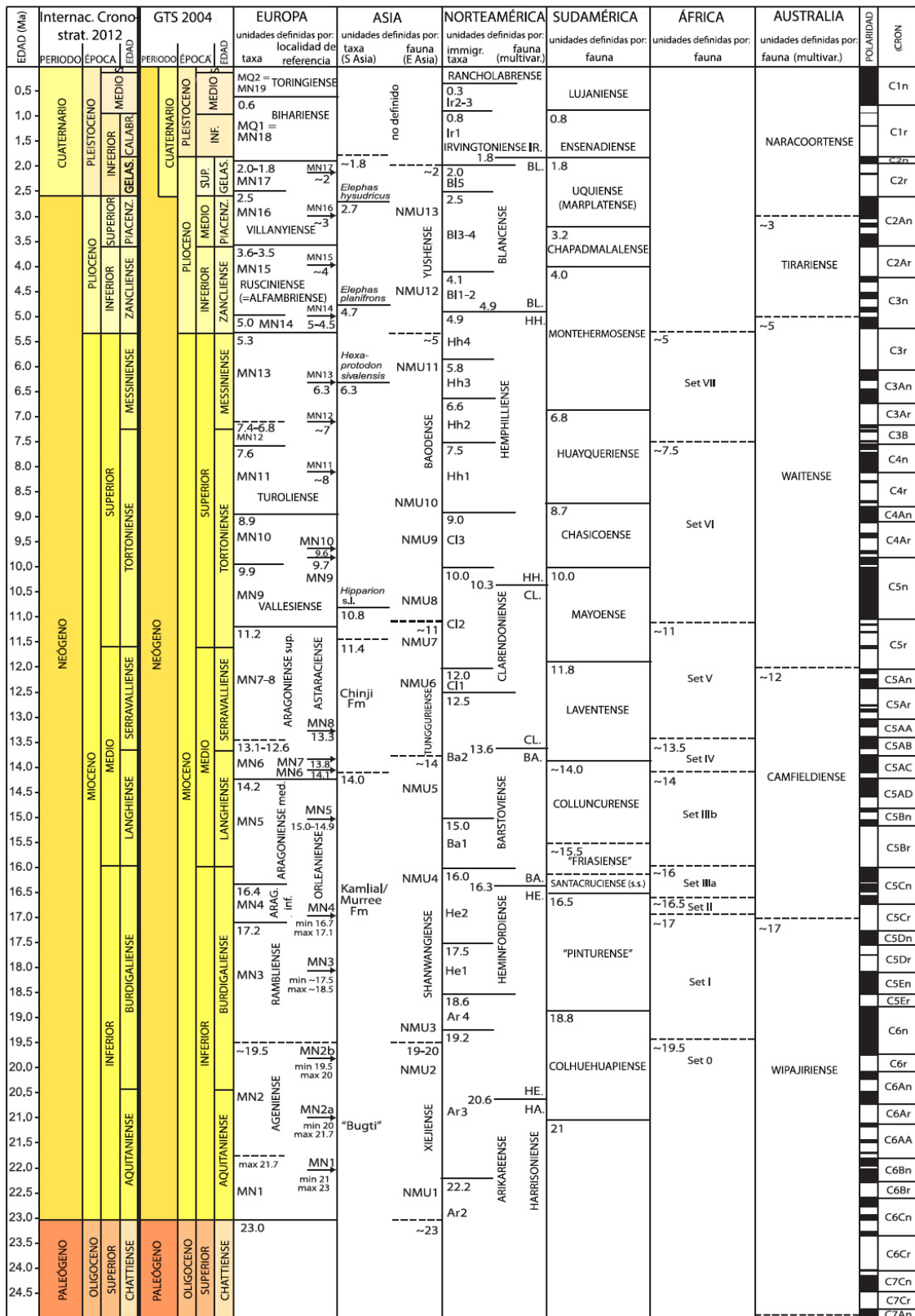


Figura VI.1. Sistemas cronológicos basados en los mamíferos del Neógeno, correlacionados con los diferentes crones (figura modificada de Hilgen *et al.* (2012), para detalles consultar dicha publicación).

A partir del estudio de las apariciones, desapariciones, distribución, abundancias y estadios evolutivos de los diferentes taxones, Daams y Freudenthal (1981) proponen como método bioestratigráfico alternativo la realización de biozonas regionales, o zonas locales. En algunas cuencas continentales europeas de España, Suiza y Alemania con extensas superficies de depósitos propicios y buen registro fósil se han realizado este tipo de biozonaciones, como por ejemplo en la Molasa de Agua Dulce Superior de Suiza (Kälin y Kempf, 2009; Reichenbacher *et al.*, 2013), la Cuenca de Calatayud-Montalbán (Daams *et al.*, 1999b; van der Meulen *et al.*, 2012; entre otros), la Cuenca de Madrid (Hernández-Ballarín y Peláez-Campomanes, 2017), la Cuenca del Río Magro/Morteral (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003) o la Cuenca del Vallès-Penedès (Casanovas-Vilar *et al.*, 2016) en España.

Por otro lado, estas zonaciones y la edad de los yacimientos pueden ser calibradas mediante su referenciación a dataciones absolutas basadas en diferentes técnicas, como son la aparición de depósitos marinos (Antunes, 2000; entre otros), presencia de materiales volcánicos, impactos meteóricos, dataciones radioisotópicas, ciclos de Milankovitch (Hilgen *et al.*, 2012) o paleomagnetismo (Cande y Kent, 1995). Este tipo de metodologías no se han podido utilizar en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

El registro del Mioceno Inferior-Medio de Europa sufre un fuerte provincialismo, dificultando la correlación entre las diferentes áreas. Además el registro de la península se ha considerado como singular, a pesar de ser uno de los más intensamente estudiados (van der Meulen *et al.*, 2012; y referencias) dificultando la correlación con otras cuencas europeas (Daams *et al.*, 1999b). A pesar de ello, se ha podido observar una mayor influencia de las faunas de Europa Central en las cuencas costeras del Vallès-Penedès y las levantinas, que en las del interior peninsular (Agustí *et al.*, 1984; Agustí, 1990). En consecuencia, estas dificultades propician un interesante debate en el este peninsular sobre la bioestratigrafía del Mioceno Inferior-Medio, así como sus zonas locales (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012 y referencias; García-Paredes *et al.*, 2016 y referencias).

1.1. El problema de la correlación de la MN4 en la Península Ibérica y Europa

La MN4 se puede definir de dos formas: según taxones, donde se incluiría en el Aragoniense; o según localidades de referencia, que formaría parte del Orleaniense) (Hilgen *et al.*, 2012). Respecto la segunda forma de definir la zona MN4, decir que en este caso, no hay una localidad tipo clara definida. La localidad de La Romieu, que era la considerada como tal, tiene una fauna única, que no aparece en el resto de Europa y que posiblemente esté mezclada, ya que los taxones que en ella aparecen pueden correlacionarse desde la zona A a la Ca (van der Meulen *et al.*, 2012).

En el trabajo de Kälin y Kempf (2009) se compara las zonaciones locales de Suiza y España, esta última dada por Daams *et al.* (1999b), con el sistema de las MN. Estos autores destacan que, en general, los bioeventos en la MN4-6 en la Península Ibérica son del orden de 0,5-1 millón de años más modernos que estos mismos en Europa. La magnitud de estas diferencias son posteriormente modificadas por Reichenbacher *et al.* (2013). Kälin y Kempf (2009) atribuyen estas diferencias a la diacronía que se establece por la tardía migración de *Democricetodon* y *Cricetodon*, además de por la extinción tardía de *Ligerimys* a la Península Ibérica. Posteriormente, van der Meulen *et al.* (2011; 2012), aumentan la cantidad de diacronías a trece (ver figura VI.2). Como consecuencia de estas diacronías, y el diferente orden de los bioeventos descritos por estos últimos autores entre las cuencas ibéricas y centroeuropeas, las dataciones absolutas para la MN4 cambian según que zonaciones locales se sigan. De acuerdo con la última calibración magnetocronológica del Neógeno (Hilgen *et al.*, 2012), el límite del Mioceno Inferior-Medio está en el cron C5Cn-C5Br, coincidiendo con el límite del piso marino Burdigaliense-Langhiense, en el inicio del Aragoniense medio (MN5), y con una edad absoluta de 15,974 millones de años. Así por tanto, la MN4 europea, incluida dentro del Aragoniense inferior, se fecharía entre los 17,2-16,4 millones de años. Mientras, siguiendo las diacronías propuestas por van der Meulen *et al.* (2011; 2012), entre otros; para la Península Ibérica en esta edad absoluta se

situaría el límite superior de la MN4 en el tránsito Mioceno Inferior-Medio, comenzando a los 16,8 millones de años y terminaría en 15,974 millones de años (para más información ver van der Meulen *et al.* 2011; 2012). Actualmente, como por ejemplo, Casanovas-Vilar, *et al.* (2016), se utilizan rangos para el comienzo y final de la MN4, sin poner un límite claro. Por ello, en esta tesis, el paso del Mioceno Inferior-Medio se ha situado, con interrogantes, en el tránsito de la MN4-5 o al final de la zona local Db de la Península Ibérica.

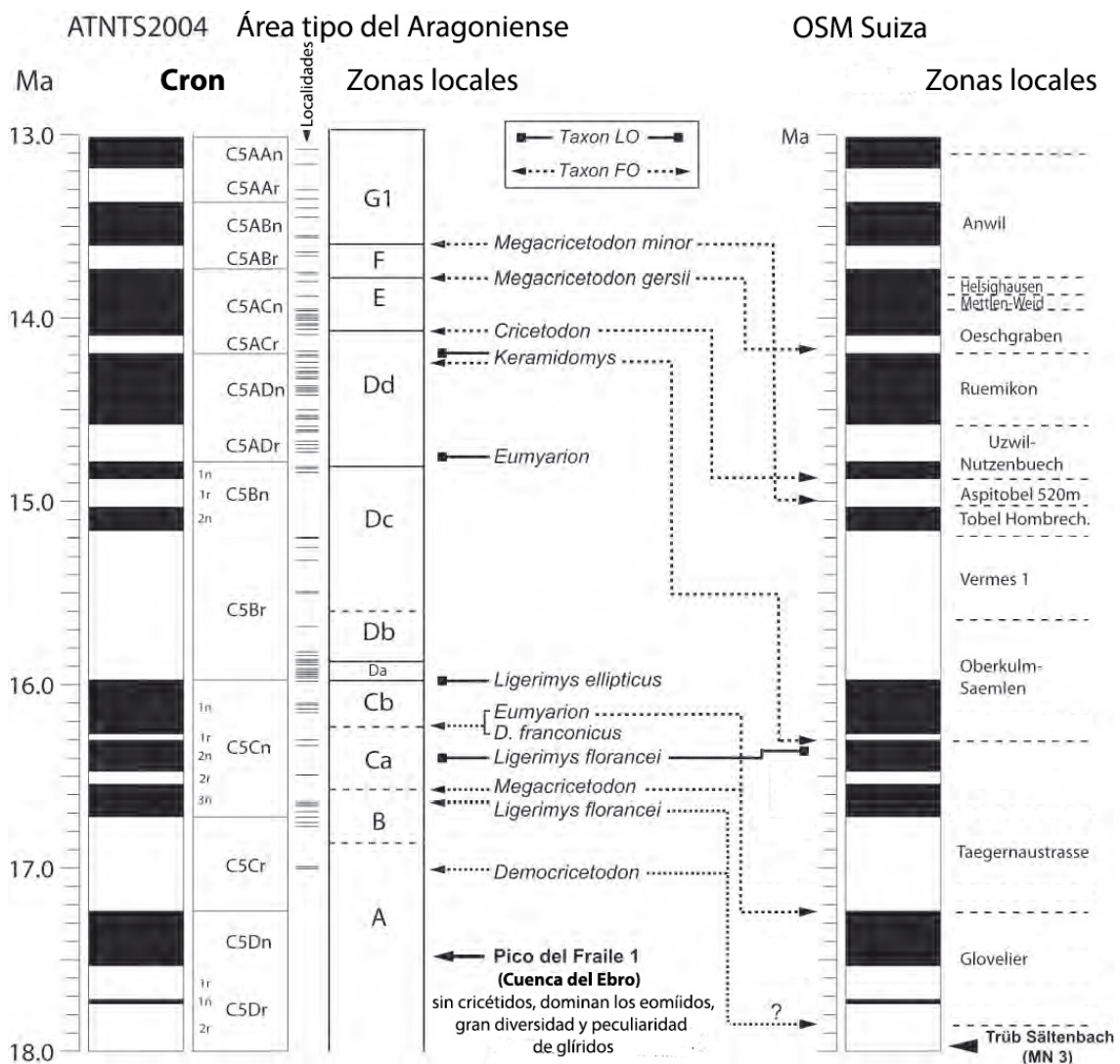


Figura VI.2. Comparación entre las zonas locales españolas y suizas y sus diacronías faunísticas. Figura modificada de van der Meulen *et al.* (2012). Las zonas locales suizas han sido modificadas según Reichenbacher *et al.* (2013).

2. Discusión

2.1. Familia Herpetotheriidae

Amphiperatherium frequens tiene un rango estratigráfico muy amplio que va desde la MN1 hasta la MN6 (Furió *et al.*, 2012; Prieto y Rummel, 2015). Aunque Furió *et al.* (2012) citan que el último registro de la familia Herpetotheriidae en Europa se produce durante la MN7+8, realmente esto ocurre durante la MN6. Este error es debido a que los yacimientos asignados a la MN7+8 por Furió *et al.* (2012), que sigue a Kälin y Kempf (2009), pertenecerían realmente a la MN4 (Prieto y Rummel, 2015). En particular, la subespecie *A. f. erkeshoftensis*, presente en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora es típica en yacimientos de la MN4 de Europa (Ziegler, 1999a).

2.2. Familia Ochotonidae

Este grupo de pequeños mamíferos son uno de los consumidores primarios más abundantes en las asociaciones fósiles del Mioceno, llegando a alcanzar más del 50% de restos en algunos yacimientos de la zona B, siendo en particular, la especie *L. penai* la más abundante (MN4, Mioceno Inferior) (Hordijk, 2010; van der Meulen *et al.*, 2012). Por el contrario, durante la zona local Cb (MN4, Mioceno Inferior) este grupo tiene una abundancia particularmente baja, incrementándose en los yacimientos de la zona local Da (Hordijk, 2010).

Durante el Mioceno Inferior-Medio hay un cambio de dominancia del género *Lagopsis* al género *Prolagus*, mientras durante el resto del Mioceno Medio (a partir de la zona local Dd), además *L. penai* es sustituido por *L. verus* (López-Martínez, 1989, 2001; Hordijk, 2010). El descenso de la abundancia de lagomorfos a lo largo de la zona local Ca y Cb (Hordijk, 2010), explica por qué es más abundante en los yacimientos más antiguos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y progresivamente va descendiendo hasta hallarse escasamente representados en los yacimientos más modernos, situados en la zona local Cb (figura V.8).

2.3. Familia Sciuridae

El uso de las ardillas como marcadores bioestratigráficos se ha utilizado clásicamente (Cuenca-Bescós, 1988 y referencias). La presencia de una baja abundancia en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura V.9a) no nos ha permitido utilizarlos como tales, aunque se ha podido constatar una alta diversidad a lo largo de las secciones estudiadas (figura V.9b).

De los taxones descritos en esta tesis, la especie *Heteroxerus rubricati* es la especie más abundante (figura V.9b), tanto en la cuenca en estudio como en el resto de las cuencas de esta edad de la Península Ibérica. Su rango temporal abarca desde el Mioceno Inferior al Mioceno Superior (MN2-MN9) (Fortelius, 2016). Según Cuenca-Bescós (1988), van der Meulen *et al.* (2012) y García-Paredes *et al.* (2016), en la Cuenca de Calatayud-Montalbán, su rango estratigráfico iría de principios del Ramblense hasta finales de la zona local G1 (MN6, Mioceno Medio). En la Cuenca del Vallès-Penedès su rango estratigráfico se alargaría hasta el Mioceno Superior (Aldana-Carrasco, 1992a). Con respecto a la Cuenca del Magro, esta especie aparece en Barranco del Candel y Buñol (Adrover *et al.*, 1987; Robles *et al.*, 1991) y en prácticamente toda la serie de Morteral (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003).

Con respecto a *Atlantoxerus blacki*, el rango estratigráfico en la Cuenca de Calatayud-Montalbán empieza en la zona local B (MN4, Mioceno Inferior) y va hasta la zona local Dc (MN5, Mioceno Medio)(van der Meulen *et al.*, 2012), acortando el registro dado por Cuenca-Bescós (1988). Mientras, el registro en la Cuenca del Vallès-Penedès, se restringe solo a la MN4 (Aldana-Carrasco, 1992a), y en la Cuenca del Magro se registra en la localidad de Morteral 5 como *A. aff. blacki*, en la MN4(Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003), o MN5.

El género *Aragoxerus* es descrito en la MN3 de la Cuenca de Calatayud-Montalbán (Cuenca-Bescós, 1988), apareciendo posteriormente en la MN4-MN6 de Francia (Aguilar, 2002) y siendo el último registro el de Crevillente 2 (MN11, Mioceno Superior) (Mazo y Montoya, 2003 y referencias).

La especie presente en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora del género *Palaeosciurus*, *P. cf. sutteri*, es típica del centro y sudeste de Europa, con un rango temporal que va de la MN4 a la MN6 (Mioceno Inferior-Medio), siendo el primer registro de esta especie en la Península Ibérica y también una de las últimas citas del género en la misma zona geográfica. De acuerdo con García-Paredes *et al.* (2016), en la Cuenca de Calatayud-Montalbán este género se extingue en el Rambliense (zona local A, MN3), habiendo aparecido en esta área a finales del Ageniense (Cuenca-Bescós, 1988). Solo en la Cuenca del Vallès-Penedès se registran citas de este género, con el taxón *P. aff. fissurae*, durante la MN4 en la localidad de San Mamet (Aldana-Carrasco, 1992a).

El género *Spermophilinus* es un género con un amplio registro bioestratigráfico (de Bruijn, 1999). En la Cuenca de Calatayud-Montalbán, aparece *S. besana* desde mitad de la zona local B (MN4, Mioceno Inferior) hasta mitad de la zona local Dc (MN5, Mioceno Medio) (van der Meulen *et al.*, 2012). Durante el Mioceno Inferior en la Cuenca del Vallès-Penedès solo aparece en la localidad de Els Casots (MN4, Mioceno Inferior) (Aldana-Carrasco, 1992a). Con respecto a la Cuenca del Magro, este género es citado como *S. aff. besanus* en Morteral 11 (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2003) y como *S. bredai* en Buñol (Robles *et al.*, 1991).

La ardilla voladora *Aliveria luteyni* fue descrita en la localidad griega de Aliveri, y después ha sido citada también en la localidad de Karydia, ambas incluidas en la MN4 (Mioceno Inferior) (de Bruijn *et al.*, 1980; Doukas, 2003). Este taxón se ha hallado en otras localidades del Centro de Europa (Rembach y Erkertshofen), de una edad similar (de Bruijn, 1999), a la que se le añadiría el hallazgo de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, siendo el primer resto encontrado en la Península Ibérica de este género. Esta especie podría tener su origen en Turquía, ya que el rango estratigráfico es mayor en esta zona, desde la MN3 a la MN5 (Mioceno Inferior-Medio) (Kaya *et al.*, 2007).

2.4. Familia Castoridae

Los dos géneros presentes en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora tienen un gran rango bioestratigráfico: *Trogotherium* desde el Mioceno Inferior (MN3) hasta el Pleistoceno y *Steneofiber* desde el Oligoceno Inferior hasta el Mioceno Medio (McKenna y Bell, 1997; Hugueney, 1999a), lo que dificulta su utilización como elementos importantes en el estudio bioestratigráfico.

2.5. Familia Muridae

Los miembros de la familia Muridae o “cricétidos”, se utilizan habitualmente como marcadores bioestratigráficos para el Neógeno (Freudenthal y Daams, 1988; Daams y Freudenthal, 1988b; Hugueney, 1999b; Rummel, 1999; van der Meulen *et al.*, 2012; Casanovas-Vilar *et al.*, 2016; entre otros). Durante la MN4 se puede observar un aumento en la proporción de este grupo de roedores en los yacimientos, pasando de ser escasos en la zona local B, aumentando su porcentaje con ciertas variaciones en la zona local C, probablemente debidas a condiciones climáticas particulares de cada yacimiento (figura VI.3), y llegando a inicios de la zona local D, ya en la MN5, como el grupo dominante de las faunas de roedores (van der Meulen *et al.*, 2012, entre otros). Dentro de los yacimientos en estudio, podemos observar que las proporciones de aparición de esta familia son las habituales, comunes pero no dominantes, a excepción de MCX3, donde son más abundantes y son dominantes, este hecho, podría tener un origen climático.

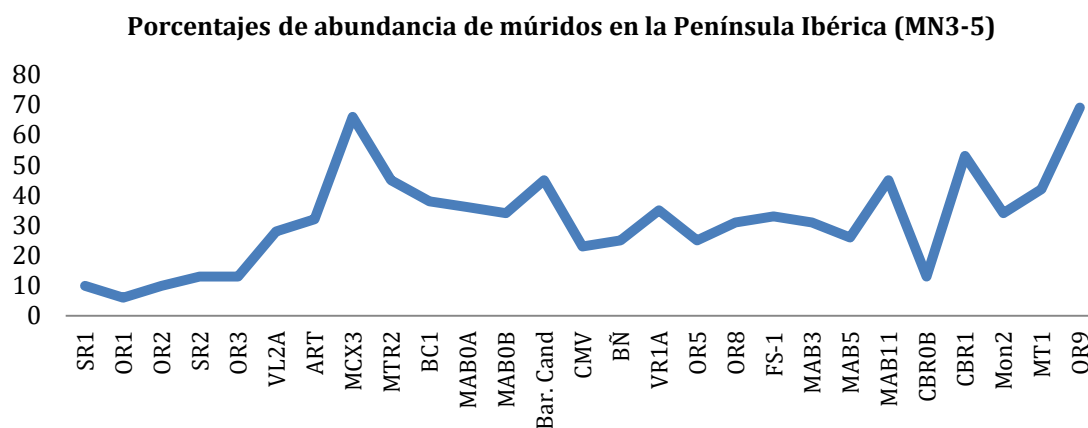


Figura VI.3. Porcentajes de abundancia relativa de múridos o “cricétidos” por yacimiento respecto del total de roedores en los yacimientos más representativos de la Península Ibérica de la MN3-5, junto a los principales yacimientos estudiados en esta tesis. En la gráfica se observa el aumento de abundancia hacia finales de la MN4 y principios de la MN5 (OR9). SR: San Roque; OR: Olmo Redondo; VL: Villafeliche; ART: Artesilla; MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; BC: Barranc de Campisano; MAB: Mas d’Antolino B; Bar. Cand.: Barranco de Candel; BÑ: Buñol; VR: Vargas; FS: Foietà la Sarra; Mon2: Montalvos 2; MT1: Morteral 1; CBR: Corral de Brisca. Extraído de Adrover *et al.* (1987), van der Meulen *et al.* (2012), Freudenthal *et al.* (2014), Hordijk *et al.* (2015) y esta tesis.

En la figura V.10 se observa como los porcentajes de abundancia de esta familia descienden constantemente en el rango temporal que dura la secuencia en estudio, con excepción de MAB11, donde hay un pequeño repunte. Con respecto a los diferentes géneros, se puede observar en la gráfica como va aumentando la presencia de *Democricetodon*, y descendiendo la de *Megacricetodon*, hasta que el primer género llega a dominar las faunas de múridos o “cricétidos” en los yacimientos de MAB11 y CBR0B.

De acuerdo a van der Meulen *et al.* (2012), García-Paredes *et al.* (2016), entre otros, y en parte Daams y Freudenthal (1988b) la distribución bioestratigráfica de los múridos o “cricétidos” durante la MN3-4 se divide en (figura VI.4): zona local A, periodo en que se localiza el conocido como *cricetid vacuum*, y cuyo registro de múridos o “cricétidos” se inicia al final del tramo temporal descrito con la presencia, de forma escasa de *Democricetodon hispanicus*, esta especie se hace común durante la zona local B; zona local Ca, periodo en que *D. hispanicus* es sustituido por *D. decipiens*, apareciendo junto a *Megacricetodon primitivus*, mientras el género *Eumyarion* solo aparece en las cuencas levantinas y de Teruel; durante la zona local Cb, donde se registra la presencia de *M. primitivus*, que sobrevive hasta la zona local Db (MN5), además desaparece *D. decipiens* y es

sustituido por *D. moralesi* y *D. franconicus*, registrándose en Cuenca de Calatayud-Montalbán los primeros representantes del género *Eumyarion*; y no es hasta la zona Db ya en la MN5, donde aparecen dos especies de *Megacricetodon* coetáneas, con las especies *M. primitivus* y *M. vandermeuleni*.

Otra hipótesis (figura VI.4) es la mantenida por Ruiz-Sánchez *et al.* (2003 y 2012) para la zona de Morteral, donde en la zona local C (estos autores no aceptan la división Ca y Cb), en la zona local I hay una especie no identificada de *Megacricetodon*, dos de *Fahlbuschia* (*F. decipiens* y *F. sacedonensis*) (estos autores no aceptan la sinonimia propuesta por van der Meulen *et al.* (2003)) y *Eumyarion valencianum* (estos autores no aceptan el *nomen dubium* propuesto por de Bruijn (2009)); posteriormente, en la zona local II pasan a dos especies de *Megacricetodon* (sp. 1 y sp. 2), dos de *Fahlbuschia* (*koenigswaldi* y *sacedonensis*) y *Pseudofahlbuschia jordensis* Freudenthal y Daams, 1988; en la zona local III aparece *M. primitivus*, *Fahlbuschia koenigswaldi* (Freudenthal 1963), *D. aff. hispanicus* y *P. jordensis*; en la zona local IV *Megacricetodon* sp. 2, *F. koenigswaldi* y *E. medium*; y en la zona local V, en el tránsito MN4/5, *Megacricetodon* sp. 3, *Democricetodon affinis*, *D. gaillardi* y *E. medium*. Mientras que para la zona la Cuenca de Calatayud-Montalbán siguen a Freudenthal y Daams (1988), Freudenthal (2006) y Ruiz-Sánchez *et al.* (2012) donde: en la zona local B está *Democricetodon hispanicus*, luego, en medio de la zona local B aparece *Megacricetodon*; en la zona local C sigue *D. hispanicus* y *D. koenigswaldi*, ya junto *M. primitivus*, y poco después *E. valencianum* y apareciendo fuera de esta cuenca, en Córcoles y Buñol, *D. sacedonensis* y *D. decipiens*.

El registro de múridos o “cricétidos” en la Cuenca del Vallès-Penedès, según Casanovas-Vilar *et al.* (2016) es similar al descrito para la Cuenca de Calatayud-Montalbán por van der Meulen *et al.* (2012): empieza a finales de la zona local A, con escasos restos de *Democricetodon*, posteriormente hay una falta de registro en la cuenca y vuelven a encontrarse, posteriormente yacimientos con *D. hispanicus* y *M. primitivus* durante el resto de la MN4.

Así en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (figura VI.4) la bioestratigrafía respecto los múridos o “cricétidos” quedaría con *D. decipiens* y *M. primitivus* en todas las localidades, *Melissiodon* en toda la cuenca, aunque solo aparecería cuando las condiciones climáticas le serían favorables y solo *Eumyarion* aparecería en la segunda zona local representada en dicha cuenca.

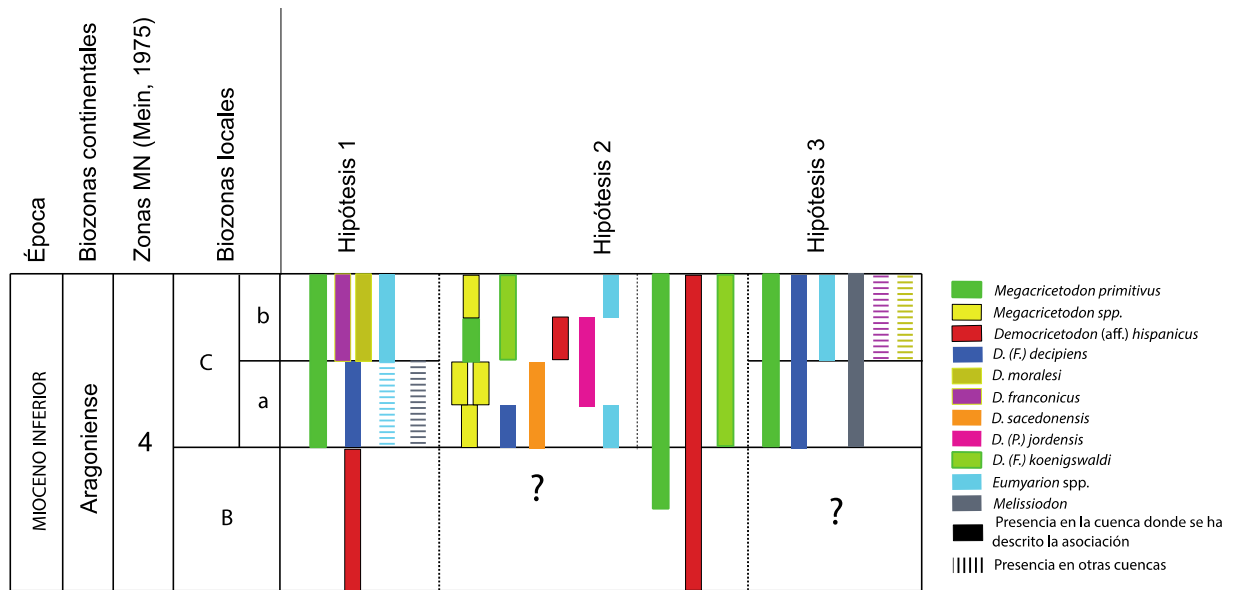


Figura VI.4. Cuadro bioestratigráfico resumen de las tres diferentes hipótesis de distribución temporal de las diferentes especies de múridos o “cricétidos” durante la MN4. Hipótesis 1: van der Meulen *et al.* (2012); Hipótesis 2: Ruiz-Sánchez *et al.* (2003); Hipótesis 3: presente tesis.

En Europa Central, particularmente para las cuencas suizas, según Kälin y Kempf (2009), la aparición de *Democricetodon* de forma común constituiría el límite MN3/4, y formaría la primera zona local de la MN4. Posteriormente este taxón se registra de forma conjunta con *Megacricetodon* y *Eumyarion*, constituyendo la segunda zona local de la MN4.

El género *Melissiodon* aparece en el Oligoceno Inferior, extinguiéndose a final del Mioceno Inferior (MN4) (Mödden, 1999), aunque en la Cuenca de Calatayud-Montalbán, según van der Meulen *et al.* (2012), se extingue a finales de la zona local B, mientras que en las cuencas levantinas y de Teruel (Hordijk *et al.*, 2015) perdura hasta la zona local Ca, ambas zonas en la MN4.

2.6. Familia Gliridae

Según van der Meulen *et al.* (2012), en la zona local B de la Cuenca de Calatayud-Montalbán dominan las faunas de lirones, que van perdiendo importancia relativa en las faunas de roedores a medida que nos acercamos a la MN5 (figura VI.5). Un cuadro resumen de este apartado se puede observar en la figura VI.6.

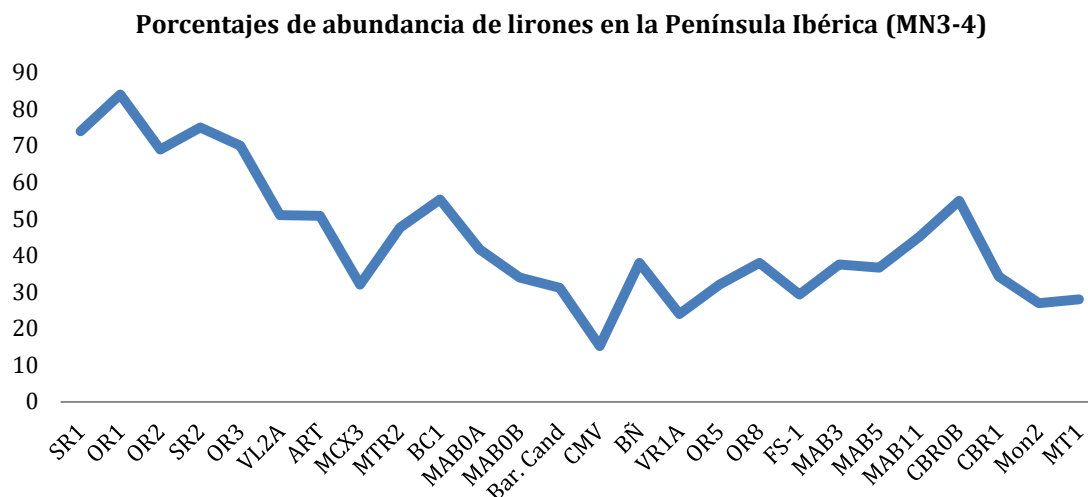


Figura VI.5. Porcentajes de abundancia relativa de lirones respecto del total de roedores en los yacimientos más representativos de la Península Ibérica de la MN3-4, junto a los principales yacimientos estudiados en esta tesis. En esta gráfica se observa el descenso de abundancia hacia finales de la MN4. SR: San Roque; OR: Olmo Redondo; VL: Villafeliche; ART: Artesilla; MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; BC: Barranc de Campisano; MAB: Mas d'Antolino B; Bar. Cand.: Barranco de Candell; BÑ: Buñol; VR: Vargas; FS: Foieta la Sarra; Mon2: Montalvos 2; CBR: Corral de Brisca; MT1: Morteral 1. Extraído de Adrover *et al.* (1987), van der Meulen *et al.* (2012), Freudenthal *et al.* (2014), Hordijk *et al.* (2015) y esta tesis.

Microdyromys en la Cuenca de Calatayud-Montalbán es un género comúnmente representado, registrándose durante el Mioceno Inferior en esta cuenca hasta tres especies distintas. En la zona local Ca (MN4), el complejo *M. legidensis-koegniswaldi* se va enrareciendo, hasta que ya en la zona local Cb, *M. koegniswaldi* vuelve a ser común (van der Meulen *et al.*, 2012). Este particular queda reflejado en el registro aquí estudiado, donde los representantes de este complejo son más abundantes a partir de MAB3, estando anteriormente pobremente representados (figura V.11b). Algo similar ocurre con *M. aff. monspeliensis*, registrándose entre las zonas locales Cb y H tiene el primer registro en la zona local Cb, particularmente en el yacimiento de Buñol (Daams, 1981; Vianey-Liaud, 2003), lo que hace de los hallazgos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora los más antiguos de este taxón (figura VI.6).

Prodryomys satus es un taxón con registro típicamente del Mioceno Medio europeo (Daxner-Höck, 2003), extendiéndose desde la parte final de la MN4 (Aguilar y Lazzari, 2006) y habiendo sido registrado en la Península Ibérica en el yacimiento de Vargas 2A, en la MN4 pero cerca del límite con la MN5 (van der Meulen *et al.*, 2012). El hallazgo de esta especie en MAB3 y MAB5 (ambos en la zona local Cb), conlleva a ser uno de los registros más antiguos de esta especie en la Península Ibérica. La especie *P. remmerti*, solo ha aparecido en la localidad donde se describió esta especie, situado a finales de la MN4 (Aguilar y Lazzari, 2006), con lo cual es la primera cita en la Península Ibérica de esta especie.

El género *Bransatoglis* tiene un registro discontinuo en la Península Ibérica: llega hasta el Ramblense inferior y no se registra de nuevo, con la especie *B. astaracensis*, hasta la zona C (MN4) en la Cuenca del Vallès-Penedès (Agustí, 1990; Sesé, 2006). En esta tesis se describe material de *B. cf. infralactorensis*, forma que en Europa ha sido citada en localidades de la MN4 (Kowalski y Rzebik-Kowalska, 2002).

La especie *Peridyromys murinus* desaparece de la Cuenca de Calatayud-Montalbán a finales de la MN4, al igual que en la Cuenca del Vallès-Penedès, si bien hay una cita en la Cuenca de Calatayud-Montalbán en la localidad del Mioceno Medio de Casetón 1A en la zona local Dd (MN5). En el resto de Europa la especie persiste hasta el Mioceno Medio (Daams y Freudenthal, 1981; Agustí, 1990; van der Meulen *et al.*, 2012). En la Cuenca de Ribesalbes-Alcora se registran dos picos de máxima abundancia de la especie: el primero en MTR2, donde la especie es dominante, y un segundo menos importante en MAB11 (figura V.11). Los hallazgos de *P. darocensis* son los primeros de esta especie en la MN4, ya que hasta la fecha, solo se había hallado en el yacimiento de San Roque 4A, perteneciente a la MN3, ya que como anteriormente se ha discutido, se ha descartado la especie *P. sondaari* o las poblaciones transicionales entre ambas especies, presente en estas épocas en la Cuenca de Calatayud-Montalbán (van der Meulen *et al.*, 2012).

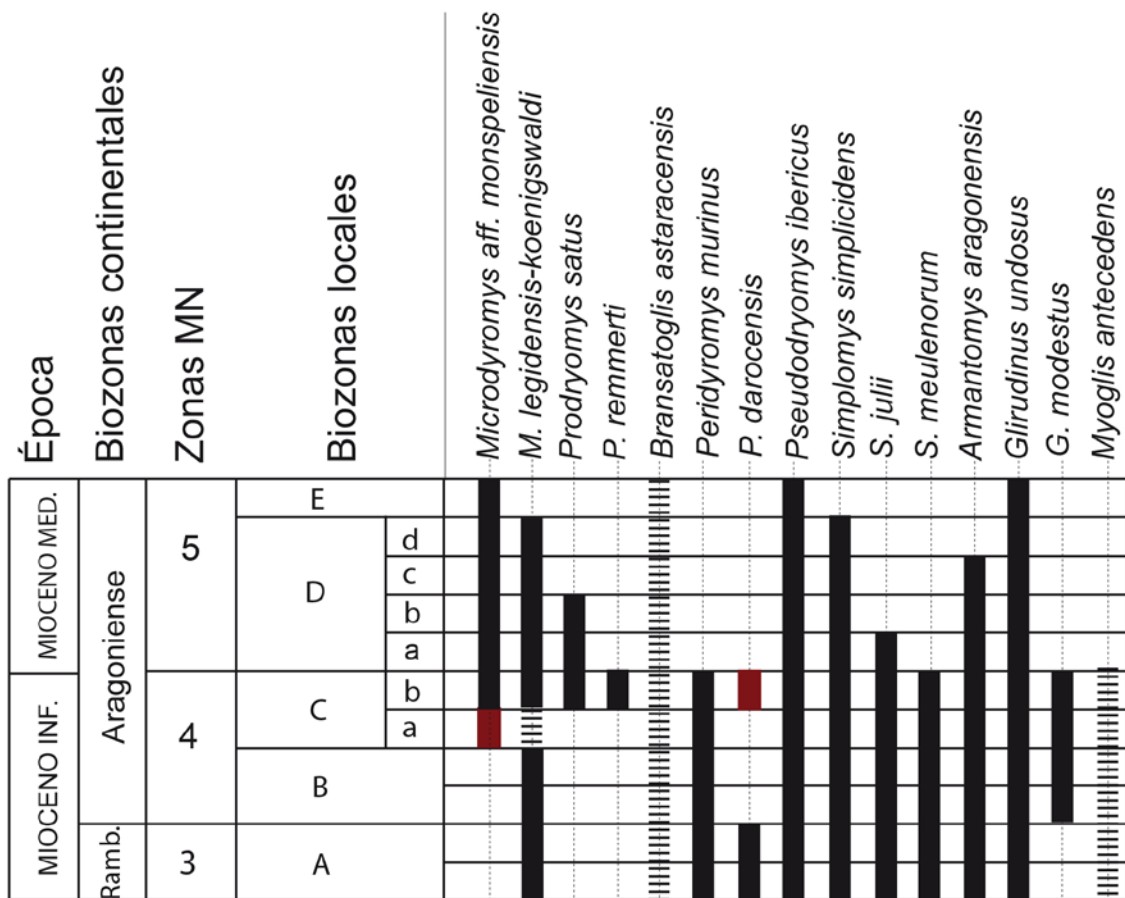


Figura VI.6. Distribución estratigráfica a nivel europeo, a lo largo de la MN3-5, de las especies de lirones halladas en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Kowalski y Rzebik-Kowalska, 2002; Nemetschek y Mörs, 2003; van der Meulen *et al.*, 2012; García-Paredes *et al.*, 2009; 2016). En color granate, los taxones no descritos hasta la fecha en localidades de esta edad (ver gráfico). En línea discontinua, los taxones con un registro discontinuo o que aparecen escasamente representados en localidades de esas edades.

Pseudodryomys ibericus se encuentra a lo largo del Mioceno Inferior-Medio en las cuencas ibéricas, siendo un taxón dominante en las faunas de algunos yacimientos de otras cuencas (Sesé, 2006; van der Meulen *et al.*, 2012; Casanovas-Vilar *et al.*, 2016). Por el contrario, en los yacimientos aquí estudiados nunca es el taxón mayormente representado en cuanto a su abundancia.

Simplomys simplicidens se localiza desde el Mioceno Inferior (MN2) hasta el Mioceno Medio (MN5), registrándose una tendencia al aumento en tamaño a lo largo del tiempo. Los valores registrados en las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora entrarían dentro del rango de la zona C (MN4) (Daams, 1974; Daams *et al.*, 1987; García-Paredes *et al.*, 2009). *Simplomys julii* aparece desde el Mioceno Inferior (MN3, zona local A) hasta el Mioceno Medio (MN5, zona local Db)

(García-Paredes *et al.*, 2009), siendo una especie escasamente representada en las asociaciones fósiles del interior peninsular y muy común en los yacimientos en estudio (figura VI.5). *Simplomys meulenorum* solo aparece en el Mioceno Inferior (MN3-4, en las zonas locales A hasta la C). En general, este género es muy común en la Península Ibérica, más que en el resto de Europa, hecho que se ve representado por su diversidad y abundancia (García-Paredes *et al.*, 2009; Casanovas-Vilar *et al.*, 2016). En los yacimientos en estudio podemos ver reflejado igualmente este hecho, ya que es el género dominante en tres yacimientos diferentes (MCX3, MAB0A y CBR0B)(figura V.11).

Armantomys aragonensis aparece desde el Ramblense (zona local Z) hasta el Aragoniense medio (zona local D), siendo más escasos, tanto en restos, como en yacimientos, durante la MN4 (Daams, 1990), hecho corroborado por la sola presencia y de forma escasa en el yacimiento de CBR0B.

Glirudinus undosus tiene un rango estratigráfico entre el Ramblense superior (MN3) y el Aragoniense superior (MN7+8) (Kälin, 1997; Casanovas-Vilar *et al.*, 2010). En la cuenca de Calatayud-Montalbán solo se registra en la localidad de San Roque 3 (zona local Ca) (van der Meulen *et al.*, 2012). *G. modestus* se registra entre las zonas locales B y Cb, de forma escasa en la Cuenca de Calatayud-Montalbán (van der Meulen *et al.*, 2012). *G. undosus* es un taxón ampliamente representado en las series en estudio, pero de forma más escasa, en abundancia, que *G. modestus*, apareciendo en prácticamente toda la serie. Por su parte *G. modestus* aparece en un menor número de yacimientos y siempre en localidades de zona local Cb, habiendo un máximo de abundancia en la primera parte de dicha zona local (figura V.11b).

Myoglis antecedens aparece a lo largo de la MN3 y 4 en Europa y la Península Ibérica, aunque siempre de forma escasa (Nemetschek y Mörs, 2003).

2.7. Familia Eomyidae

Los miembros de la familia Eomyidae se han utilizado habitualmente como marcadores bioestratigráficos para el Oligoceno Superior y el Mioceno Inferior (Álvarez-Sierra, 1987; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012; van der Meulen *et al.*, 2012).

Así, según van der Meulen *et al.*, 2012 (figura VI.7), para la Cuenca de Calatayud-Montalbán se puede observar que durante el Rambliense (zona local A, MN3) una gran abundancia de eomíidos, apareciendo representadas las especies *Ligerimys antiquus* y *L. fahlbuschi*. Ya durante el Aragoniense (zona local B, MN4) se registra la presencia, en la primera parte de la zona, de *L. palomae* posteriormente es sustituida por *L. florangei*. En esta zona se hallan de forma escasa los representantes de esta familia en comparación con las zonas locales A y C. Estos autores dividen la zona local C del Aragoniense en dos zonas locales (Ca y Cb). En la primera de estas subzonas se sustituye la especie *L. florangei* por *L. ellipticus*, que se extingue a principios de la zona local Da, ya en la MN5.

Otra zonación alternativa es la propuesta por Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012 (figura VI.7), en la zona B se presentan una o más especies del género *Ligerimys*, para en la zona C darse un periodo de reemplazo y coexistencia de las especies *L. florangei* y *L. ellipticus*, a semejanza de lo que acontece en la Cuenca del Vallés-Penedés en las localidades de Can Martí Vell I y II (Agustí 1981; 1983), a lo que sucede la extinción de *L. ellipticus* a finales de la MN4. Estos autores proponen una secuencia de yacimientos de la zona local C para el Este de la Península Ibérica concretada en: Artesilla-Can Martí Vell I y II-Morteral 1 y Buñol-Vargas 1A y Olmo Redondo 5 y 8. Casanovas-Vilar *et al.* (2016) proponen que las poblaciones de la Cuenca del Vallès-Penedès, exceptuando San Mamet, pertenecen a la zona local C, como anteriormente se ha indicado, pero en donde se presentaría solo la presencia de *L. ellipticus*, sin ninguna otra especie coexistiendo en este periodo de tiempo.

En la figura VI.7 se exponen gráficamente las hipótesis aquí discutidas, además de la desarrollada en la presente tesis.

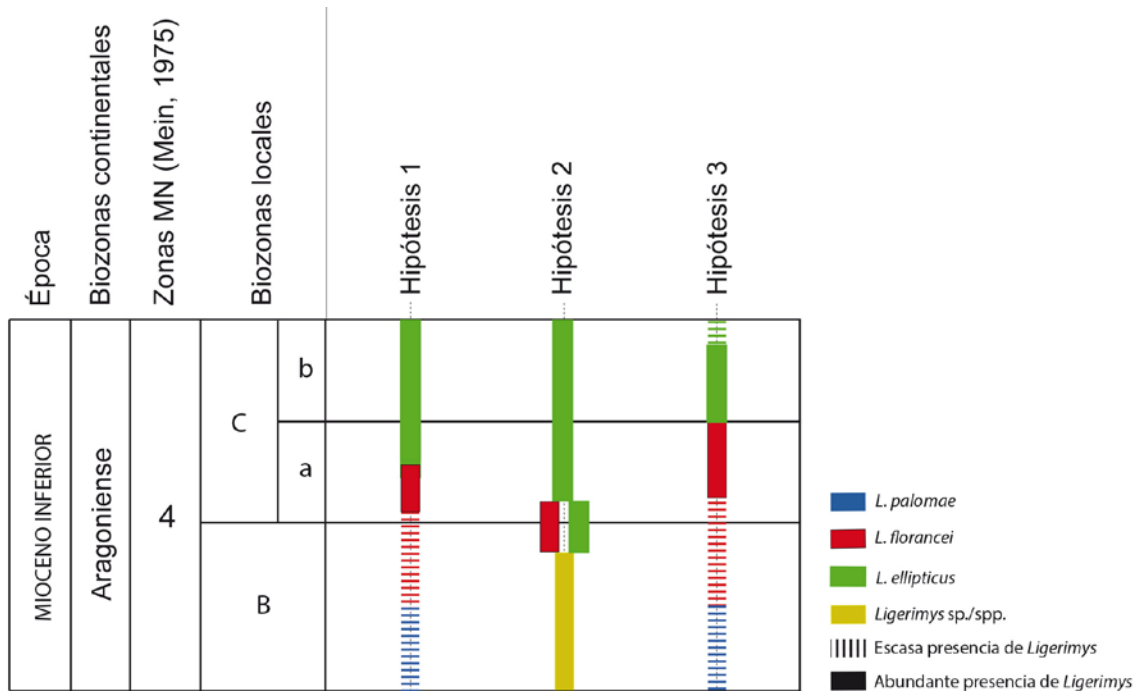


Figura VI.7. Cuadro bioestratigráfico resumen de las tres diferentes hipótesis de distribución temporal y abundancia de las diferentes especies del género *Ligerimys* durante la MN4. Hipótesis 1: van der Meulen *et al.* (2012); Hipótesis 2: Ruiz-Sánchez *et al.* (2012); Hipótesis 3: presente tesis.

Con los datos obtenidos del estudio de los eomíidos y con la proporción con la que aparecen, se puede dividir la secuencia de yacimientos de Araia en cuatro zonas (ver figura V.12):

1. Una zona sin presencia de representantes de esta familia, en la cual se sitúa el yacimiento de MCX3.
2. Una zona con una escasa presencia de eomíidos (menos del 20%), representados por la especie *L. florancei*. Se incluyen en esta zona los yacimientos de MTR2 a MAB0B.
3. Una zona con una alta abundancia de eomíidos (más del 20%), representados por la especie *L. ellipticus*. Pertenecen a esta zona los yacimientos de MAB1 a MAB9.
4. Una zona con una escasa presencia de la especie *L. ellipticus* (menos del 20%). En esta última zona se incluyen todos los yacimientos desde MAB10 hasta el final de la columna (CBR4).

Así, si consideramos la especie y porcentaje de representación en la asociación, podemos agrupar los yacimientos de la Península Ibérica durante la MN4 en la

siguiente secuencia (figura VI.8; porcentajes obtenidos de Adrover *et al.* (1987), Freudenthal *et al.* (2014), Hordijk *et al.* (2015) y la presente tesis):

- a. Una primera zona con presencia de la especie *L. palomae*, con más de un 5% de representantes. En esta zona se incluyen los yacimientos de San Roque 1 y 2 y Olmo Redondo 1 y 2, en la Cuenca de Calatayud-Montalbán. Esta zona no está representada en Araia.
- b. Zona con presencia de la especie *L. florancei*, con más de un 5% de representantes. Esta zona está representada por los yacimientos de Olmo Redondo 3 y Villafeliche 2, en la Cuenca de Calatayud-Montalbán. Esta zona tampoco se halla representada en Araia.
- c. Zona con una presencia menor del 1% de la especie *L. florancei*. Esta zona está representada por los yacimientos de Artesilla (Cuenca de Calatayud-Montalbán) y Mas dels Coixos 3 (MCX3) en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.
- d. Zona con una presencia menor del 20% de la especie *L. florancei*. Esta zona está representada por los yacimientos de MTR2, BC1, MAB0A y MAB0B en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, no presente en otras cuencas, ya que la Cuenca de Calatayud-Montalbán tienen una falta de yacimientos entre Artesilla y San Roque 3 (van der Meulen *et al.*, 2012) y en el resto de cuencas levantinas no se han hallado yacimientos tan antiguos.
- e. Zona con presencia de ambas especies (*L. florancei* y *L. ellipticus*). Esta zona está representada por el yacimiento del Barranco de Candel, en la Cuenca del Río Magro.
- f. Zona con más del 20% de restos de eomíidos, representados por la especie *L. ellipticus*. En esta zona se incluyen los yacimientos de Buñol (Cuenca del Río Magro), Vargas 1A, Olmo Redondo 5 y 8 (Cuenca de Calatayud-Montalbán), Can Martí Vell (Cuenca del Vallès-Penedès) y MAB1 a MAB9 y FS1, en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.
- g. Zona con una presencia menor del 20% de la especie *L. ellipticus*. En esta zona se sitúan los yacimientos de Morteral 1 (Cuenca del Río Magro), Montalvos 2 (Fosa de Teruel) y MAB10 a CBR4, en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

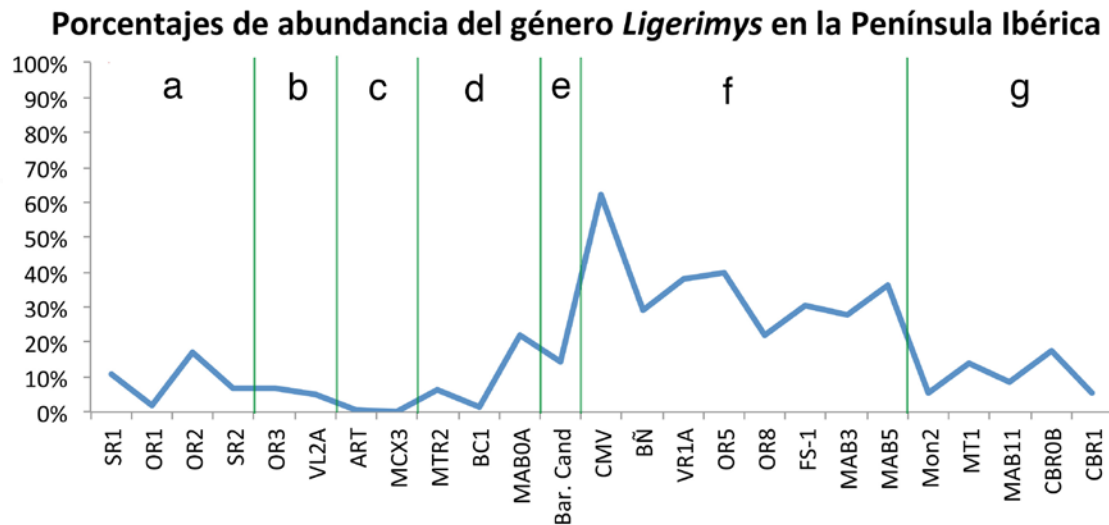


Figura X.8. Porcentajes de abundancia del género *Ligerimys* con respecto al resto de roedores en los yacimientos más representativos de la Península Ibérica, junto a los principales yacimientos estudiados en esta tesis. **a:** Zona *L. palomae* con más de un 5% de abundancia, (esta zona no aparece en el sector de Araia). **b:** Zona *L. florancei* con más de un 5% de abundancia, (esta zona no aparece en el sector de Araia). **c:** Zona *L. florancei* con menor presencia del 1% o sin presencia del género. **d:** Zona *L. florancei* hasta el 20% de abundancia. **e:** Zona con presencia de *L. florancei* y de *L. ellipticus*. **f:** Zona *L. ellipticus*, con más de un 20% de abundancia. **g:** Zona *L. ellipticus*, con menos de un 20% de abundancia. SR: San Roque; OR: Olmo Redondo; VL: Villafeliche; ART: Artesilla; MCX: Mas dels Coixos; MTR: Mas de Torner; BC: Barranc de Campisano; MAB: Mas d'Antolino B; Bar. Cand.: Barranco de Candell; BÑ: Buñol; VR: Vargas; FS: Foieta la Sarra; Mon2: Montalvos 2; CBR: Corral de Brisca; MT1: Morteral 1. Extraído de Adrover *et al.* (1987), van der Meulen *et al.* (2012); Freudenthal *et al.* (2014), Hordijk *et al.* (2015) y esta tesis

2.8. Familia Erinaceidae

El gymnuro *Galerix symeonidisi* es un insectívoro común de la MN4, cuyo registro más antiguo se data en la localidad de Aliveri (*G. symeonidisi*) y formaría parte de la migración en la cual llegarían los múridos o “cricétidos” modernos a Europa (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). Su extinción se produjo debido al reemplazamiento por *G. exilis* en algún momento de la MN5 (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003). Mientras *G. exilis* aparece en Europa Central en algún momento de la MN4, pero debido a la dificultad en reconocer sus poblaciones cuando se presenta junto a *G. symeonidisi*, no se sabe exactamente en que punto llega a la Península Ibérica, aunque, poco a poco va reemplazando a esta segunda especie, hasta que en la MN5 solo está presente *G. exilis* (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003). Esta especie se extingue en la MN9 (van den Hoek Ostende y Doukas, 2003).

Los erizos *Lantanotherium* y *Atelerix* son muy escasos en el registro del Mioceno Inferior, y más comunes durante el Mioceno Medio (Engesser, 2009; van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). El género *Lantanotherium* sería junto a los hallazgos de Buñol y la Cuenca del Vallès-Penedès uno de los primeros registros de la Península Ibérica de este taxón (Furió y Alba, 2011). Mientras, en Europa Central el registro se extiende desde la MN4 a la MN11 (Furió *et al.*, 2011a). *Atelerix* aparece en la MN4, pero de forma muy escasa, siendo este hallazgo uno de los primeros de Europa en el Mioceno Inferior y el segundo en la Península Ibérica, después de San Mamet (van den Hoek Ostende y Furió, 2005).

2.9. Familia Talpidae

El origen del género *Desmanodon* está muy relacionado con el de *Galerix*, teniendo ambos un origen anatólico, y presumiblemente migraron a Europa alrededor de la MN2/3 (van den Hoek Ostende, 1997; van del Hoek Ostende *et al.*, 2016). El primer registro de material de este género en la Península se produce en la localidad de Navarrete del Rio (finales de la MN2) (van den Hoek Ostende, 1997; 2003) con el endemismo ibérico *D. daamsi*, registro que se extiende hasta su extinción en la zona local Db de la MN5 (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). La presencia de tálpidos es común en las faunas del área de Daroca-Calamocha, así como en Rubielos de Mora, Montalvos 2 y en el Mioceno Inferior de la Cuenca del Vallès-Penedès (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). En Europa Central su primer registro es más tardío (MN3 de Stubersheim; Ziegler, 1990b) y durante la MN3/4 es un taxón poco abundante, muy probablemente debido a causas climáticas (Klietmann *et al.*, 2014b).

El género *Desmanella* tiene un amplio rango estratigráfico que va desde la MP30 hasta el Plioceno (MN15) (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). En la Península Ibérica el hallazgo de este género durante el Mioceno Inferior es muy raro, ya que es un taxón de paso, solo se halla en la Cuenca de Rubielos de Mora (Gibert, 1975; van den Hoek Ostende *et al.*, 2017) y Montalvos 2 (Hordijk *et al.*, 2015), y no es hasta el final del Mioceno Medio, durante el Vallesiense, que se vuelve más común

(Agustí *et al.*, 2005). Hasta ahora, la especie *D. fejfari* solo se había registrado en las localidades de la Cuenca de Rubielos de Mora, siendo el hallazgo de *Araia d'Alcora* la primera fuera de esta última cuenca.

2.10. Familia Dimylidae

A pesar de que el rango europeo y anatólico del género *Plesiodimylus* abarca desde la MN3 hasta la MN11, en la Península Ibérica se restringe a algunas localidades del Mioceno Inferior de la Cuenca del Vallès-Penedès, y a la MN4 de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, no volviendo a aparecer hasta finales del Aragoniense y el Vallesiense (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). El registro del género *Chainodus* abarca desde la MN2 a la MN5 en Europa Central, mientras en la Península Ibérica está restringido al final de la MN3 y principio de la MN4 (Ziegler, 1999b; van den Hoek Ostende *et al.*, 2016), siendo la cita en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora la más moderna de este género en la Península.

2.11. Familias Soricidae

Los sorícidos hoy en día son los insectívoros dominantes en las faunas, aunque durante el Mioceno Inferior-Medio no tuvieron esa dominancia (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). Mientras en Europa Central se ha podido hacer un completo estudio taxonómico debido a la abundancia de restos en los rellenos kársticos donde aparecen fosilizados, el registro de este grupo en la Península Ibérica consta casi exclusivamente de dientes aislados, lo que dificulta mucho su correcta adscripción taxonómica y su uso en bioestratigrafía (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). A pesar de ello, se ha observado una o varias formas del género *Oligosorex* que se extinguen a mediados de la MN5 (van der Meulen *et al.*, 2012), mientras *O. thauensis* hasta la fecha, solo se ha descrito hasta la mitad de la MN3 (Furió *et al.*, 2007), siendo por ello, el registro de *Araia d'Alcora* el último conocido de esta

especie. Con respecto al género *Soricella*, su registro va de la MN2-MN6 (Furió *et al.*, 2007).

El género *Paenelimnoecus* aparece escasamente en el registro (van den Hoek Ostende *et al.*, 2009). El primer registro de este grupo en la Península es en la zona local B (MN4) y el último en la Db (MN5) (van den Hoek Ostende *et al.*, 2016), no coincidiendo en la especie presente las otras cuencas ibéricas. Este hecho apunta que la especie *P. micromorphus* fuera un taxón transitorio en la Península Ibérica que habitara solo en condiciones muy especiales, hecho remarcado por la sola aparición en un yacimiento (BC1).

El género *Heterosorex* es típico del Mioceno Inferior, aunque también se extiende al Oligoceno Superior, llegando a convertirse en un taxón lázaro para la localidad del Mioceno Medio de La Grive Saint Alban (Brunet *et al.*, 1981; Ziegler, 1989; van den Hoek Ostende *et al.*, 2016). Este género es casi exclusivo de Europa Central, en la Península Ibérica aparece de forma transitoria en la MN2 (Ramblar 1, Cetina de Aragón y Navarrete del Río) y MN3 (Alto de Ballester 1), no siendo hasta la zona local C (MN4) que se generaliza, ya que se halla en casi todas las cuencas ibéricas, siendo el primer registro en Artesilla y el último en Vargas 2B (van der Meulen *et al.*, 2012; van den Hoek Ostende *et al.*, 2016).

2.12. Subórdenes Yinpterochiroptera y Yangochiroptera

Debido a la escasez de restos y de estudios en estas familias, habitualmente, no se han utilizado como marcadores bioestratigráficos. El primer registro del género *Rhinolophus* está datado en el Oligoceno Superior de Coderet, con la especie *Rhinolophus cluzeli* Hugueney, 1963 (Ziegler, 2000b), este género sobrevive hasta la actualidad. Muchos restos hallados previamente a este, o contemporáneos, al no tener suficientes restos diagnósticos son transferidos por Ziegler (2000b) al género *Vaylatsia*.

Dentro de los molósidos, la especie *Mormopterus helveticus* es poco abundante en las asociaciones faunísticas aunque tiene un amplio rango estratigráfico desde la MN3 en el Mioceno Inferior, hasta la MN10 en el Mioceno Superior (Sigé *et al.*, 1991; Mein, 1999). El taxón *Tadarida (Rhizomops) cf. brasiliensis* se ha hallado en solo dos yacimientos europeos, en Venelles (Oligoceno Superior, MP30) y Collet Redon (Mioceno Medio, MN7/8) (Storch, 1999), siendo este registro el primero del Mioceno Inferior de esta especie, habitante hoy en día de América. El registro del género *Chaerephon* es actual o sub actual (Eiting y Gunnell, 2009), siendo este hallazgo el primero en el registro fósil.

El género *Submyotodon* fue descrito en la localidad de Petersbuch 6 (MN7/8; Ziegler, 2003b) y posteriormente se ha hallado en la MN3/4 de Petersbuch 28 y 62 (Rosina y Rummel, 2012). Debido a la característica especial de sus molares inferiores, la submyotodoncia, varias especies actuales asiáticas, que previamente estaban en los géneros *Myotis* y *Vespertilio*, han sido trasladadas a este género (Ruedi *et al.*, 2015; Benda y Gaisler, 2015).

La especie *Myotis intermedius* solo se ha hallado hasta la fecha en los yacimientos kársticos de Herrlingen, más concretamente en Herrlingen 9, del Oligoceno Superior (Ziegler, 2000b), siendo estas poblaciones las primeras del Mioceno.

Miostrellus petersbuchensis es una especie descrita recientemente en los rellenos kársticos de Petersbuch 28 y 62 del Mioceno Inferior (Rosina y Rummel, 2012) y posteriormente en el yacimiento lacustre del Mioceno Medio de Hasznos (Hungría; Rosina *et al.*, 2015), siendo este hallazgo el primero de la Península Ibérica de este taxón.

Plecotus es un género con representantes actuales (Sevilla, 1988) que aparece escasamente en el Mioceno de Europa, siendo la especie más antigua descrita hasta la fecha *P. schoepfelii* del Mioceno Inferior de Petersbuch 28 (Rosina y Rummel, 2012), *Plecotus aff. atavus* en el Mioceno Medio de Petersbuch 6 (Ziegler, 2003b) y *Plecotus atavus* en el Mioceno Superior (Topál, 1989) y Kohfidisch (Storch, 1999).

Miniopterus es un género que hasta la fecha aparecía registrado por primera vez en el Mioceno Medio (Ziegler, 2003b), siendo este el registro más antiguo del género.

2.13. Familia Cainotheriidae

Al ser un taxón con una determinación abierta, este taxón no se ha utilizado en este capítulo, ya que tiene un rango estratigráfico muy amplio (MP24-MN6). No obstante, si se puede observar (figura V.18) que los restos de esta familia son más comunes en el yacimiento más antiguo (MCX3) y en los más modernos, típico de los yacimientos de la parte superior del Mioceno Inferior y el Mioceno Medio de la Península Ibérica (Alarcón y Álvarez-Sierra, 2010).

2.14. Sumario

En la figura VI.9 se resume la presencia de los diferentes taxones en los yacimientos estudiados en esta tesis. Además, en la figura VI.10 se ha resumido la distribución bioestratigráfica de las especies halladas, remarcando las primeras citas de taxones en la Península Ibérica (verde), o que amplían el registro fósil de un taxón concreto (rojo).

Figura VI.9. Cuadro bioestratigráfico de los yacimientos estudiados en esta tesis de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora.

Época		Biozona Local		Herpethoteriidae		Ochotonidae		Sciuridae		Castoridae		Muridae		Gliridae		Eomyidae		Erinaceidae		Tapidae		Dimylidae		Soricidae		Heterosoricinae		Chiroptera		Cainotheriidae	
MIOCENO INFERIOR		Aragonesense inferior		C b		C a																									
Piso		Zona MN (Mein, 1975)		Localidad		Localidad																									
				Amphiperatherium frequens																											
				Lagopsis penai																											
				Heteroxerus rubricati																											
				Atlantoxerus blacki																											
				Aragoxerus																											
				Palaeosciurus sutleri																											
				Spermophilinus																											
				Aliveria luteyni																											
				Trogontherium																											
				Steneobiber																											
				Megacricelodon primitivus																											
				Democricelodon decipiens																											
				Eumyanion weinfurti																											
				Melissiodon																											
				Muridae indet.																											
				Microdromys legidensis																											
				Microdromys koenigswaldi																											
				Microdromys monspeliensis																											
				Prodryomys satius																											
				Prodryomys reimeri																											
				Brasantholis infralactorensis																											
				Pendryomys murinus																											
				Peridyomys darocensis																											
				Pseudodyromys ibericus																											
				Simplomys simplicifrons																											
				Simplomys julii																											
				Simplomys meulenoium																											
				Armanatomy aragonesis																											
				Gliridius unduosus																											
				Gliridius modestus																											
				Myoglis antecesseris																											
				Ligerimys florancei																											
				Ligerimys ellipticus																											
				Galeries symeonidisi																											
				Lantanotherium																											
				Atelerix																											
				Tapidae indet.																											
				Desmanodon daamsi																											
				Desmanella fejfari																											
				Plesiodimylus ilercavonicus																											
				Chirodus																											
				Oligosorex thauensis																											
				Sorex cella discrepans																											
				Paenelimoecus micromorphus																											
				Heterosorex neumayrianus																											
				Chiroptera indet.																											
				Rhinolophus																											
				Mormopterus helveticus																											
				Tadarida brasiliensis																											
				Chaerephon																											
				Submyotodon																											
				Myotis intermedius																											
				Myotis petersbuchensis																											
				Plecotus																											
				Miniopterus																											
				Cainotherium																											
				Vertebrata indet.																											

Los Mamíferos del Mioceno Inferior de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España)

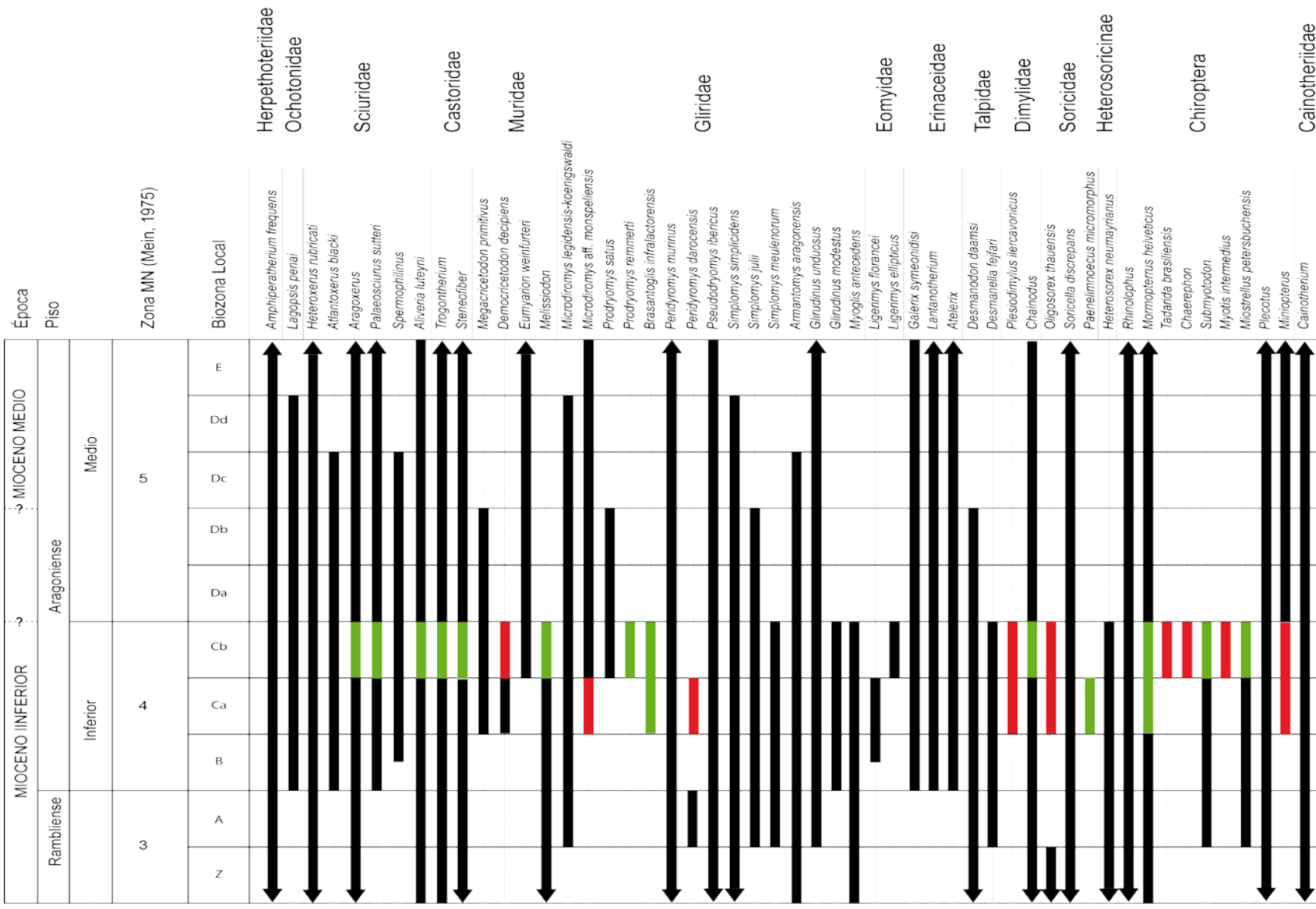


Figura VI.10. Rangos estratigráficos de las especies presentes en esta tesis. En rojo primeras presencias en esta edad de los taxones, en verde primeras citas en la Península Ibérica.

2.15. Zonaciones del Aragoniense inferior en la Península Ibérica

La zonación local de la MN4 en la Península Ibérica es muy polémica, existiendo dos hipótesis principales. Una de ellas es la mantenida por Ruiz-Sánchez *et al.* (2003 y 2012, entre otros), basada en la presencia de diferentes especies de múridos o “cricétidos”, explicada anteriormente en el subapartado 2.5 referente a este grupo.

Según la otra hipótesis, defendida por van der Meulen *et al.* (2012, entre otros), la MN4 se dividiría en tres zonas locales, B, Ca y Cb (figuras VI.2 y VI.10). La zona local B se caracteriza por tener la primera ocurrencia común de *Democricetodon hispanicus*, y finaliza con la aparición de *Megacricetodon primitivus*. A su vez, se registra por primera vez *Atlantoxerus blacki*, y aparece *Ligerimys palomae* en la primera parte de esta zona local B, y *L. florancei* en la segunda parte, además de la generalización de *Galerix symeonidisi*. Asimismo, las faunas son dominadas por lirones y por la pika *Lagopsis penai*, siendo los eomúridos menos frecuentes que en el resto de zonas.

En la zona local Ca concurren *Megacricetodon primitivus* y *Democricetodon decipiens*. En esta zona aparecen por primera vez ambas especies de múridos o “cricétidos” y desaparecen *Praearmantomys crusafonti*, *Simplomys robustus* y *Ligerimys florancei*. Estas faunas se caracterizan por la reaparición de *Heterosorex*, la escasez de *Microdyromys legidensis-koenigswaldi*, el descenso de la abundancia de los lagomorfos y la sustitución de *L. florancei* por *L. ellipticus*.

La zona local Cb está definida por la concurrencia de *Democricetodon moralesi* y *Ligerimys ellipticus*. En esta zona aparecen las primeras poblaciones de *D. franconicus*, *D. moralesi*, *Eumyarion*, *Amphechinus*, *Prolagus* sp. 2 (según van der

Meulen *et al.*, 2012) y en la parte superior *Prodryomys satus*. Por otra parte, en esta zona desaparecen al final de la misma *Heterosorex*, *Peridyromys murinus* y *Simplomys meulenorum*. Las faunas se caracterizan por la dominancia de *L. ellipticus* y los múridos o “cricétidos”. *Microdryomys koenigswaldi* es común y se encuentran hasta tres especies de pikas. Estos autores remarcan la aparición de *Eumyarion* y la desaparición de *Melissiodon* en la zona local Ca, en las cuencas de Teruel y del levante ibérico.

La zona local Da (ya en la MN5) se define por la última presencia común de *L. ellipticus*, solo aparece en el yacimiento más basal y de forma muy rara, y la primera aparición de *Megacricetodon vandermeuleni*. En las faunas dominan múridos o “cricétidos” y ardillas. Los lirones son menos diversos respecto a las zonas locales anteriores, siendo *M. koenigswaldi* el más común.

Las hipótesis de Ruiz-Sánchez *et al.* (2003 y 2012) y de van der Meulen *et al.* (2012) se basan fundamentalmente en múridos o “cricétidos”, un grupo en continua revisión, y en principio serían válidas solo para las cuencas del Magro y de Calatayud-Montalbán respectivamente, ampliables al este peninsular. Según Casanovas-Vilar *et al.* (2016) la hipótesis de van der Meulen *et al.* (2012) sería extensible también, a grandes rasgos, a la Cuenca del Vallès-Penedès (figura VI.11).

2.16. Correlaciones con otros yacimientos europeos

En el apartado anterior se ha desarrollado la problemática de la correlación de la MN4 ibérica con la MN4 europea. Por ello, se pueden comparar los yacimientos de la Península cronológicamente (mediante edades absolutas) o bioestratigráficamente. De esta forma, van der Meulen *et al.* (2012) correlaciona las faunas de la Cuenca de Calatayud-Montalbán con las de la Molasa de Agua Dulce Superior de Suiza. Este trabajo da como resultado que las faunas con *L. florancei* equivaldrían cronológicamente a la zona Tägernastrasse suiza. La siguiente zona, con *L. ellipticus* y con el eomíido *Keramidomys* en Europa, sería equivalente a la zona de Oberkulm Sämlen y la base de la zona de Vermes 1, ambas dentro de la

MN5 europea. Bioestratigráficamente, la MN4 la forman en Centroeuropa las zonas locales de Glovelier y Tägernastrasse (Kälin y Kempf, 2009). Según estos autores, la zona de Glovelier se caracteriza por la primera aparición de *Democricetodon franconicus* junto a *Ligerimys antiquus* y *L. florancei*. En la zona local de Tägernastrasse aparecen *Megacricetodon* y *Eumyarion*, junto a *Anomalomys* y *L. cf. florancei* (figura VI.11)

Los Mamíferos del Mioceno Inferior de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España)

Tempo	Cron	Polaridad	Época	Piso	ELMA	Zona MN	Biozonas locales	Biozona Araia	Biozona Cal.-Mon	Biozona Val.-Pen.	Biozona Morteral	Biozona Cal.-Mon*	ELMA Paratethys Central	Zona MN	Biozonas locales	Biozona Suiza	Biozona Bavaria	Otras localidades europeas			
	Br		M, M	Lan	A. m.	5	Da									Vermes1	C+D	Grecia	Rep. Checa	Francia	
16	Cn				Aragoniense inferior	4	Cb	?	UA L. ellipticus PA M. vandermeulenii	D. moralesi- L. ellipticus	Megacricetodon sp. 2+ D. koerigswaldi+ E. medium+ Lomyops ncelae	?	Megacricetodon+ Lumyanon	5	a	Keramidomys+ M. bavaricus Oberkultm-Sämlen	B	Strakonice			
							Ca	L. florancei	M. primitivus- D. decipiens	M. primitivus- D. hispanicus	M. primitivus+ D. decipiens+ no eomidos	M. primitivus+ D. hispanicus	?								
	Cr				Burdigaliense	3	B	?	PAC D. hispanicus- PA M. primitivus		M. primitivus+ D. decipiens+ D. carcolense+ Eumyanon+Ligerimys	?	Karpatiense	?				Antonios		Bézian	
							A		UA Eucricetodon- PAC Democricetodon	Simplomys+ Pseudodryomys+ Ligenimys+ escaso Democricetodon	D. hispanicus	D. hispanicus		b	Keramidomys+ M. collongensis Tägeraustasse	A					
Dn				Ramblense	Z		Cricetid vacum					Ottngangense	4	a	PA D. franconicus- PA M. collongensis Glovélier			Dolnice 3			
Dr																		¿Aliveri?			

Figura VI.11. Correlación entre las zonas locales definidas en esta tesis para la Cuenca de Ribesalbes-Alcora y otras zonaciones locales de otras cuencas ibéricas y europeas, así como algunos yacimientos europeos de referencia. Abreviaturas: ELMA (*European Land Mammal Age*), Cal.-Mon. (Cuenca de Calatayud-Montalbán), Val.-Pen. (Cuenca del Vallès-Penedès), OSM (Molasa de Agua Dulce Superior). Zonaciones locales e información extraída de Freudenthal y Daams (1988), Ruiz-Sánchez *et al.* (2003; 2012), Freudenthal (2006), Kálin y Kempf (2009), Abdul Aziz *et al.* (2010), van der Meulen *et al.* (2012), Reichenbacher *et al.* (2013), van den Hoek Ostende *et al.* (2015), Casanovas-Vilar *et al.* (2016), Oliver y Peláez-Campomanes (2016) y esta tesis.

3. Resultados

3.1. Zonaciones locales del Aragoniense inferior de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora

A partir del estudio taxonómico realizado en esta tesis pueden diferenciarse dos grandes zonas locales en el Aragoniense inferior de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora. Se trata de la zona *Ligerimys florancei* y de la zona *Ligerimys ellipticus* que, a su vez, se dividen en dos subzonas, dependiendo de la abundancia del taxón de referencia. Las dos grandes zonas están basadas preferentemente en el análisis del grupo de los eomíidos cuya taxonomía es más clara que la de los múridos o “cricétidos” (actualmente en discusión). Los eomíidos son más abundantes, en general, que los múridos o “cricétidos” y a diferencia de estos, no se encuentran diferentes especies en distintas cuencas, por lo que son mejores fósiles guía.

1. Zona *Ligerimys florancei*.- Esta zona se define por la presencia de este taxón, que a su vez se puede dividir en dos subzonas, dependiendo de su abundancia.
 - 1.1 Subzona de nula a muy escasa presencia de eomíidos. Sección de referencia y localidad: Mas dels Coixos, MCX3. Este intervalo se puede correlacionar en otras cuencas con la localidad de Artesilla, donde la presencia de eomíidos es menor del 1%.
 - 1.2 Subzona de escasa presencia de eomíidos. Sección de referencia y localidad: Barranc de Campisano, BC1. Otras localidades: MTR2, MAB0A, MAB0B. Este intervalo no está registrado en otras cuencas.

2. Zona *Ligerimys ellipticus*.- Esta zona se define por la presencia de este taxón y la presencia escasa del múrido o “cricétido” *Eumyarion*, que a su vez se puede dividir en dos subzonas, dependiendo de su abundancia.

2.1 Subzona con una importante presencia de eomíidos. Sección de referencia y localidad: Mas d’Antolino B, MAB3. Otras localidades: FS1, MAB5. Esta subzona se puede correlacionar con Can Martí Vell, Buñol o Vargas 1A.

2.2 Subzona de escasa presencia de eomíidos. Sección de referencia y localidad: Corral de Brisca, CBR0B. Otras localidades: MAB11, CBR1. Esta subzona se puede correlacionar con Morteral 1, Vargas 2A o Montalvos 2.

3.2. Nueva propuesta para la zonación local del Aragoniense inferior ibérico.

La incorporación de la bioestratigrafía de la subcuenca de Araia d’Alcora permite definir mejor el contexto general de la Península Ibérica durante la MN4, ya que la Cuenca de Calatayud-Montalbán es relativamente pobre en yacimientos de la zona local Ca. Este hecho modifica el límite Ca/Cb, ya que, mientras van der Meulen *et al.* (2012) se basan en el paso de *Democricetodon decipiens* a *D. moralesi*, esta nueva propuesta viene definida por el cambio de *Ligerimys florancei* a *L. ellipticus*, ya que la familia Eomyidae es la que sufre mayores cambios a lo largo de la MN4, extinguiéndose al final de la misma. Además, la escasez de esta familia definiría la parte inicial de la zona local Ca y el final de la Cb (figura VI.12).

La nueva definición de las zonas locales modifica la posición estratigráfica de algunos yacimientos, datados a partir de la asociación faunística. Así, van der Meulen *et al.* (2012) incluyen el yacimiento de Buñol en la zona local Ca, basándose solo en la presencia de *D. decipiens*, pero la gran cantidad de *L. ellipticus* situaría este yacimiento a principios de la zona local Cb, al igual que San Roque 3 y Olmo Redondo 4. En cambio, otros con menor proporción de este taxón (Montalvos 2, datado en la Ca, según Hordijk *et al.* (2015)), quedaría ahora cerca del final de la

zona local Cb. De la misma manera, la presencia del múridos o “cricétido” *Eumyarion* confirma esta asignación, ya que al pasar ambos yacimientos a la zona local Cb, mostrarían una migración prácticamente simultánea de este taxón a toda la Península Ibérica. Además, la ampliación del registro de *Melissiodon* hasta finales de la zona local Cb, señalaría una extinción de este taxón al mismo tiempo que en el resto de Europa.

Según Hordijk *et al.* (2015), se asignó Montalvos 2 a la zona local Ca debido a la gran presencia de pikas y a la presencia de *L. ellipticus*. No obstante, la abundancia de pikas puede ser causada por factores ambientales, ya que en otros yacimientos de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (como MTR2) también se da esta característica, a diferencia del resto de yacimientos circundantes de la misma zona local. Con la zonación propuesta en esta tesis este yacimiento pasaría a la parte superior de la zona local Cb, debido a la escasa presencia de *L. ellipticus*.

Asimismo, en el caso de Morteral (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012), solo estaría dentro de la MN4 la localidad de Morteral 1, ya que es el único yacimiento que presenta *L. ellipticus*, mientras que el resto de yacimientos de la sección pasarían a la MN5. De esta manera, los yacimientos de la Cuenca del Vallès-Penedès, pertenecientes a la MN4, al presentar *L. ellipticus*, junto a *Eumyarion* (Casanovas-Vilar *et al.*, 2016), pasarían a formar parte de la zona local Cb (figura VI.12).

A su vez, esta nueva zonación local equipararía el límite Ca/Cb a nivel europeo, con el límite de las zonas locales pertenecientes a los yacimientos Tägernastrasse/Oberkulm Sämlen del centro de Europa, descrito por Kälin y Kempf (2009) y Reichenbacher *et al.* (2013).

Figura VI.12. Contexto bioestratigráfico de las localidades de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora de este estudio, con el resto de localidades de la Península según la nueva hipótesis bioestratigráfica. No se han incluido ni quirópteros ni castores. Cuando son taxones intermedios se ha utilizado un cuadro más ancho entre ambas. LC: La Col; MT: Morteral; Mon2: Montalvos 2; CBR: Corral de Brisca; VG: Vargas; MAB: Mas d'Antolino B; OR: Olmo Redondo; FSier: Fuente Sierra; EC: Els Casots; MA: Mas de Antolino; FS: Foieta la Sarra; CMV: Can Martí Vell 1 y 2; SR: San Roque; BCand: Barranco Candel; Cór.: Córcoles; BC: Barranc de Campisano; MTR: Mas de Torner; MCX: Mas dels Coixos; ART: Artesilla; VF: Villafeliche; SM: San Marcos. (Adrover *et al.*, 1987; Agustí *et al.*, 1988; Robles *et al.*, 1991; Freudenthal, 2006; Ruiz-Sánchez *et al.*, 2012; van der Meulen *et al.*, 2003; 2012; Oliver y Peláez-Campomanes, 2014; Hordijk *et al.*, 2015; Fortelius, 2016; esta tesis).

En este capítulo se exponen las principales conclusiones obtenidas en este trabajo, que ya han sido adelantadas previamente:

- Se han identificado, muestreado y estudiado 43 yacimientos de vertebrados en el área de Araia d'Alcora (L'Alcora, Castelló), gran parte de ellos nuevos para esta zona, además de remuestrear los hasta ahora conocidos en el área.
- En los yacimientos estudiados se han identificado una especie de herpetotérido, una de pika, 30 taxones de roedores, once de insectívoros, nueve de murciélagos y una de cainoterio. Del conjunto de taxones determinados puede destacarse:
 - Se precisa la posición taxonómica de *Amphiperatherium frequens* (*A. f. erkeshoftensis*), que fue descrito parcialmente por Furió *et al.* (2012). Además, se cita este taxón en otros yacimientos de la zona, describiéndose nuevo material de la dentición inferior y se aumenta su registro stratigráfico en la cuenca.
 - Se describe por primera vez *Lagopsis penai* en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, discutiéndose sobre las condiciones paleoecológicas a las que pudiera estar ligado este taxón.
 - Se describen seis especies de ardillas, de las cuales, *Heteroxerus rubricati*, *Atlantoxerus blacki* y un taxón indeterminado del género *Spermophilinus*, son primeras citas en la cuenca. Se identifica por primera vez en la MN4 de la Península Ibérica un taxón indeterminado del género *Aragoxerus* y, además de *Palaeosciurus cf. sutteri* y *Aliveria cf. luteyni*.
 - Se describen por vez primera dos taxones de castores en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora, uno de ellos posiblemente relacionado con el género *Trogontherium* (?*Trogontherium*) y otra especie

indeterminada del género *Steneofiber*. En ambos casos se trata de la primera cita en la Península Ibérica.

- Se han hallado cinco especies de múridos o “cricétidos”, siendo el más común en los yacimientos *Megacricetodon primitivus*. Se ha ampliado el rango estratigráfico de *Democricetodon decipiens* a la zona local Cb. De las otras especies descritas, se ha hallado una de las primeras poblaciones de *Eumyarion weinfurteri*, una de las últimas del género *Melissiodon* de la Península Ibérica, además de un taxón indeterminado.

- Con respecto a los lirones, se han hallado 16 taxones pertenecientes a nueve géneros diferentes. Del género *Microdryomys* se han descrito tres especies: *M. legidensis*, *M. koenigswaldi* y *M. aff. monspeliensis*, nuevas para esta cuenca y el tercer taxón amplía su rango estratigráfico. Del género *Prodryomys* se han hallado dos taxones: *P. aff. satus*, del que se aumenta la distribución estratigráfica conocida y *P. aff. remmerti*, por primera vez citado en la Península Ibérica y en la MN4. *Bransatoglis cf. infralactorensis* es el primer registro de la Península Ibérica. En la cuenca se ha hallado dos especies del género *Peridyromys*: *P. murinus*, que es el lirón más común de la cuenca, y *P. darocensis*, que es el registro más moderno de esta especie. *Pseudodryomys ibericus* se ha hallado más escasamente que en otros yacimientos similares. Se han identificado hasta tres especies del género *Simplomys*: *S. simplicidens*, que es la más abundante; *S. julii* que ha aparecido más frecuentemente de lo esperado para la Península Ibérica; y *S. meulenorum*, que es la menos frecuente de las tres. *Armantomys aragonensis* aparece de forma más escasa que en otras cuencas ibéricas. Se han hallado dos especies del género *Glirudinus*, *G. undosus* es la mayor y más rara, y *G. modestus*, más pequeña y común, que solo aparece en la cuenca en la segunda zona local Cb. Y por último, *Myoglis cf. antecessans*, que se cita por primera vez en la cuenca.

- Entre los eomíidos, solo se han hallado dos especies, pertenecientes al género *Ligerimys*: *L. florancei* aparece de forma menos frecuente y solo en la zona local Ca, y posteriormente es reemplazado por *L. ellipticus*, el cual domina la asociación faunística en los yacimientos en que está presente. La cita de *L. florancei* es la primera de la especie en la cuenca.
- Entre los erizos, el más común es *Galerix symeonidisi*, pero también aparecen restos del género *Lantanoherium* y *Atelerix*. Los tres taxones se citan por primera vez en esta cuenca.
- Solamente se han hallado dos representantes de tálpidos. El más abundante es *Desmanodon daamsi*, aunque también aparece, pero muy escasamente, *Desmanella fejfari*, pudiéndose comprobar que ambas especies prácticamente no conviven en ninguna de las asociaciones descritas.
- A partir del material de dimíidos se describió una nueva especie, *Plesiodimylus ilercavonicus* Crespo *et al.* (2017a), ampliando el registro del género *Plesiodimylus* al Mioceno Inferior de la Península Ibérica. Gracias al estudio morfológico y el microanálisis del desgaste de los dientes se confirma, la adaptación de esta especie a la alimentación durófaga, e incluso se ha hecho una posible inferencia sobre su comportamiento social. Además, se ha descrito por primera vez un representante del género *Chainodus* en la cuenca.
- Se han hallado tres especies de sorícidos por primera vez en esta cuenca, *Oligosorex thauensis*, cf. *Soricella discrepans* y *Paenelimnoecus micromorphus*. *Oligosorex thauensis* representa la cita más moderna de este taxón y *Paenelimnoecus micromorphus* es primera cita en la Península Ibérica. Con respecto a la familia Heterosoricidae (o subfamilia Heterosoricinae), se ha ampliado de

forma considerable la muestra de *Heterosorex neumayrianus*, con respecto al material descrito anteriormente en esta zona.

- Por lo que se refiere a los quirópteros, se ha hallado una gran diversidad, con nueve taxones descritos. Cabe destacar la gran abundancia de los mismos, a pesar de tratarse de yacimientos de origen lacustre. Se ha hallado un representante del género *Rhinolophus*, otro del género *Plecotus*. Por primera vez en la Península Ibérica *Mormopterus (Hydromops) cf. helveticus*, *Miostrellus cf. petersbuchensis* y un representante del género *Submyotodon*. Se amplía el rango estratigráfico de las especies *Myotis cf. intermedius* y *Tadarida (Rhizomops) cf. brasiliensis*, estas dos últimas citadas también por vez primera en la Península Ibérica. Cabe resaltar la presencia del género *Chaerephon*, que hasta ahora solo se había encontrado en faunas actuales o recientes. Se ha hallado una nueva especie perteneciente al género *Miniopterus*, que además amplía el rango estratigráfico de este género al Mioceno Inferior.
- Se describen, por primera vez en esta cuenca, restos fósiles pertenecientes al género *Cainotherium*.
- La composición cuantitativa de las faunas estudiadas y sus requerimientos ecológicos concretos han permitido interpretar la evolución de las condiciones ambientales en la zona. Se ha podido observar cómo ha ido variando la presencia de bosques y praderas, haciéndose cada vez más presentes estas últimas, en concordancia con la evolución conocida de las floras y del clima en la parte final del Mioceno Inferior, tanto en la Península Ibérica como en Europa. Incluso en la parte media de la sección de Mas d'Antolino B (MAB3 a MAB5) se detecta un aumento significativo del bosque, sobre todo en el último yacimiento, que junto con los datos isotópicos dados por Ríos (2013) probablemente se correlacionaría con el evento Mi-2.

- Todos los yacimientos estudiados se asignan a la segunda mitad de la MN4, básicamente por la presencia de los múridos o “cricétidos” *Megacricetodon* y *Democricetodon*, así como del eomíido *Ligerimys*. Los niveles hasta MAB0C se incluirían en la zona local Ca, y el resto de yacimientos más modernos en la zona local Cb, dependiendo de la especie presente de *Ligerimys*.
- A partir del estudio de la asociación faunística, y muy especialmente del eomíido *Ligerimys*, se propone, de mayor a menor antigüedad, la siguiente zonación local:
 - Una primera zona sin presencia de eomíidos, en la cual se sitúa el yacimiento de MCX3.
 - Una segunda zona con escasa presencia de eomíidos (menos del 20%), representados por la especie *L. florancei*. Se incluyen en esta zona los yacimientos de MTR2 a MAB0C.
 - Una tercera zona con una alta abundancia de eomíidos (más del 20%), representados por la especie *L. ellipticus*. Pertenecen a esta zona los yacimientos de MAB1 a MAB9.
 - Una cuarta zona con una menor presencia de la especie *L. ellipticus* (menos del 20%). En esta última zona se incluyen todos los yacimientos desde MAB10 hasta el final de la columna (CBR4).
- Se propone un nuevo límite para las zonas regionales Ca/Cb (MN4) en función de la sustitución de especies del género *Ligerimys*. Debido a que la cantidad de yacimientos en esta cuenca es mayor que la presente en otras cuencas del Este de la Península Ibérica.

Referencias bibliográficas

- vertebrates of Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195: 389-401.
- ame, M., Winklhofer, M. & Ilg, A. 2011. Miocene precipitation in Europe: temporal trends and spatial gradients. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304: 212-218.
- liger, T. 1992. Kleinsäugerstratigraphie in der miozänen Hörnlichschüttung (Ostschweiz). *Documenta naturae*, 75: 1-296.
- liger, T. 1997. Advantage and disadvantage of the scientific use of karstic fauna. En: *Actes du Congrès Biochrom'97* (eds. Aguilar, J. P., Legendre S. & Michaux J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 39-45.
- liger, T. 2000. Wiesholz (canton of Schaffhausen, Switzerland), a peculiar mammal fauna from mica-rich sands (Upper Freshwater Molasse, Miocene, early MN6). *Revue de Paléobiologie*, 19 (1): 1-18.

A

- Abdul Aziz, H., Böhme, M., Rocholl, A., Prieto, J., Wijbrans, J. R., Bachtadse, V. & Ulbig, A. 2010. Integrated stratigraphy and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ chronology of the Early to Middle Miocene Upper Freshwater Molasse in western Bavaria (Germany). *International Journal of Earth Sciences*, 99 (8): 1859-1886.
- Abdul Aziz, H., Böhme, M., Rocholl, A., Zwing, A., Prieto, J., Wijbrans, J. R., Heissig, K. & Bachtadse, V. 2008. Integrated stratigraphy and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ chronology of the early to middle Miocene upper freshwater Molasse in eastern Bavaria (Germany). *International Journal of Earth Sciences*, 97(1): 115-134.
- Adrover, R. 1968. Los primeros micromamíferos de la cuenca valenciana, en Buñol. *Acta Geológica Hispánica*, 3 (3): 78-80.
- Adrover, R., Alcalá, L., Pierre, M., Moissenet, E. & Paricio, J. 1982. Micromamíferos vallesienses del yacimiento La Salle en las Arcillas Rojas de Teruel. *Acta geológica hispánica*, 17 (1): 89-93.
- Adrover, R., Mein, P. & Belinchón, M. 1987. La fauna de roedores en el Aragoniense medio del Barranco del Candel, Buñol (provincia de Valencia, España). *Paleontologia i evolució*, 21: 43-61.
- Aguilar, J. P. 1974. Les rongeurs du Miocène Inférieur en Bas-Languedoc et les corrélations entre échelles stratigraphiques marine et continentale. *Geobios*, 7 (4): 345-398.
- Aguilar, J. P. 1977. Les gisements continentaux de Plaisan et de la Nouvelle Faculté de Médecine (Hérault). Leur position stratigraphique. *Geobios*, 10 (1): 81-101.
- Aguilar, J. P. 1981. *Évolution des rongeurs miocènes et paléogéographie de la Méditerranée occidentale*. Tesis Doctoral, Université Montpellier II, Francia, 203 pp.
- Aguilar, J. P. 2002. Les sciuridés des gisements karstiques du Miocène Inférieur à Moyen du sud de la France: nouvelles espèces, phylogénie, paléoenvironnement. *Geobios*, 35 (3): 375-394.
- Aguilar, J. P., Antoine, P. O., Crochet, J. Y., López-Martínez, N., Métais, G., Michaux, J. & Welcomme, J. L. 2003. Les mammifères du Miocène Inférieur de Beaulieu (Bouches-du-Rhône, France), comparaison avec Wintershof-West et le problème de la limite MN3/MN4. En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams*. (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 1-24.

- Aguilar, J. P., Brandy, L. D. & Thaler, L. 1984. Les rongeurs de Salobreña (Sud de l'Espagne) et le problème de la migration Messinienne. *Paléobiologie continentale*, 14 (2): 3-17.
- Aguilar, J. P., Escarguel, G. & Michaux, J. 1999. A succession of Miocene rodent assemblages from fissure fillings in southern France: palaeoenvironmental interpretation and comparison with Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 145 (1): 215-230.
- Aguilar, J. P. & Lazzari, V. 2006. Nouvelles espèces de gliridés du gisement karstique de Blanquatère 1 (Miocène Moyen, sud de la France). *Geodiversitas*, 28 (2): 277-295.
- Aguilar, J. P., Michaux, J., Bertrand, A., Calvet, M. & Lazzari, V. 2010a. Compléments à l'étude des rongeurs (Mammalia, Rodentia, Cricetidae, Eomyidae, Sciuridae) du gisement karstique de Blanquatère 1 (Miocène Moyen, sud de la France). *Geodiversitas*, 32 (3): 515-533.
- Aguilar, J. P., Michaux, J. & Lazzari, V. 2010b. Nouvelles faunes de rongeurs (Mammalia, Rodentia) d'âge Miocène Moyen en Languedoc-Roussillon (sud de la France); biostratigraphie et corrélations. *Geodiversitas*, 32 (3): 501-513.
- Agustí, J. 1981. *Roedores miomorfos del Neógeno de Cataluña*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, España, 288 pp.
- Agustí, J. 1982. Biozonación del Neógeno continental de Cataluña mediante roedores (Mammalia). *Acta geológica hispánica*, 17 (1): 21-26.
- Agustí, J. 1983. Roedores (Mammalia) del Mioceno Inferior de Can Martí Vell (Vallés-Penedés, Cataluña, España). *Estudios Geológicos*, 39: 417-430.
- Agustí, J. 1990. The Miocene rodent succession in Eastern Spain: a zoogeographical appraisal. En: *European Neogene mammal chronology*. (eds. Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P.). Springer US, Nueva York, 375-404.
- Agustí, J. 1999. A critical re-evaluation of the Miocene Mammal units in Western Europe: dispersal events and problems of correlation. En: *The evolution of Neogene terrestrial ecosystems in Europe*. (eds. Agustí, J., Rook, L. & Andrews, P.). Cambridge University Press, Nueva York, 84-112.
- Agustí, J., Anadón, P., Arbiol, S. & Cabrera, L. 1985. Biozonación mediante roedores (Mammalia) del tránsito Oligoceno-Mioceno en el sector sureste de la Cuenca del Ebro. *Paleontologia i Evolució*, 18: 131-149.
- Agustí, J., Anadón, P., Arbiol, S., Cabrera, L., Colombo, F. & Sáez, A. 1987. Biostratigraphical characteristics of the Oligocene sequences of North-Eastern Spain (Ebro and Campins Basins). *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen, Serie A*, 10: 35-42.

- Agustí, J., Anadón, P., Ginsburg, L., Mein, P. & Moissenet, E. 1988. Araya et Mira: nouveaux gisements de mammifères dans le Miocène Inférieur-Moyen des Chaînes Ibériques orientales et méditerranéennes. Conséquences stratigraphiques et structurales. *Paleontologia i evolució*, 22: 83-101.
- Agustí, J., Casanovas-Vilar, I. & Furió, M. 2005. Rodents, insectivores and chiropterans (Mammalia) from the late Aragonian of Can Missert (Middle Miocene, Vallès-Penedès Basin, Spain). *Geobios*, 38 (5): 575-583.
- Agustí, J. & Moyà-Solà, S. 1991. Spanish Neogene Mammal succession and its bearing on continental biocronology. *Newsletters on Stratigraphy*, 25 (2): 91-114.
- Agustí, J., Moyà-Solà, S. & Gibert, J. 1984. Mammal distribution dynamics in the eastern margin of the Iberian Peninsula during the Miocene. *Paléobiologie continentale*, 14 (2): 33-46.
- Agustí, J., Pérez-Rivarés, F. J., Cabrera, L., Garcés, M., Pardo, G. & Arenas, C. 2011a. The Ramblian-Aragonian boundary and its significance for the European Neogene continental chronology. Contributions from the Ebro Basin record (NE Spain). *Geobios*, 44 (2): 121-134.
- Agustí, J., Santos-Cubedo, A., Furió, M., De Marfá, R., Blain, H. A., Oms, O. & Sevilla, P. 2011b. The late Neogene-early Quaternary small vertebrate succession from the Almenara-Casablanca karst complex (Castellón, Eastern Spain): Chronologic and paleoclimatic context. *Quaternary International*, 243 (1): 183-191.
- Alarcón, A. & Álvarez-Sierra, M. Á. 2011. Estudio de *Cainotherium* (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno Medio de Alameda de Osuna (provincia de Madrid). *Coloquios de paleontología*, 59: 29-59.
- Alba, D. M., Agustí, J. & Moyà-Solà, S. 2001. Completeness of the mammalian fossil record in the Iberian Neogene. *Paleobiology*, 27 (1): 79-83.
- Alcalá, L., Sesé, C., Herráez, E. & Adrover, R. 1991. Mamíferos del Turoliense inferior de Puente Minero (Teruel, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Geológica*, 86 (1-4): 205-251.
- Aldana-Carrasco, E. J. 1990. Los castores del Mioceno Inferior de la Cuenca del Ebro (Sector Centro-Occidental). *Geogaceta*, 7: 97-99.
- Aldana-Carrasco, E. J. 1992a. Los Sciurinae (Rodentia, Mammalia) del Mioceno de la Cuenca del Vallès-Penedès (Cataluña, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 2: 69-97.
- Aldana-Carrasco, E. J. 1992b. Los Castoridae (Rodentia, Mammalia) del Neógeno de Cataluña (España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 2: 99-141.

- Álvarez-Sierra, M. A. 1987. Estudio sistemático y bioestratigráfico de los Eomyidae (Rodentia, Mammalia) del Oligoceno Superior y Mioceno Inferior español. *Scripta Geologica*, 86: 1-206.
- Álvarez-Sierra, M. A., Calvo, J. P., Morales, J., Alonso-Zarza, M. A., Azanza, B., García-Paredes, I., Hernández-Fernández, M., van der Meulen, A. J., Peláez-Campomanes, P., Quiralte, V., Salesa, M. J., Sánchez, I. M. & Soria, D. 2003. El tránsito Aragoniense-Vallesiense en el área de Daroca-Nombrevilla (Zaragoza, España). En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams*. (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 25-33.
- Álvarez-Sierra, M.A. & Daams, R. 1994. Synthesis of Late Oligocene/Early Miocene micromammal faunas of the western part of the Ebro Basin (La Rioja, Spain). *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, Madrid, 15-18.
- Álvarez-Sierra, M. A., Daams, R. & Peláez-Campomanes, P. 1994. Synthesis of Late Oligocene/Early Miocene micromammal faunas of the Loranca Basin (Province of Cuenca, Spain). *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, Madrid, 18-21.
- Álvarez-Sierra, M. A. Daams, R. & Peláez-Campomanes, P. 1999. The Late Oligocene rodent faunas of Canales (MP28) and Parrales (MP29) from the Loranca Basin, Province of Cuenca, Spain. *Revista Española de Paleontología*, 14 (1): 93-116.
- Álvarez-Sierra, M. A., Daams, R., Lacomba, J. I., López-Martínez, N. & Sacristán-Martín, M. A. 1987. Succession of micromammal faunas in the Oligocene of Spain. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Serie A*, 10: 43-48.
- Álvarez-Sierra, M. A., Daams, R., Lacomba, J. I., López-Martínez, N., van der Meulen, A. J., Sesé, C. & de Visser, J. 1990. Palaeontology and biostratigraphy (micromammals) of the continental Oligocene-Miocene deposits of the North-Central Ebro Basin (Huesca, Spain). *Scripta Geologica*, 94: 1-77.
- Álvarez-Sierra, M., García-Paredes, I., van den Hoek Ostende, L., van der Meulen, A. J., Peláez-Campomanes, P. & Sevilla, P. 2006. The middle Aragonian (Middle Miocene) micromammals from La Retama (Intermediate Depression, Tagus Basin) province of Cuenca, Spain. *Estudios Geológicos*, 62(1): 401-428.
- Amiot, R., Lécuyer, C., Buffetaut, E., Fluteau, F., Legendre, S. & Martineau, F. 2004. Latitudinal temperature gradient during the Cretaceous Upper Campanian-Middle Maastrichtian: $\delta^{18}O$ record of continental vertebrates. *Earth and Planetary Science Letters*, 226 (1): 255-272.
- Anadón, P. 1983. Características generales de diversas cuencas lacustres terciarias con pizarras bituminosas del NE de la Península Ibérica. *Comunicaciones del X Congreso Nacional de Sedimentología*, Menorca, 1: 9-12.

- Anadón, P. 1994. The Miocene Ribesalbes Basin (Eastern Spain). En: *Global Geological Record of Lake Basins, vol. 1.* (eds. Gierlowski-Kordesch, E. & Kelts, K.). Cambridge University Press, New York, 315-317.
- Anadón, P., Alcalá, L., Alonso-Zarza, A. M., Calvo, J. P., Ortí, F., Rosell, L. & Sanz-Rubio, E. 2004. Cuencas Cenozoicas de la Cordilleras Ibérica, Costero Catalana y Pirenaica. En: *Geología de España.* (ed. Vera, I. A.). SGE-IGME, Madrid, 562-676.
- Anadón, P., Cabrera, L. & Roca, E. 1989a. Contexto estructural y paleogeográfico de los sistemas lacustres cenozoicos de España. *Acta Geologica Hispanica*, 24 (3-4): 167-184.
- Anadón, P., Cabrera, L., Julià, R., Roca, E. & Rosell, L. 1989b. Lacustrine oil shale basins in tertiary grabens from NE Spain (Western European rift system). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 70: 7-28.
- Anadón, P., Moissenet, E. & Simón, J.L. 1990. The Neogene Grabens of Eastern Iberian Chain (Eastern Spain). *Paleontologia i Evolució*, Mem. Esp., 2: 97-130.
- Anadón, P., Peñalver, E. & Alcalá, L. 2003. Exceptional fossil sites in Neogene basins of the central Iberian Chain (Teruel and Rubielos de Mora basins). En: *Exceptional Preservation: Workshop.* (ed. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel). Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel, Teruel, 123-169.
- Anadón, P., Robles, F., Roca, E., Utrilla, R. & Vázquez, A. 1998. Lacustrine sedimentation in the diapir-controlled Miocene Bicorn Basin, eastern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 140 (1): 217-243.
- Andrews, P. 1990. *Owls, Caves and Fossils.* University of Chicago Press, Chicago, 231 pp.
- Angelone, C. 2008. *Prolagus italicus* n. sp. (Ochotonidae, Lagomorpha), a new Pliocene species of peninsular Italy. *Geobios*, 41 (4): 445-453.
- Angelone, C. 2009. Lagomorphs from the Miocene of Sandelzhausen (southern Germany). *Paläontologische Zeitschrift*, 83 (1): 67-75.
- Angelone, C. & Sesé, C. 2009. New characters for species discrimination within the genus *Prolagus* (Ochotonidae, Lagomorpha, Mammalia). *Journal of Paleontology*, 83 (1): 80-88.
- Antoine, P. O., Bulot, C. & Ginsburg, L. 2000. Une faune rare de rhinocerotidés (Mammalia, Perissodactyla) dans le Miocène Inférieur de Pellecahus (Gers, France). *Geobios*, 33 (2): 249-255.
- Antunes, M. T. 1984. Essai de synthèse sur les mammifères du Miocène du Portugal. En: *Volume d'hommage au géologue Georges Zbyszewski.* (ed. Anónimo). Recherche sur les Civilisations, Paris, 301-323.

- Antunes, M. T. 2000. Miocene mammals from Lisbon and geologic age. A showcase for marine-continental correlations. *Ciências da Terra*, 14: 343-348.
- Antunes, M. T., Legoinha, P., Cunha, P. P. & Pais, J. 2000. High resolution stratigraphy and Miocene facies correlation in Lisbon and Setúbal Peninsula (Lower Tagus basin, Portugal). *Ciências da Terra*, 14: 183-190.
- Antunes, M. T. & Mein, P. 1981. Vertébrés du Miocène Moyen de Amor (Leiria). Importance stratigraphique. *Ciências da Terra*, 6: 169-188.
- Antunes, M. T. & Mein, P. 1986. Petits mammifères du Burdigalien inférieur (Universidade Católica, Avenida do Uruguay). *Ciências da Terra*, 8: 123-138.
- Asher, R. J., Meng, J., Wible, J. R., McKenna, M. C., Rougier, G. W., Dashzeveg, D. & Novacek, M. J. 2005. Stem Lagomorpha and the antiquity of Glires. *Science*, 307 (5712): 1091-1094.
- Augé, M., Ginsburg, L., de Lapparent de Broin, F., Makinsky, M., Mourer, C., Pouit, D. & Sen, S. 2002. Les vertébrés du Miocène Moyen de Contres (Loir-et-Cher, France). *Revue de Paléobiologie*, 21(2): 819-852.
- Averianov, A. O. 2000. A new genus of Palaeolagidae and a new extinct subfamily of Ochotonidae (Lagomorpha). *Zoosystematica Rossica*, 8 (2): 306.
- Azanza, B., Alonso-Zarza, M. A., Álvarez-Sierra, M. A., Calvo, J. P., Fraile, S., García-Paredes, I., Gómez, E., Hernández-Fernández, M., van der Meulen, A. J., De Miguel, D., Montoya, P., Morales, J., Murelaga, X., Peláez-Campomanes, P., Pérez, B., Quiralte, V., Salesa, M. J., Sánchez, I. M., Sánchez-Marco, A. & Soria, D. 2004. Los yacimientos de vertebrados continentales del Aragoniense superior (Mioceno Medio) de Toril, Cuenca de Calatayud- Daroca. *Geo-Temas*, 6 (2): 271-274.

B

- Bachmayer, F. & Wilson, R. W. 1990. Two additions to the Kohfidisch (Burgenland) fauna of Eastern Austria. *Analen des Naturhistorischen Museum Wien, Serie A*, 91: 1-5.
- Bannikova, A. A., Lebedev, V. S., Abramov, A. V. & Rozhnov, V. V. 2014. Contrasting evolutionary history of hedgehogs and gymnures (Mammalia: Erinaceomorpha) as inferred from a multigene study. *Biological Journal of the Linnean Society*, 112 (3): 499-519.
- Barrón, E. & Postigo-Mijarra, J. M. 2011. Early Miocene fluvial-lacustrine and swamp vegetation of La Rinconada mine (Ribesalbes-Alcora Basin, Eastern Spain). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 165 (1): 11-26.

- Barrón, E., Rivas-Carballo, R., Postigo-Mijarra, J. M., Alcalde-Olivares, C., Vieira, M., Castro, M., Pais, L. & Valle-Hernández, M. 2010. The Cenozoic vegetation of the Iberian Peninsula: a synthesis. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162 (3): 382-402.
- Bastida, J. 1977. *Arcillas cerámicas de Araya y Villar: Geología, Mineralogía y Fisicoquímica*. Tesis de Grado, Universitat Autònoma de Barcelona, España, 32 pp.
- Baudelot, S. 1972. *Etude des chiroptères, insectivores et rongeurs du Miocène de Sansan (Gers)*. Tesis doctoral, Université Toulouse, Francia, 364 pp.
- Baudelot, S. & Collier, A. 1982. Les faunes de mammifères miocènes du Haut-Armagnac (Gers, France): Les Gliridés (Mammalia, Rodentia). *Geobios*, 15 (5): 705-727.
- Baudelot, S. & Olivier, P. 1978. Les rongeurs (Mammalia, Rodentia) de l'Oligocène terminal de Dieupentale (Sud-Ouest de la France: Tarn et Garonne). *Geobios*, 11 (1): 5-19.
- Benda, P. & Gaisler, J. 2015. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 12. Bat fauna of Afghanistan: revision of distribution and taxonomy. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 79: 267-458.
- Benton, M. J. 2005. *Vertebrate Paleontology*. Tercera edición. Blackwell Publication, 475 pp.
- Berthet, D. 2003. *Le genre Cainotherium (Mammalia, Artiodactyla): étude morphométrique, révision systématique, implications évolutives et paléogéographiques, extinction*. Tesis doctoral, Université Lyon, Francia, 205 pp.
- Berthet, D. & Hugueney, M. 2000. Le genre *Cainotherium* Bravard, 1828 en Limagne (Allier, France): perspectives nouvelles sur le dimorphisme sexuel et le régime alimentaire. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 331 (1): 39-44.
- Blondel, C. 2005. New data on the Cainotheriidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Early Oligocene of south-western France. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 144 (2): 145-166.
- Böhme, M. 2003. The Miocene Climatic Optimum: evidence from ectothermic vertebrates of Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 195: 389-401.
- Böhme, M., Winklhofer, M. & Ilg, A. 2011. Miocene precipitation in Europe: temporal trends and spatial gradients. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304: 212-218.

- Bolliger, T. 1992. Kleinsäugerstratigraphie in der miozänen Hörnlichüttung (Ostschweiz). *Documenta naturae*, 75: 1-296.
- Bolliger, T. 1997. Advantage and disadvantage of the scientific use of karstic faunas. En: *Actes du Congrès Biochrom'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre, S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 39-45.
- Bolliger, T. 2000. Wiesholz (canton of Schaffhausen, Switzerland), a peculiar mammal fauna from mica-rich sands (Upper Freshwater Molasse, Miocene, early MN6). *Revue de Paléobiologie*, 19 (1): 1-18.
- Bolliger, T. & Rummel, M. 1994. Säugetierfunde aus Karstspalten - Die komplexe Genese am Beispiel eines Steinbruches bei Petersbuch, Südliche Frankenalb (Bayern). *Mitteilungen Bayerischer Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, 34: 239-264.
- Bonaccorso, F. J. 1998. *Bats of Papua New Guinea*. Conservation International, Washington, D.C., 489 pp.
- Boscá-Seytre, A. 1918. Sobre yacimientos y minerales o rocas de la provincia de Castellón. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 18: 335-336.
- Bosma, A. A. 1974. Rodent biostratigraphy of the Eocene-Oligocene transitional strata of the Isle of Wight. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*. Núm. Esp.1: 1-128.
- Bosma, A. A., de Bruijn, H. & Wessels, W. 2013. Late Miocene Sciuridae (Mammalia, Rodentia) from Anatolia, Turkey. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33 (4): 924-942.
- Böttcher, R., Heizmann, E. P. J., Rasser, M. W. & Ziegler, R. 2009. Biostratigraphy and palaeoecology of a Middle Miocene (Karpathian, MN 5) fauna from the northern margin of the North Alpine Foreland Basin (Oggenhausen 2, SW' Germany). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 254 (1-2): 237-260.
- Brinkkötter, J. J. & Martin, T. 2015. Small mammals and stratigraphic position of the "Großberg-Bank" (lower Oberrad Formation, MN1, Early Miocene) at Laubenheim Quarry in the Mainz Basin, SW Germany, and their implications for early Miocene biostratigraphy. *Paläontologische Zeitschrift*, 89 (4): 995-1022.
- Bruch, A. A., Utescher, T., Mosbrugger, V. & NECLIME members. 2011. Precipitation patterns in the Miocene of Central Europe and the development of continentality. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304: 202-211.

- Brunet, M., Huguene, M. & Jehenne, Y. 1981. Cournon-les Soumèroux: un nouveau site à vertébrés d'Auvergne, sa place parmi les faunes de l'Oligocène Supérieur d'Europe. *Geobios*, 14 (3): 323-359.
- Bucher, H. 1982. Étude des genres *Marcuinomys* Lavocat et *Lagopsis* Schlosser (Lagomorpha, Mammalia) du Miocène inférieur et moyen de France. Implications biostratigraphiques et phylogénétiques. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section C: Sciences de la Terre*, 4 (1-2): 43-74.
- Bulot, C. 1972. Les Cricétidés (Rodentia) de Bèzian (Gers). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 108: 349-356.
- Bulot, C. 1978. *Bransatoglis cadeoti* nov. sp. Un nouveau Gliridae (Rodentia, Mammalia) du Miocène de Bèzian (zone de la Romieu). *Geobios*, 11 (1): 101-106.
- Bulot, C. 1979. Un nouvel *Eumyarion* (Rodentia, Mammalia) du Miocène de Bèzian près de La Romieu (Gers). *Bulletin de la société d'Histoire Naturelle de Toulouse* 114 (3-4): 373-381.
- Bulot, C. 1980. Découverte de nouveaux rongeurs dans le gisement d'Estrepouy (Gers). *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle Section C Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 4 (2): 397-406.
- Bulot, C. 1981. LeChêne-de-Navère: nouveau gisement de mammifères du Miocène gersois. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 117 (1-4): 133-145.
- Bulot, C. 1986. Distinction de deux niveaux fossilifères dans le gisement traditionnel de la Romieu (Gers). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section C, Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 8 (4): 483-497.
- Bulot, C. 1988. Nouvelle étude des rongeurs et des lagomorphes du Miocène de Suèvres (Loir-et-Cher). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section C, Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 10 (4): 385-404.
- Bulot, C. 1989. Biostratigraphie des formations continentales de l'Orléanien du Haut-Armagnac (France). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section C, Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 11 (3): 133-139.
- Bulot, C., Antoine, P. O. & Duranthon, F. 2009. Rongeurs et lagomorphes du Miocène Inférieur de Béon 2 (MN4, Montréal-du-Gers, SW France). *Annales de paléontologie*, 95 (4): 197-215.

Bulot, C. & Ginsburg, L. 1996. Précisions sur l'âge des gisements à mammifères miocènes de Saint-Vincent-de-Lamonjoie (Lot-et-Garonne) et de Navère (Gers). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section C, Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 18(4): 615-628.

Bulot, C., Ginsburg, L. & Tassy, P. 1992. Le gisement à mammifères miocènes de Castelnau-d'Arbieu (Gers). Données nouvelles et implications biostratigraphiques. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'Univers, Sciences de la Terre*, 314(5): 533-537.

Butler, P. M. 1948. On the evolution of the skull and teeth in the Erinaceidae, with special reference to fossil material in the British Museum. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 118 (2): 446-500.

Butler, P. M. 1972. The problem of insectivore classification. En: *Studies in vertebrate evolution*. (eds. Joysey, K. A. & Kemp, T. S.). Oliver and Boyd, Edinburgo, 253-256.

C

Calderón, S. 1910. *Los minerales de España*. (ed. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas). Madrid, Vol. II, 492 pp.

Calvo, J. P., Daams, R., Morales, J., López-Martínez, N., Agustí, J., Anadón, P., Armenteros, I., Cabrera, L., Civis, J., Corrochano, A., Díaz-Molina, M., Elizaga, E., Hoyos, M., Martín-Suárez, E., Martínez, J., Moissenet, E., Muñoz, A., Pérez-García, A., Pérez-González, A., Portero, J. M., Robles, F., de Santisteban, C., Torres, T., van der Meulen, A. J., Vera, J. A. & Mein, P. 1993. Up-to-date Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 6 (3-4): 29-40.

Cande, S. C. & Kent, D. V. 1995. Revised calibration of the geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *Journal of Geophysical Research*, 100 (B4): 6093-6095.

Casanova-Honrubia, J. M. 2009. *La minería y mineralogía del Reino de Valencia a finales del período ilustrado (1746-1808)*. Tesis doctoral, Universitat de València, España, 707 pp.

Casanovas-Vilar, I. 2007. *The Rodent Assemblages from the Late Aragonian and the Vallesian (Middle to Late Miocene) of the Valles-Penedes Basin*. Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, España, 282 pp.

Casanovas-Vilar, I. & Agustí, J. 2007. Ecogeographical stability and climate forcing in the Late Miocene (Vallesian) rodent record of Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 248: 169-189.

- Casanovas-Vilar, I., Alba, D. M., Almécija, S., Robles, J. M., Galindo, J. & Moyà-Solà, S. 2008b. Taxonomy and paleobiology of the genus *Chalicomys* Kaup, 1832 (Rodentia, Castoridae), with the description of a new species from Abocador de Can Mata (Vallès-Penedès Basin, Catalonia, Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28 (3): 851-862.
- Casanovas-Vilar, I., Alba, D. M., Moyà-Solà, S., Galindo, J., Cabrera, L., Garcés, M., Furió, M., Robles, J. M., Köhler, M. & Angelone, C. 2008a. Biochronological, taphonomical, and paleoenvironmental background of the fossil great ape *Pierolapithecus catalaunicus* (Primates, Hominidae). *Journal of Human Evolution*, 55 (4): 589-603.
- Casanovas-Vilar, I., Alba, D. M., Robles, J. M. & Moyà-Solà, S. 2011. Registro paleontológico continental del Mioceno de la Cuenca del Vallès-Penedès. *Paleontologia i Evolució*, Mem. Esp., 6: 55-80.
- Casanovas-Vilar, I., Almécija, S. & Alba, D. M. 2015. Late Miocene flying squirrels from Can Llobateres 1 (Vallès-Penedès Basin, Catalonia): systematics and palaeobiogeography. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95 (3): 353-372.
- Casanovas-Vilar, I., Angelone, C., Alba, D. M., Moyà-Solà, S., Köhler, M. & Galindo, J. 2010. Rodents and lagomorphs from the Middle Miocene hominoid-bearing site of Barranc de Can Vila 1 (els Hostalets de Pierola, Catalonia, Spain). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 257(3): 297-315.
- Casanovas-Vilar, I., Madern, A., Alba, D. M., Cabrera, L., García-Paredes, I., van den Hoek Ostende, L. W., DeMiguel, D., Robles, J. M., Furió, M., van Dam, J., Garcés, M., Angelone, C. & Moyà-Solà, S. 2016. The Miocene mammal record of the Vallès-Penedès Basin (Catalonia). *Comptes Rendus Palevol*, 15 (7): 791-812.
- Case, J. A., Goin, F. J. & Woodburne, M. O. 2004. "South American" marsupials from the Late Cretaceous of North America and the origin of marsupial cohorts. *Journal of Mammalian Evolution*, 11(3-4): 223-255.
- Checa, D. 2014. *Vertebrados fósiles del Terciario de la C. Valenciana. Los mamíferos del Mioceno Inferior de Corral de la Brisca (Araia d'Alcora, Alcora, Castelló)*. Trabajo de final de grado, Universitat de València, España, 53 pp.
- Churakov, G., Sadasivuni, M. K., Rosenbloom, K. R., Huchon, D., Brosius, J. & Schmitz, J. 2010. Rodent evolution: back to the root. *Molecular Biology and Evolution*, 27 (6): 1315-1326.
- Coll, J. 2009. *La cerámica valenciana: (apuntes para una síntesis)*. Asociación Valenciana de Cerámica, 302 pp.

- Costeur, L., Maridet, O., Peigné, S. & Heizmann, E. P. 2012. Palaeoecology and palaeoenvironment of the Aquitanian locality Ulm-Westtangente (MN2, Lower Freshwater Molasse, Germany). *Swiss Journal of Palaeontology*, 131(1): 183-199.
- Cramer, B. S., Toggweiler, J. R., Wright, J. D., Katz, M. E. & Miller, K. G. 2009. Ocean overturning since the Late Cretaceous: Inferences from a new benthic foraminiferal isotope compilation. *Paleoceanography*, 24 (4): PA4216.
- Crespo, V. D. 2011. *Los micromamíferos del Mioceno Inferior de Mas de Antolino (Cuenca de Ribesalbes-Alcora)*. Tesis de Fin de Master, Universitat de València, España, 73 pp.
- Crespo, V. D., Furió, M., Ruiz-Sánchez, F. J. & Montoya, P. 2017a. A new species of *Plesiodymylus* (Dimylidae, Eulipotyphla, Mammalia) from the Early Miocene of Spain. *Historical Biology*, en prensa.
- Crespo, V. D., Mansino, S., Fagoaga, A., Marquina, R., Montoya, P. & Ruiz-Sánchez, F. J. 2015. Corral de Brisca 0B, a new mammal site of Early Miocene age (Early Aragonian) from the Ribesalbes-Alcora Basin (Eastern Spain). En: *Current trends in Paleontology and Evolution*. (eds. Domingo, L., Domingo, M. D., Fesharaki, O., García-Yelo, B., Gómez-Cano, A. R., Hernández-Ballarín, V., Hontecillas, D., Cantalapiedra, J. L., López-Guerrero, P., Oliver, A., Pelegrín, J., Pérez-de los Ríos, M., Ríos, M., Sanisidro, O. & Valenciano, A.). XIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología (XIII EJIP), Cercedilla, España, 78-79.
- Crespo, V. D., Sevilla, P., Mansino, S., Montoya, P. & Ruiz-Sánchez, F. J. 2017b. Bats from the classical site of Venta del Moro (Late Miocene, Eastern Spain). *Historical Biology*, en prensa.
- Crespo, V. D., Suarez-Hernando, O., Murelaga, X., Montoya, P. & Ruiz-Sánchez, F. J. 2016. Lower Miocene mammalian assemblages from Araia d'Alcora sector (Ribesalbes-Alcora Basin, Castelló, Spain). En: *New perspectives on the Evolution of Phanerozoic Biotas and Ecosystems Conference Proceedings*. (Eds. Manzanares, E., Ferrón, H. G., Suñer, M., Holgado, B., Crespo, V. D., Mansino, S., Fagoaga, A., Marquina, R., García-Sanz, I., Martínez-Pérez, C., Joanes-Rosés, M., Cascales-Miñana, B. & Marin-Monfort, M. D.). 1st International Meeting of Early-stage Researchers in Palaeontology-XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, Alpuente, España, 94.
- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Freudenthal, M., Mansino, S., Marquina, R., Colomina, E. & Montoya, P. 2013b. Primer registro del género *Eumyarion* (Mammalia, Cricetidae) en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castellón, España). En: *XXIX Jornadas Sociedad Española de Paleontología. La Paleontología del Paleozoico*. (eds. Álvarez-Vázquez, C. & López-Rodríguez I.). Real Jardín Botánico de Córdoba, Córdoba, España, 145-146.

- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Freudenthal, M. & Montoya, P. 2014. Primer registro del género *Melissiodon* (Mammalia, Cricetidae) en la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castelló, España). En: *XXX Jornadas de Paleontología de la Sociedad Española de Paleontología ¡Fundamental!*. (eds. Royo-Torres, R., Verdú, F.J. & Alcalá, L.). 24: 53-55.
- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Mansino, S., Freudenthal, M., Furió, M. & Montoya, P. 2012a. Barranc de Campisano-1, a new micromammal site from the lower Aragonian (Miocene, MN4) in the Ribesalbes-Alcora Basin (Castelló, E Spain). En: *X Congress of European Association of Vertebrate Paleontology ¡Fundamental!*. (eds. Royo-Torres, R., Gascó, F. & Alcalá, L.). 20: 41-44.
- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Mansino, S., Freudenthal, M., Montoya, P., Furió, M., Suarez-Hernando, O., Murelaga, X., Larrasoaña, J. C. & Garcés, M. 2013a. New small mammal faunas of Early Miocene age (MN4-MN4/5) from the Magro and Ribesalbes-Alcora Basins (E Spain). En: *Neogene to Quaternary Geological Evolution of Mediterranean, Parathetys and Black Sea. RCMNS 14th Congress, book of abstracts*. (eds. Çagatay, N. & Zabcı, C.). Estambul, Turquía, 252.
- Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Mansino, S., González-Pardos, M., Ríos, M., Colomina, E., Murelaga, X., Larrasoaña, J. C., Montoya, P. & Freudenthal, M. 2012b. New findings of the genus *Altomiramys* (Mammalia, Gliridae) in the Lower Miocene (Agenian, Ramblian and Aragonian) of the Ebro and Ribesalbes-Alcora Basins (Spain). *Peckiana*, 8: 245-254.
- Crochet, J. Y. 1980. *Les marsupiaux du Tertiaire d'Europe*. Editions de la Fondation Singer-Polignac, Paris, 279 pp.
- Crochet, J. Y., Antoine, P. O., Benammi, M., Iqbal, N., Marivaux, L., Métais, G. & Welcomme, J. L. 2007. A herpetotheriid marsupial from the Oligocene of Bugti Hills, Balochistan, Pakistan. *Acta Palaeontologica Polonica*, 52 (3): 633-637.
- Crusafont-Pairó, M. & Golpe-Posse, J. M. 1972. Algunos nuevos yacimientos de vertebrados del Vallesense inferior de los alrededores de Sabadell. *Acta geológica hispánica*, 7 (2): 69-70.
- Crusafont-Pairó, M. & Villalta, J. F. 1955. *Melissiodon arambourgi* nova sp. En: *El burdigaliense continental de la Cuenca del Vallès-Penedès*. (eds. Crusafont, M., Villalta, J. F. & Truyols, J.). *Memorias y Comunicaciones del Instituto Geológico*, 12: 128-131.
- Crusafont-Pairó, M., Villalta, J. F. & Truyols, J. 1955. El Burdigalense continental de la Cuenca del Vallès-Penedès. En: *El burdigaliense continental de la Cuenca del Vallès-Penedès*. (eds. Crusafont, M., Villalta, J. F. & Truyols, J.). *Memorias y Comunicaciones del Instituto Geológico*, 12: 1-272.

Cuenca-Bescós, G. 1985. Los roedores Mammalia del Mioceno Inferior de Autol (Rioja). *Instituto Estudios Riojanos, Ciencias de la Tierra*, 2: 1-96.

Cuenca-Bescós, G. 1988. Revisión de los Sciuridae del Aragoniense y del Ramblense en la fosa de Calatayud-Montalbán. *Scripta Geologica*, 87: 1-116.

Cuenca-Bescós, G. 1991. Los primeros mamíferos ramblenses (Mioceno Inferior) de la Cuenca de Almazán (Zaragoza). *Geogaceta*, 10: 42-44.

Cuenca-Bescós, G., Canudo, J. I., Laplana, C. & Andrés, J. A. 1992. Bio y cronoestratigrafía con mamíferos en la Cuenca Terciaria del Ebro: ensayo de síntesis. *Acta geológica hispánica*, 27 (1-2): 127-143.

D

Daams, R. 1974. *Pseudodryomys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from Early and Middle Miocene deposits in Spain. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, Serie B*, 77 (3): 201-240.

Daams, R. 1976. Miocene rodents (Mammalia) from Cetina de Aragón (Prov. Zaragoza) and Buñol (Prov. Valencia), Spain I+II. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 79 (152): 182.

Daams, R. 1977. Aragonian Sciuroptera (Sciuridae, Rodentia, Mammalia) from Spain. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 80 (5): 356-359.

Daams, R. 1981. The dental pattern of the dormice *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdryomys* and *Peridyromys*. *Utrecht Micropaleontological Bulletins. Special publication*, 3: 1-115.

Daams, R. 1985. Glirinae (Gliridae, Rodentia) from the type area of the Aragonian and adjacent areas (province of Teruel and Zaragoza, Spain). *Scripta Geologica*, 77: 1-20.

Daams, R. 1989. Miscellaneous Gliridae from the Miocene of the Calatayud-Teruel basin, Aragón, Spain. *Scripta Geologica*, 89: 13-26.

Daams, R. 1990. Hypsodont Myomiminae (Gliridae, Rodentia) from the Miocene and the Oligocene-Miocene boundary interval of Spain. *Scripta Geologica*, 95: 1-62.

Daams, R. 1999a. Family Gliridae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 301-318.

- Daams, R. 1999b. *Peridyromys darocensis* and *Peridyromys sondaari*, two new species of Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Lower Miocene (MN3-MN5) of the Calatayud-Daroca Basin, Zaragoza, Spain. En: *Elephants Have A Snorkel! Papers In Honour Of Paul Y. Sondaar*. (eds. Reumer, J.W. F. & De Vos, J.). *Deinsea*, 7: 83-90.
- Daams, R., Álvarez-Sierra, M., van der Meulen, A. J. & Peláez-Campomanes, P. 1996. Paleocology and paleoclimatology of micromammal faunas from Upper Oligocene-Lower Miocene sediments in the Loranca Basin, Province of Cuenca, Spain. En: *Tertiary Basins of Spain: The Stratigraphic Record of Crustal Kinematics*. (eds. Friend, P. F. & Dabrio, C. J.). Cambridge University Press, Cambridge, 295-299.
- Daams, R. & de Bruijn, H. 1995. A classification of the Gliridae (Rodentia) on the basis of dental morphology. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 6 (1-2): 3-50.
- Daams, R. & Freudenthal, M. 1974. Early Miocene Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from Buñol (Prov. Valencia, Spain). *Scripta Geologica*, 24: 1-19.
- Daams, R. & Freudenthal, M. 1981. Aragonian: the Stage concept versus Neogene Mammal Zones. *Scripta Geologica*, 62: 1-17.
- Daams, R. & Freudenthal, M. 1988a. Synopsis of the Dutch-Spanish collaboration program in the Neogene of the Calatayud-Teruel Basin, 1975-1986. En: *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. (ed. Freudenthal, M.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 1: 3-18.
- Daams, R. & Freudenthal, M. 1988b. Cricetidae (Rodentia) from the type Aragonian; the genus *Megacricetodon*. En: *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. (ed. Freudenthal, M.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 1: 39-132.
- Daams, R. & Freudenthal, M. 1989. The Ramblian and the Aragonian: limits, subdivision, geographical and temporal extension. En: *European Neogene Mammal Chronology*. (eds. Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P.). Plenum Press, Nueva York, 51 -59.
- Daams, R., Freudenthal, M. & Alvarez Sierra, M. A. 1987. Ramblian: a new stage for continental deposits of Early Miocene age. *Geologie en Mijnbouw*, 65 (4): 297-308.
- Daams, R., Freudenthal, M. & van de Weerd, A. 1977. Aragonian, a new stage for continental deposits of Miocene age. *Newsletters on Stratigraphy*, 6 (1): 42-55.

- Daams, R., Freudenthal, M. & van der Meulen, J. A. 1988. Ecostratigraphy of micromammal faunas from the Neogene of the Calatayud-Teruel Basin. En: *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. (ed. Freudenthal, M.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 1: 287- 302.
- Daams, R., Lacombe, J. I. & López-Martínez, N. 1986. Nuevas faunas de micromamíferos del Terciario continental de la Depresión Intermedia (provincia de Cuenca, España centro-oriental). *Estudios Geológicos*, 42 (2-3): 181-196.
- Daams, R. & van der Meulen, A. J. 1984. Paleoenvironmental and paleoclimatic interpretation of micromammal faunal successions in the upper Oligocene and Miocene of north central Spain. En: *Paleoenvironnements continentaux en Méditerranée au Néogène et évolution paléoclimatique*. (ed. Meulenkamp, J.). *Paléobiologie Continentale*, 14: 241-257.
- Daams, R., van der Meulen, A. J., Peláez-Campomanes, P. & Álvarez-Sierra, M. A. 1999a. Trends in rodent assemblages from the Aragonian (early-middle Miocene) of the Calatayud-Daroca Basin, Aragon, Spain. En: *Hominoid evolution and climatic change in Europe, vol. 1. The evolution of Neogene terrestrial ecosystems in Europe*. (eds. Agustí, J., Rook, L. & Andrews P.). Cambridge University Press, Cambridge, 127-139.
- Daams, R., van der Meulen, A. J., Álvarez-Sierra, M. A., Peláez-Campomanes, P. & Krijgsman, W. 1999b. Aragonian stratigraphy reconsidered, and a re-evaluation of the Middle Miocene mammal biochronology in Europe. *Earth and Planetary Science Letters*, 165: 287-294.
- Dawson, M. R. 2003. Paleogene rodents of Eurasia. En: *Distribution and migration of tertiary mammals in Eurasia. A volume in honour of Hans de Bruijn*. (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 97-126.
- Dawson, M. R. 2008. Lagomorpha. En: *Evolution of Tertiary mammals of North America. Volume 2: Small mammals, xenarthrans, and marine mammals*. (eds. Janis, C. M., Gunnell, G. F. & Uhen, M. D.). Cambridge University Press, New York, 293-310.
- Daxner-Höck, G. 1998. Palaeozoological investigations from the Early Miocene lignite opencast mine Oberdorf (N Voitsberg, Styria, Austria). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 140 (4): 477-481.
- Daxner-Höck, G. 2003. Mammals from the Karpatian of the Central Paratethys. En: *The Karpatian. A Lower Miocene stage of the Central Paratethys*. (eds. Brzobohaty, R., Cicha, I., Kovac, M. & Rögl, F.). Masaryk University, Brno, 293-309.

- Daxner-Höck, G. 2004a. Flying squirrels (Pteromyinae, Mammalia) from the Upper Miocene of Austria. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 106: 387-423.
- Daxner-Höck, G. 2004b. Biber und ein Zwerghamster aus Mataschen (Unter-Pannonium, Steirisches Becken). *Joannea Geologie und Paläontologie*, 5: 19-33.
- Daxner-Höck, G. 2005. Eomyidae and Gliridae from Rudabánya. *Palaeontographia Italica*, 90: 143-155.
- Daxner-Höck, G., Badamgarav, D. & Erbajeva, M. 2010. Oligocene stratigraphy based on a sediment-basalt association in Central Mongolia (Taatsiin Gol and Taatsiin Tsagaan Nuur Area, Valley of Lakes): review of a Mongolian-Austrian project. *Vertebrata Palasiatica*, 48 (4): 348-366.
- Daxner-Höck, G., Haas, M., Meller, B. & Steininger, F. 1998. Wirbeltiere aus dem Unter-Miozän des Lignit-Tagebaues Oberdorf (Weststeirisches Becken, Österreich). 1. Fundstelle, geologischer und sedimentologischer Überblick. *Annalen Naturhistorisches Museum Wien, Serie A*, 99: 195-224.
- de Bruijn, H. 1966. Some new Miocene Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Calatayud area (prov. Zaragoza, Spain). I. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 69 (1): 1-21.
- de Bruijn, H. 1967. Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 78: 189-373.
- de Bruijn, H. 1995. Sciuridae, Petauristidae and Eomyidae (Rodentia, Mammalia). En: *The vertebrate locality Maramena (Macedonia, Greece) at the Turolian-Ruscinian Boundary (Neogene)*. (ed. Schmidt-Kittler, N.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munich, 87-102.
- de Bruijn, H. 1998. Vertebrates from the Early Miocene lignite deposits of the opencast mine Oberdorf (Western Styrian Basin, Austria): 6. Rodentia 1 (Mammalia). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 99: 99-137.
- de Bruijn, H. 1999. Superfamily Sciuroidea. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 271-280.
- de Bruijn, H. 2009. The *Eumyarion* (Mammalia, Rodentia, Muridae) assemblage from Sandelzhausen (Miocene, Southern Germany): a test on homogeneity. *Paläontologische Zeitschrift*, 83 (1): 77-83.

- de Bruijn, H. 2010. A tentative classification of the Eurasian Paleogene and Neogene Muridae above the species level. En: *Neogene of the Old World Database of Fossil Mammals (NOW)*, (coord. Fortelius, M.).http://www.helsinki.fi/science/nw/pdf/Muridae_tentative.pdf, University of Helsinki.
- de Bruijn, H., Daams, R., Daxner-Höck, G., Fahlbusch, V., Ginsburg, L., Mein, P. & Morales, J. 1992a. Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisenburg. *Newsletters on Stratigraphy*, 26 (2/3): 65-118.
- de Bruijn, H., Marković, Z. & Wessels, W. 2013. Late Oligocene rodents from Banovići (Bosnia and Herzegovina). *Palaeodiversity*, 6: 63–105.
- de Bruijn, H., Mayda, S., van den Hoek Ostende, L., Kaya, T. & Saraç, G. 2006. Small mammals from the Early Miocene of Sabuncubeli (Manisa, S.W. Anatolia, Turkey). *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 57–87.
- de Bruijn, H. & Moltzer, J. G. 1974. The rodents from Rubielos de Mora: the first evidence of the existence of different biotopes in the Early Miocene of eastern Spain. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, B*, 77: 129-145.
- de Bruijn, H. & Saraç, G. 1991. Early Miocene rodent faunas from the eastern Mediterranean area. 1. The genus *Eumyarion*. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 94 (1): 1–36.
- de Bruijn, H., Ünay, E., van den Hoek Ostende, L. W. & Saraç, G. 1992b. A new association of small mammals from the lowermost Lower Miocene of Central Anatolia. *Geobios*, 25(5): 651-670.
- de Bruijn, H., van den Hoek Ostende, L. W., Kristkoiz-Boon, M.R., Theocharapoulos, K. & Ünay, E. 2003. Rodents, lagomorphs and insectivores, from the Middle Miocene hominoid locality of Çandır (Turkey). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 240: 51–87.
- de Bruijn, H. van der Meulen, A. J. & Katsikatsos, G. 1980. The mammals from the lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece) Part I. The Sciuridae. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 83 (3): 241-261.
- de las Heras, X., Anadón, P. & Cabrera, L. 2003. Biomarker record variations in lacustrine coals and oil shales: contribution from Tertiary basins in NE Spain. En: *Limnogeology in Spain: A tribute to Kerry Kelts*. (ed. Valero-Garcés, B. L.).Biblioteca de Ciencias, Spanish Research Council (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC), Madrid, 187-228.
- DeMiguel, D., Azanza, B. & Morales, J. 2010. Trophic flexibility within the oldest Cervidae lineage to persist through the Miocene Climatic Optimum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 289 (1-4): 81–92.

- Denys, C., Viriot, L., Daams, R., Peláez-Campomanes, P., Vignaud, P., Andossa, L. & Brunet, M. 2003. A new Pliocene xerine sciurid (Rodentia) from Kossom Bougoudi, Chad. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23 (3): 676-687.
- Doben-Florin, U. 1964. Die Spitzmäuse aus dem Altburdigalium von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse (Neue Folge)*, 117: 1-82.
- Domingo, L., Koch, P. L., Grimes, S. T., Morales, J. & López-Martínez, N. 2012. Isotopic paleoecology of mammals and the Middle Miocene Cooling event in the Madrid Basin (Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 339-341: 98-113.
- Doukas, C. S. 1986. The mammals of the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). Part 5. The insectivores. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 89 (1): 15-38.
- Doukas, C. S. 2003. The MN4 faunas of Aliveri and Karydia (Greece). En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams* (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 127-132.
- Doukas, C. S. & van den Hoek Ostende, L. W. 2006. Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha; Mammalia) from Karydia and Komotini (Thrace, Greece; MN4/5). *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 109-131.
- Duncan, N. 2012. *The Early Miocene small mammal fauna from Karydiá, Greece: Biostratigraphic and Palaeogeographic implications*. Tesis de Master, University of Utrecht, Utrecht, Holanda, 55 pp.
- Duranthon, F. & Cahuzac, B. 1997. Eléments de corrélation entre échelles marines et continentales: les données du Bassin d'Aquitaine au Miocène. En: *Actes du Congrès BiochroM'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 591-608.

E

- Ebensperger, L. A. & Blumstein, D. T. 2006. Sociality in New World hystricognath rodents is linked to predators and burrow digging. *Behavioral Ecology*, 17 (3): 410-418.
- Eiting, T. P. & Gunnell, G. F. 2009. Global completeness of the bat fossil record. *Journal of Mammalian Evolution*, 16 (3): 151-173.
- Engesser, B. 1972. Die obermiozäne Säugetier Faune von Anwil (Baselland). *Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland*, 28: 37-363.

- Engesser, B. 1976. Zum Milchgebiss der Dimyliden (Insectivora, Mammalia). *Eclogae geologicae Helvetiae*, 69 (3): 795–808.
- Engesser, B. 1979. Relationships of some insectivores and rodents from the Miocene of North America and Europe. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History*, 14: 1-45.
- Engesser, B. 1980. Insectivora und Chiroptera (Mammalia) aus dem Neogen der Türkei. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, 102: 47–149.
- Engesser, B. 1985. Die gattung *Eucricetodon* (Mammalia, Rodentia) im Grenzbereich Oligozän/Miozän. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 78(3): 669-692.
- Engesser, B. 1990. Die Eomyidae (Rodentia, Mammalia) der Molasse der Schweiz und Savoyens. Systematik und biostratigraphie. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, 112: 1–144.
- Engesser, B. 1999. Family Eomyidae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 319-335.
- Engesser, B. 2005 Switzerland. En: *The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I*. (eds. van den Hoek Ostende, L. W., Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp.,5: 285-295.
- Engesser, B. 2009. The insectivores (Mammalia) from Sansan (Middle Miocene, south-western France). *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, 128: 1-91.
- Engesser, B., Ginsburg, L., Weidmann, M. & Bucker, H. 1993. Les faunes de mammifères et l'âge de la Molasse grise de Lausanne (Aquitaniens). *Bulletin des laboratorios de Géologie, Minéralogie, Géophysique et du Musée géologique de l'Université de Lausanne*, 321: 209-259.
- Engesser, B. & Mödden, C. 1997. A new version of the Biozonation of the Lower Freshwater Molasse (Oligocene and Agenian) of Switzerland and Savoy on the basis of fossil Mammals. En: *Actes du Congrès BiochroM'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre, S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 475-499.
- Engler, T. & Martin, T. 2015. A partial skeleton of the eomyid *Eomyodon volkeri* Engesser, 1987 (Mammalia: Rodentia) from the late Oligocene Fossil-Lagerstätte of Enspel, Germany. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95 (1): 133-147.

- Emry, R. J. 2007. The Middle Eocene North American myomorph rodent *Elymys*, her Asian sister *Aksyiromys*, and other Eocene myomorphs. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History*, 39: 141-150.
- Emry, R. J. & Korth, W. W. 1996. The Chadronian squirrel "*Sciurus*" *jeffersoni* Douglass, 1901: a new generic name, new material, and its bearing on the early evolution of Sciuridae (Rodentia). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 16 (4): 775-780.
- Emry, R. J. & Korth, W. W. 2007. A new genus of squirrel (Rodentia, Sciuridae) from the mid-Cenozoic of North America. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27 (3): 693-698.
- Emry, R. J. & Thorington, R. W. 1982. Descriptive and comparative osteology of the oldest fossil squirrel, *Protosciurus* (Rodentia: Sciuridae). *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 47: 1-35.
- Erbajeva, M., Flynn, L. J. & Alexeeva, N. 2015. Late Cenozoic Asian Ochotonidae: Taxonomic diversity, chronological distribution and biostratigraphy. *Quaternary International*, 355: 18-23.
- Erbajeva, M. A., Flynn, L. J., Li, C. & Marcus, L. 2006. New Late Cenozoic ochotonids from China. *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 133-141.
- Escarguel, G. 1999. Les rongeurs de l'Eocène inférieur et moyen d'Europe Occidentale. Systématique, phylogénie, biochronologie et paléobiogéographie des niveaux-repères MP 7 a MP 14. *Palaeovertebrata*, 28 (2-4): 89-351.
- Escarguel, G. & Aguilar, J. P. 1997. Les éomyidés *Pseudotheridomys* et *Ligerimys* (Rodentia, Mammalia) du Miocène Inférieur du Sud de la France. Evolution et biostratigraphie. *Palaeontographica Abteilung, Serie A*, 247 (1-4): 25-58.
- Escoriza, D. & Comas, M. 2015. Is *Hyalosaurus koellikeri* a true forest lizard?. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(2): 610-620.
- Esselstyn, J. A., Achmadi, A. S. & Rowe, K. C. 2012. Evolutionary novelty in a rat with no molars. *Biology Letters*, 8 (6): 990-993.

F

- Fahlbusch, V. 1964. Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns. *Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*, 118: 1-136.
- Fahlbusch, V. 1966. Cricetidae (Rodentia, Mamm.) aus der mittelmiozänen Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 6: 109-131.

- Fahlbusch, V. 1970. Populationsverschiebungen bei tertiären Nagetieren, eine Studie an oligozänen und miozänen Eomyidae Europas. *Bayerische Akademie der Wissenschaften; mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abhandlungen, Neue Folge*, 145: 1-136.
- Fahlbusch, V. 1976. Report on the International Symposium on mammalian stratigraphy of the European Tertiary. *Newsletters on Stratigraphy*, 5 (2/3): 160– 167.
- Fahlbusch, V., Gall, H. & Schmidt-Kittler, N. 1972. Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 2. Sediment und Fossilinhalt - Probleme der Genese und Ökologie. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie und historische Geologie*, 14: 103-128.
- Faura y Sans, M. 1914. *Informe sobre la cuenca petrolífera de Ribesalbes (Castellón) y en particular de las minas de disodila que en San Chils explota la Compañía Española de Aceites de Esquisto S. A.* Opuscle, Barcelona, 19 pp.
- Fejfar, O. 1989. The Neogene VP sites of Czechoslovakia: a contribution to the Neogene terrestrial biostratigraphy of Europe based on rodents. En: *European Neogene Mammal Chronology*. (eds. Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P.). Plenum Press, Nueva York. 211-236.
- Fejfar, O. 1999. Microtoid cricetids. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 365-372.
- Fejfar, O., Dvorák, Z. & Kadlecová, E. 2003. New record of Early Miocene (MN3a) mammals in the open brown coal pit Merkur, North Bohemia, Czech Republic. En: *Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Euroasia. A volumen in Honour of Hans de Bruijn*. (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 163-82.
- Fejfar, O., Heinrich, W. D., Kordos, L. & Maul, L. C. 2011. Microtoid cricetids and the early history of arvicolids (Mammalia, Rodentia). *Palaeontologia Electronica*, 14 (3): 1-38.
- Fejfar, O., Heinrich, W. D., Pevzner, M. A. & Vangengeim, E. A. 1997. Late Cenozoic sequences of mammalian sites in Eurasia: an updated correlation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 133 (3-4): 259-288.
- Fejfar, O. & Sabol, M. 2005. Czech Republic and Slovak Republic. En: *The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia)*, Part I. (eds. van den Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F.). *Scripta Geologica*, Num. Esp., 5: 51-60.
- Fejfar, O. & Sabol, M. 2009. Middle Miocene *Plesiodimylus* from Devínska Nová Ves-fissures site (western Slovakia). *Bulletin of Geosciences*, 84 (4): 611– 624.
- Fenton, M. B. 1983. *Just bats*. University of Toronto Press, Toronto, 165 pp.

- Fernández-Marrón, M. T. 1971. *Estudio paleoecológico y revisión sistemática de la flora fósil del Oligoceno español*. Publicaciones de la Facultad de Ciencias, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 177 pp.
- Fernández-Navarro, L. 1914. La cuenca petrolífera de Rubielos de Mora. *Revista de la Real Academia de Ciencias*, 13: 237-255.
- Fernández-Navarro, M. T. & Álvarez-Ramis, C. 1967. Contribución al estudio de las Gimnospermas fósiles del Oligoceno de Ribesalbes (Castellón). *Estudios Geológicos*, 23: 155-161.
- Feru, M., Radulesco, C. & Samson, P. M. 1980. La faune de Micromammifères du Miocène de Comănești (Départament d'Arad). *Travaux de l'Institut Spéologique "Emile Racovitza"*, 19: 171-190.
- Flynn, L. J., Wessels, W. & Wang, X. M. 2013. Paleobiogeography and South Asian small mammals: Neogene latitudinal faunal variation. *Fossil mammals of Asia: Neogene biostratigraphy and chronology*, 445-460.
- Flynn, L. J., Winkler, A. J., Erbaeva, M., Alexeeva, N., Anders, U., Angelone, C., Cermák, S., Fladerer, F., Kraatz, B., Ruedas, L. A., Ruf, I., Tomida, Y., Veitschegger, K. & Zhang, Z. 2014. The Leporid Datum: a late Miocene biotic marker. *Mammal Review*, 44 (3-4): 164-176.
- Fons, R., Sender, S., Peters, T. & Jürgens, K. D. 1997. Rates of rewarming, heart and respiratory rates and their significance for oxygen transport during arousal from torpor in the smallest mammal, the etruscan shrew *Suncus etruscus*. *Journal of Experimental Biology*, 200: 1451-1458.
- Fontboté, J. M., Guimerà, J., Roca, E., Sàbat, F., Santanach, P. & Fernández-Ortigosa, F. 1990. The Cenozoic geodynamic evolution of the Valencia trough (western Mediterranean). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 3(3-4): 249-259.
- Fortelius, M. (coordinador) 2016. *New and Old Worlds Database of Fossil Mammals (NOW)*. University of Helsinki. <http://www.helsinki.fi/science/now/>.
- Fracasso, M. P. A., de Oliveira-Salles, L. & Perini, F. A. 2011. Upper molar morphology and relationships among higher taxa in bats. *Journal of Mammalogy*, 92 (2): 421-432.
- Freudenthal, M. 1996. The Early Oligocene rodent fauna of Olalla 4A (Teruel, Spain). *Scripta Geologica*, 112: 1-67.
- Freudenthal, M. 2004. Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Eocene and Oligocene of the Sierra Palomera (Teruel, Spain). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 12: 97-173.

- Freudenthal, M. 2006. The status of *Democricetodon*, *Fahlbuschia*, *Pseudofahlbuschia* and *Renzimys* (Cricetidae, Mammalia). A reply to van der Meulen et al. (2004). *Geobios*, 39(1): 43-55.
- Freudenthal, M. & Daams, R. 1988. Cricetidae (Rodentia) from the type-Aragonian; the genera *Democricetodon*, *Fahlbuschia*, *Pseudofahlbuschia* nov. gen., and *Renzimys*. *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 1: 133-252.
- Freudenthal, M., García-Alix, A., Ríos, M., Ruiz-Sánchez, F., Martín-Suárez, E. & Huertas, A. D. 2014. Review of paleo-humidity parameters in fossil rodents (Mammalia): Isotopic vs. tooth morphology approach. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 395: 122-130.
- Freudenthal, M. & Martín Suárez, E. 1999. Family Muridae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 401-409.
- Freudenthal M. & Martín-Suárez E. 2006. Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Late Miocene Fissure Filling Biancone 1 (Gargano, Province of Foggia, Italy). *Palaeontologia Electronica*, 9 (6A): 1-23.
- Freudenthal, M. & Martín-Suárez, E. 2007a. *Microdyromys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from the Early Oligocene of Montalbán (Prov. Teruel, Spain). *Scripta Geologica*, 135: 179-211.
- Freudenthal, M. & Martín-Suárez, E. 2007b. Revision of the subfamily Bransatoglirinae (Gliridae, Rodentia, Mammalia). *Scripta Geologica*, 135: 241-273.
- Freudenthal, M. & Martín-Suárez, E. 2010. The age of immigration of the vertebrate faunas found at Gargano (Apulia, Italy) and Scontrone (l'Aquila, Italy). *Comptes Rendus Palevol*, 9 (3): 95-100.
- Freudenthal, M. & Martín-Suárez, E. 2013. New ideas on the systematics of Gliridae (Rodentia, Mammalia). *Revista Española de Paleontología*, 28 (2): 239-252.
- Frey, E. & Monninger, S. 2010. Lost in action - the shed crocodylian teeth from Enspel and their interpretive value. En: *Fossil-Lagerstätte Enspel - exceptional preservation in an Upper Oligocene maar*. (eds. Wuttke, M., Uhl, D. & Schindler, T.). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 90 (1): 56-81.
- Furió, M. 2007. *Los Insectívoros (Soricomorpha, Erinaceomorpha, Mammalia) del Neógeno superior del Levante Ibérico*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, España, 299 pp.
- Furió, M. & Alba, D. 2011. Aspectos problemáticos del género *Lantanoherium* (Galericinae, Erinaceidae, Mammalia). En: *Viajando a mundos pretéritos*. (eds. Pérez-García, A., Gascó, F., Gasulla, J. M. & Escaso, F.). Ayuntamiento de Morella, Morella, 123-130.

- Furió, M., Casanovas-Vilar, I., Moyà-Solà, S., Köhler, M., Galindo, J. & Alba, D. M. 2011b. Insectivores (Eulipotyphla; Mammalia) from the Middle Miocene of Barranc de Can Vila 1 (Vallès-Penedès Basin, Catalonia, Spain). *Geobios*, 44: 199–213.
- Furió, M., Casanovas-Vilar, I. & van den Hoek Ostende, L. W. 2011a. Predictable structure of Miocene insectivore (Lipotyphla) faunas in Western Europe along a latitudinal gradient. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 304 (3): 219–229.
- Furió, M., Prieto, J. & van den Hoek Ostende, L. W. 2015. Three million years of “Terror-Shrew” (*Dinosorex*, Eulipotyphla, Mammalia) in the Miocene of the Vallès-Penedès Basin (Barcelona, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, 14(2): 111–124.
- Furió, M., Ruiz-Sánchez, F. J., Crespo, V. D., Freudenthal, M. & Montoya, P. 2010b. Primer hallazgo de un dimílido (Dimylidae, Insectivora, Mammalia) en el Aragoniense inferior (MN4, Mioceno Inferior) de la Península Ibérica. En: *VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, volumen de actas*. (eds. Moreno-Azanza, M., Díaz-Martínez, I., Gasca, J. M., Melero-Rubio, M., Rabal-Garcés, R. & Sauqué, V.). *Cidaris*, Núm. Esp., 125–128.
- Furió, M., Ruiz-Sánchez, F. J., Crespo, V. D., Freudenthal, M. & Montoya, P. 2010a. New didelphimorph (Marsupialia, Mammalia) and Dimylid (Eulipotyphla, Mammalia) remains from the Late Early Miocene of Spain. *70th Meeting of Society of Vertebrate Paleontology*. Libro de resúmenes, 93.
- Furió, M., Ruiz-Sánchez, F. J., Crespo, V. D., Freudenthal, M. & Montoya, P. 2012. The southernmost Miocene occurrence of the last European herpetothetid *Amphiperatherium frequens* (Metatheria, Mammalia). *Comptes Rendus Palevol*, 11: 371–377.
- Furió, M., Santos-Cubedo, A., Minwer-Barakat, R. & Agustí, J. 2007. Evolutionary history of the African soricid *Myosorex* (Insectivora, Mammalia) out of Africa. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27 (4): 1018–1032.

G

- Gaillard, C. 1899. Mammifères Miocènes nouveaux ou peu connus de La Grive-Saint-Alban (Isère). *Archives du Musée d'Histoire Naturelle de Lyon*, 7 (2): 1–79.
- Galán, P. 2002. *Anguis fragilis*. En: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. (eds. Pleguezuelos J. M., Márquez, R. & Lizana, M.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2a impresión), Madrid, 157–159.

- García-Alix, A. 2006. *Bioestratigrafía de los depósitos continentales de la transición Mio-Plioceno de la cuenca de Granada*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, España, 386 pp.
- García-Alix, A., Furió, M., Minwer-Barakat, R., Martín-Suárez, E. & Freudenthal, M. 2011. Environmental control on the biogeographical distribution of *Desmanella* (Soricomorpha, Mammalia) in the Miocene of the Iberian Peninsula. *Palaeontology*, 54 (4): 753-762.
- García-Alix, A., Minwer-Barakat, R., Martín-Suárez, E., Freudenthal, M. & Martín, J. M. 2008. Late Miocene–Early Pliocene climatic evolution of the Granada Basin (southern Spain) deduced from the paleoecology of the micromammal associations. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 265(3): 214-225.
- García-Paredes, I., Álvarez-Sierra, M. Á., van den Hoek Ostende, L. W., Hernández-Ballarín, V., Hordijk, K., López-Guerrero, P., Oliver, A. & Peláez-Campomanes, P. 2016. The Aragonian and Vallesian high-resolution micromammal succession from the Calatayud-Montalbán Basin (Aragón, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, 15 (7): 781-789.
- García-Paredes, I., Peláez-Campomanes, P. & Álvarez-Sierra, M. Á. 2009. Gliridae (Rodentia, Mammalia) with a simple dental pattern: a new genus and new species from the European Early and Middle Miocene. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 157(3): 622-652.
- García-Paredes, I., Peláez-Campomanes, P. & Álvarez-Sierra, M. Á. 2010. *Microdyromys remmerti*, sp. nov., a new gliridae (rodentia, mammalia) from the Aragonian type area (Miocene, Calatayud-Montalban basin, Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30(5): 1594-1609.
- Ge, D., Wen, Z., Xia, L., Zhang, Z., Erbajeva, M., Huang, C. & Yang, Q. 2013. Evolutionary history of lagomorphs in response to global environmental change. *PLoS One*, 8 (4): e59668.
- Gibert, J. 1974. *Étude des Insectivores du Miocène de Vallès-Penedès, Calatayud-Daroca et Rubielos de Mora*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, España 225 pp.
- Gibert, J. 1975. New insectivores from the Miocene of Spain. *Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 78: 108-133.
- Giersch, S., Munk, W. & Ziegler, R. 2010. The first record of a beaver–*Trogotherium* (*Euroxenomys*) *minutum* –in the Höwenegg fauna (Miocene, southern Germany). *Palaeodiversity*, 3: 235-239.
- Gil-Collado, J. 1926. Nota sobre algunos insectos fósiles de Ribesalbes (Castellón). *Boletín del Instituto Geológico de España*, 6 (3): 89-107.

- Ginsburg, L. 1974. Les faunes de Mammifères burdigaliens et vindoboniens des bassins de la Loire et de la Garonne. *Mémoire du Bureau pour la Recherche Géologique et Minière*, 78 (1): 153-167.
- Ginsburg, L. 1989. Les mammifères des sables du Miocène Inférieur des Beilleaux à Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire). *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie*, 11 (2): 101-121.
- Ginsburg, L. 1990. Les quatre faunes de Mammifères miocènes des faluns du synclinal d'Esvres (Val-de-Loire, France). *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Série II, Mécanique, physique, chimie, sciences de l'univers, sciences de la terre*, 310(2): 89-93.
- Ginsburg, L. 2001. Les faunes de mammifères terrestres du Miocène moyen des Faluns du bassin de Savigne-sur-Lathan (France). *Geodiversitas*, 23 (3): 381-393.
- Ginsburg, L. & Bonneau, M. 1995. La succession des faunes de mammifères miocènes de Pontigné (Maine-et-Loire, France). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4 (2/4): 313-328
- Ginsburg, L. & Bulot, C. 2000. Le cadre stratigraphique du site de Sansan. *Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle*, 183, 39-67.
- Ginsburg, L., Cheneval, J., Janvier, P., Pouit, D. & Sen, S. 2000. Les vertébrés des sables continentaux d'âge orléanien inférieur (MN 3) de Mauvières à Marcilly-sur-Maulne (Indre-et-Loire), La Brosse à Meigné-le-Vicomte (Maine-et-Loire) et Chitenay (Loir-et-Cher). *Geodiversitas*, 22(4): 597-631.
- Ginsburg, L. & Hugueney, M. 1980. La faune de Mammifères du Miocène Inférieur de Selles-sur-Cher (Loir-et-Cher). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 4 (3): 271-276.
- Ginsburg, L. & Mein, P. 2012. Les Chiroptera de Sansan. En: *Mammifères de Sansan*. (eds. Peigné, S. & Sen, S.). Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 13-28.
- Goin, F. J. & Candela, A. M. 2004. New Paleogene marsupials from the Amazonian Basin, southeastern Perú. 15-60. En: *The Paleogene mammalian fauna of Santa Rosa, Amazonian Perú*. (ed. Campbell, K. E. Jr.). Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series, 40: 15-60.
- Gomes-Rodrigues, H., Charles, C., Marivaux, L., Vianey-Liaud, M. & Viriot, L. 2011. Evolutionary and developmental dynamics of the dentition in Muroidea and Dipodoidea (Rodentia, Mammalia). *Evolution & Development*, 13 (4): 361-369.

- Gomes-Rodrigues, H., Marivaux, L. & Vianey-Liaud, M. 2010. Phylogeny and systematic revision of Eocene Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from Central and East Asia: on the origin of cricetid rodents. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 48 (3): 259-268.
- Gomes-Rodrigues, H., Marivaux, L. & Vianey-Liaud, M. 2012. The Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from the Ulanatal area (Inner Mongolia, China): New data concerning the evolution of Asian cricetids during the Oligocene. *Journal of Asian Earth Sciences*, 56: 160-179.
- Gomes-Rodrigues, H., Marivaux, L. & Vianey-Liaud, M. 2013. On the status of early Eucricetodontinae (Muroidea, Rodentia) with a special focus on the *Atavocricetodon* vs *Eucricetodon* issue: morphometrical and microstructural aspects. *Revista Española de Paleontología*, 28(1): 17-28.
- Gould G. C. 1995. Hedgehog phylogeny (Mammalia, Erinaceidae), the reciprocal illumination of the quick and the dead. *American Museum Novitates*, 3131: 1-45.
- Gregorin, R., & Cirranello, A. 2015. Phylogeny of Molossidae Gervais (Mammalia: Chiroptera) inferred by morphological data. *Cladistics*, 32 (1): 1-34.
- Guijarro, M. 2015. *El yacimiento de Mas d'Antolino B-0A (Araia d'Alcora, Castelló) y su relación con el Óptimo Climático del Mioceno Inferior*. Trabajo de Fin de Grado. Universitat de València, España, 67 pp.
- Guimerà, J. 1996. Cenozoic evolution of eastern Iberia: Structural data and dynamic model. *Acta geológica hispánica*, 29 (1): 57-66.
- Gunnell, G. F., Eiting, T. P. & Geraads, D. 2011. New late Pliocene bats (Chiroptera) from Ahl al Oughlam, Morocco. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 260 (1): 55-71.
- Gunnell, G. F. & Simmons, N. B. 2005. Fossil evidence and the origin of bats. *Journal of Mammalian Evolution*, 12 (1-2): 209-246.
- Gureev, A. A. 1979. Nasekomoyadnye (Mammalia, Insectivora). Ezhi, kroty i zemleroiki (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae). *Fauna of the USSR: Mlekopitayushchie*, 4 (2): 503.

H

- Hahne, C. 1930. Investigaciones estratigráficas y tectónicas en la provincia de Teruel, Castellón y Tarragona. *Publicaciones Alemanas sobre Geología de España*, 2: 51-97.
- Hand, S. J. 1990. First Tertiary molossid (Microchiroptera: Molossidae) from Australia: its phylogenetic and biogeographic implications. *Memoirs of the Queensland Museum*, 28 (1): 175-192

- Hand, S., Novacek, M., Godthelp, H. & Archer, M. 1994. First Eocene bat from Australia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14 (3): 375-381.
- Harrison, D. L., Bates, P. J., Pearch, M., Michaels, C. & Ward, D. J. 2012. New additions to the late Middle Eocene mammal fauna of Creechbarrow, Dorset, southern England. *Cainozoic Research*, 9 (1): 65-85.
- Hartenberger, J. L. 1965. Les Cricetidae (Rodentia) de Can Llobateres (Néogène d'Espagne). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7: 487-498.
- Hartenberger, J. L. 1971. Contribution à l'étude des genres *Gliravus* et *Microparamys* (Rodentia) de l'Eocène d'Europe. *Paleovertebrata*, 4 (4): 97-135.
- Harzhauser, M., Daxner-Höck, G., Boon-Kristkoiz, E., Coric, S., Mandic, O., Miklas-Tempfer, P., Roetzel, R., Rögl, F., Schultz, O., Spezzaferri, S., Ziegler, R. & Zorn, I. 2003. Paleoecology and biostratigraphy of the section Muhlbach (Gaindorf Formation, lower Middle Miocene, lower Badenian, Austria). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 104: 323-334.
- Heissig, K. 1989. Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der Mittleren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. *Geologica Bavarica*, 94: 239-257.
- Heissig, K. 1990. The faunal succession of the Bavarian Molasse reconsidered—Correlation of the MN 5 and MN 6 faunas. En: *European neogene mammal chronology*. (eds. Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P.). Plenum, London, 181-192.
- Heissig, K. 2003. Origin and early dispersal of the squirrels and their relatives. En: *Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A volumen in honour of Hans de Bruijn*. (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 277-285.
- Heissig K. 2006. Die Gattung *Miodyromys* (Gliridae, Mammalia) im tiefen Mittelmiozän der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 143-153.
- Heizmann, E. P. J. 1983. Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 76: 731-825.
- Heizmann, E. P. J. 1999. Family Cainotheriidae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 217-220.
- Heizmann, E. P. J., Bloos, G., Böttcher, R., Werner, J. & Ziegler, R. 1989. Ulm-Westtangente und Ulm-Uniklinik: Zwei neue Wirbeltier-Faunen aus der Unteren Süßwasser-Molasse (Untermiozän) von Ulm (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 153: 1-14.

- Heizmann, E., Ginsburg, L. & Bulot, C. 1980. *Prosansanosmilus peregrinus*, ein neuer machairodontider Felide aus dem Miocän Deutschlands und Frankreichs. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 58: 1-27.
- Héran, M. A., Lécuyer, C. & Legendre, S. 2010. Cenozoic long-term terrestrial climatic evolution in Germany tracked by $\delta^{18}O$ of rodent tooth phosphate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 285: 331–342.
- Hernández-Ballarín, V. & Peláez-Campomanes, P. 2017. Updated biochronology of the Madrid Basin: species distribution and implications for the Middle Miocene rodent faunas of Spain. *Historical Biology*, en prensa.
- Hernández-Sampelayo, P. & Cincúnegui, M. 1926. Cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes (Castellón). *Boletín del Instituto Geológico de España*, 3 (6): 1-88.
- Herráez, E., García-Paredes, I., Peláez-Campomanes, P. & Morales, J. 2006. Los Nogales, nueva fauna de vertebrados del Mioceno Medio de Madrid. *Estudios geológicos*, 62(1): 257-262.
- Hilgen, F. J., Lourens, L. J. & van Dam, J. A., 2012. The Neogene Period. En: *The Geologic Time Scale*. (eds. Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Schmitz, M. & Ogg, G.). Elsevier, Boston, 923-978.
- Hill, J. E. & Smith, J. D. 1984. *Bats: a natural history*. University of Texas Press, Austin, 243 pp.
- Hír, J., Dulai, A. & Lökös, L. 2013. Early and Middle Miocene (MN5-MN6) transitional rodent fauna from Litke (North Hungary, Nógrád County). *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 30: 101-137.
- Hofmeijer, G. K. & de Bruijn, H. 1988. The mammals from the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 91 (2): 185-204.
- Holden, M. E. 2005. Family Gliridae. En: *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. (eds. Wilson, E. D. & Reeder, D. M.). Johns Hopkins University Press, Washington, 819-842.
- Holden, M. E. & Levine, R. S. 2009. Chapter 9. Systematic revision of Sub-Saharan african dormice (Rodentia: Gliridae: *Graphiurus*) Part II: Description of a New Species of *Graphiurus* from the Central Congo Basin, including morphological and ecological niche comparisons with *G. crassicaudatus* and *G. lorraineus*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 331: 314–355.
- Hone, D. W. E. & Faulkes, C. G. 2014. A proposed framework for establishing and evaluating hypotheses about the behaviour of extinct organisms. *Journal of Zoology*, 292 (4): 260-267.

- Hooker, J. J. 2016. Skeletal adaptations and phylogeny of the oldest mole *Eotalpa* (Talpidae, Lipotyphla, Mammalia) from the UK Eocene: the beginning of fossoriality in moles. *Palaeontology*, 59 (2): 195-216.
- Hooker, J. J., Sánchez-Villagra, M. R., Goin, F. J., Simons, E. L., Attia, Y. & Seiffert, E. R. 2008. The Origin Of Afro-Arabian 'Didelphimorph' marsupials. *Palaeontology*, 51 (3): 635-648.
- Hopley, P. J., Latham, A. G. & Marshall, J. D. 2006. Palaeoenvironments and palaeodiets of mid-Pliocene micromammals from Makapansgat Limeworks, South Africa: a stable isotope and dental microwear approach. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 233(3): 235-251.
- Horáček, I. 2001. On the early history of vespertilionid bats in Europe: the Lower Miocene record from the Bohemian Massif. *Lynx*, 32: 123–154.
- Hordijk, K. 2010. Perseverance of pikas in the Miocene: Interplay of climate and competition in the evolution of spanish Ochotonidae (Lagomorpha, Mammalia). *Geologica Ultraiectina*, 333: 1-232.
- Hordijk, K., Bosma, A., de Bruijn, H., van Dam, J., Geraedts, C., van den Hoek Ostende, L. W., Reumer, J. & Wessels, W. 2015. Biostratigraphical and palaeoecological implications of the small mammal assemblage from the late Early Miocene of Montalvos2, Teruel Basin, Spain. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95(3): 321-346.
- Horovitz, I., Ladevèze, S., Argot, C., Macrini, E. T., Martin, T., Hooker, J. J., Kurz, C., de Muizon, C. & Sánchez-Villagra, M. R. 2008. The anatomy of *Herpetotherium* cf. *fugax* Cope, 1873, a metatherian from the Oligocene of North America. *Palaeontographica Abteilung, Serie A*, 284: 109-141.
- Horovitz, I., Martin, T., Bloch, J., Ladevèze, S., Kurz, C. & Sánchez-Villagra, M. R. 2009. Cranial anatomy of the earliest marsupials and the origin of opossums. *PLoS One*, 4 (12): e8278.
- Hrubesch, K., 1957. Zahnstudien an tertiären Rodentia als Beitrag zu deren Stammesgeschichte. Über die Evolution der Melissiodontidae, eine Revision der Gattung *Melissiodon*. *Bayerische Akademie der Wissenschaften Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Abhandlungen, Neue Folge*, 83: 1-101.
- Hug, W. A., Berger, J. P., Clement, I., Kälin, D. & Weidmann, M. 1997. Miocene fossiliferous paleokarst (MN 4) and OSM deposits (MN5-?) near Glovelier (Swiss Jura Mountains). *5th Meeting of Swiss Sedimentologist (SwissSed) and Meeting of Molasse Group*, Friburg, Suiza.
- Huguene, M. 1969. Les rongeurs (Mammalia) de l'Oligocène Supérieur de Coderet-Bransat (Allier). *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 34: 1-227.

- Hugueney, M. 1984. Evolution du paléoenvironnement dans le tertiaire de Limagne (Massif Central, France) à partir des faunes de mammifères. *Geobios*, 17 (1): 385-391.
- Hugueney, M. 1997. Biochronologie mammalienne dans le Paléogène et le Miocène Inférieur du Centre de la France: synthèse réactualisée. *Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier*, 21: 417-430.
- Hugueney, M. 1999a. Family Castoridae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 281-300.
- Hugueney, M. 1999b. Genera *Eucricetodon* and *Pseudocricetodon*, En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 347-358.
- Hugueney, M., Berthet, D., Bodergat, A., Escuillié, F., Mourer-Chauviré, C. & Watinne, A. 2003. The Oligocene-Miocene boundary in Limagne: faunal changes in the mammals, birds and ostracods from the different levels of Billy-Créchy (Allier, France). *Geobios*, 36 (6): 719-731.
- Hugueney, M. & Bulot, C. 2011. Les petits Mammifères du Burdigalien (MN3; Miocène) d'Estrepouy (Gers, France): liste faunique actualisée. *Estudios Geológicos*, 67(2): 427-442.
- Hugueney, M., Collier, A., Huin, J. & Olivier, P. 1978. Un gliridé nouveau du Miocène de Montaigu-le-Blin (Allier): *Pseudodryomys aljaphi* nov. sp. (Mammalia, Rodentia). *Revue Scientifique du Bourbonnais*, 1978: 27-45.
- Hugueney, M. & Escuillié, F. 1995. K-strategy and adaptative specialization in *Steneofiber* from Montaigu-le-Blin (dept. Allier, France; Lower Miocene, MN 2a, ±23 Ma): first evidence of fossil life-history strategies in castorid rodents. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 113(2-4): 217-225.
- Hugueney, M. & Maridet, O. 2011. Early Miocene Soricids (Insectivora, Mammalia) from Limagne (Central France): New systematic comparisons, updated biostratigraphic data and evolutionary implications. *Geobios*, 44 (2-3): 225-236.
- Hugueney, M., Maridet, O., Mein, P., Mourer-Chauviré, C. & Prieto, J. 2015. *Lartetium africanum* (Lavocat, 1961) (Eulipotyphla, Soricidae) from Beni-Mellal (Morocco), the oldest African shrew: new descriptions, palaeoenvironment and comments on biochronological context. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95 (3): 465-476.
- Hugueney, M. & Mein P. 1968. Les Eomyidés (Mammalia, Rodentia) néogènes de la région lyonnaise. *Geobios*, 1 (1): 187-203.

- Hugueney, M., Mein, P. & Maridet, O. 2012. Revision and new data on the Early and Middle Miocene soricids (Soricomorpha, Mammalia) from Central and South-Eastern France. *Swiss Journal of Palaeontology*, 131: 23–49.
- Hugueney, M., Mein, P. & Ringeade, M. 1992. Nouvelle datation des gisements de mammifères du bassin de Digne (Lambert et Barles sud-est de la France) extension probable de la transgression aquitanienne dans cette region. *Paleontologia i evolució*, 24-25: 123-134.
- Hürzeler, J. 1936. Osteologie und Odontologie der Caenotheriden. *Abhandlungen der Schweizerschen Palaeontologischen Gesellschaft*, 58: 1–89.
- Hürzeler, J. 1944. Beiträge zur Kenntnis der Dimylidae. *Schweizer Paläontologische Abhandlungen*, 65.
- Hutchison, J. H. 1974. Notes on type specimens of European Miocene Talpidae and tentative classification of old world Tertiary Talpidae (Insectivora: Mammalia). *Geobios*, 7 (3): 211-256.
- Hutterer, R., 2005. Order Soricomorpha. En: *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. (eds. Wilson, E. D. & Reeder D. M.). Johns Hopkins University Press, Washington, 220–311.

I

- IGME. 1981. *Investigación de pizarras bituminosas en la cuenca terciaria de Ribesalbes (Castellón)*. Madrid, 48 pp.

J

- Jiménez-Moreno, G. 2005. *Utilización del análisis polínico para la reconstrucción de la vegetación, clima y estimación de paleoaltitudes a lo largo del arco alpino europeo durante el Mioceno (21-8 M. a.)*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, España, 313 pp.
- Jiménez-Moreno, G., Fauquette, S. & Suc, J. P. 2010. Miocene to Pliocene vegetation reconstruction and climate estimates in the Iberian Peninsula from pollen data. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162 (3): 403-415.
- Jiménez-Moreno, G. & Suc, J. P. 2007. Middle Miocene latitudinal climatic gradient in Western Europe: evidence from pollen records. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253(1): 208-225.

K

- Kälin, D. 1997. The mammal zonation of the Upper Marine Molasse of Switzerland reconsidered a local biozonation of MN2-MN5. En: *Actes du Congrès Biochrom'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 515-535.
- Kälin, D. 1999. Tribe Cricetini. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 373-387.
- Kälin, D. & Engesser, B. 2001. Die jungmiozäne Säugetierfauna vom Nebelbergweg bei Nunningen (Kanton Solothurn, Schweiz). *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, 121: 4-61.
- Kälin, D. & Kempf, O. 2009. High-resolution stratigraphy from the continental record of the Middle Miocene Northern Alpine Foreland Basin of Switzerland. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 254(1-2): 177-235.
- Kaya, O., Ünay, E., Göktaş, F. & Saraç, G. 2007. Early Miocene stratigraphy of Central West Anatolia, Turkey: implications for the tectonic evolution of the Eastern Aegean area. *Geological Journal*, 42 (1): 85-109.
- Kinlaw, A. L. 1999. A review of burrowing by semi-fossorial vertebrates in arid environments. *Journal of Arid Environments*, 41(2): 127-145.
- Klevezal, G. A. 2002. Reconstruction of individual life histories of rodents from their teeth and bone. *Acta Theriologica*, 47 (1): 127-138.
- Klietmann, J. 2013. *Systematic and ecological analysis of Marsupialia and Eulipotyphla from Petersbuch 28 (Germany, Lower Miocene)*. Tesis Doctoral, University Vienna, Austria, 484 pp.
- Klietmann, J., Nagel, D., Rummel, M. & van den Hoek Ostende, L. W. 2014a. *Amphiperatherium* and Erinaceidae of Petersbuch 28. *Bulletin of Geosciences*, 89 (1): 1-20.
- Klietmann, J., Nagel, D., Rummel, M. & van den Hoek Ostende, L. W. 2014b. A gap in digging: the Talpidae of Petersbuch 28 (Germany, Early Miocene). *Paläontologische Zeitschrift*, 89(3): 563-592.
- Klietmann, J., Nagel, D., Rummel, M. & van den Hoek Ostende, L. W. 2014c. Enlightening complexity. The Dimylidae of Petersbuch 28. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 94 (3): 463-479.

- Klietmann, J., Nagel, D., Rummel, M. & van den Hoek Ostende, L. W. 2014. *Heterosorex* and Soricidae (Eulipotyphla, Mammalia) of the fissure Petersbuch 28; micro-evolution as indicator of temporal mixing?. *Comptes Rendus Palevol*, 13(3): 157-181.
- Koch, P. L. 1998. Isotopic reconstruction of past continental environments. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 26: 573-613.
- Koch, P. L. 2007. Isotopic study of the biology of modern and fossil vertebrates. En: *Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science*. (eds. Michener, R. & Lajtha, K.). Blackwell Publishing, Boston, 99-154.
- Kordikova, E. G. & de Bruijn, H. 2001. Early Miocene rodents from the Aktau Mountains (south-eastern Kazakhstan). *Senckenbergiana lethaea*, 81(2): 391-405.
- Korth, W. W. 2001. Comments on the systematics and classification of the beavers (Rodentia, Castoridae). *Journal of Mammalian Evolution*, 8 (4): 279-296.
- Kowalski, K. 1997. Rodents of the Miocene locality Belchatow in Poland. En: *Actes du Congrès Biochrom'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre, S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 697-703.
- Kowalski, K. & Rzebik-Kowalska, B. 2002. Paleoecology of the Miocene fossil mammal fauna from Bełchatów (Poland). *Acta Theriologica*, 47 (1): 115-126.
- Kraatz, B. P. & Barnosky, A. D. 2004. Barstovian ochotonids from Hepburn's Mesa, Park County, Montana, with comments on the biogeography and phylogeny of *Oreolagus*. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History*, 36: 121-136.
- Krijgsman, W. & Tauxe, L. 2004. Shallow bias in Mediterranean paleomagnetic directions caused by inclination error. *Earth and Planetary Science Letters*, 222 (2): 685-695.
- Kristkoiz, A. 1992. Zahnmorphologische und schädel - anatomische Untersuchungen an Nagetieren aus dem Oberoligozän von Gaimersheim (Süddeutschland). *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Kleine Abhandlung (Neue Folge)*, 167: 1-137.
- Kürschner, W. M., Kvaček, Z. & Dilcher, D. L. 2008. The impact of Miocene atmospheric carbon dioxide fluctuations on climate and the evolution of terrestrial ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (2): 449-453.
- Kurz, C. 2005. Ecomorphology of opossum-like marsupials from the Tertiary of Europe and a comparison with selected taxa. *Kaupia*, 14: 21-26.

L

- Lack, J. B., Roehrs, Z. P., Stanley, C. E. Jr., Ruedi, M. & van den Bussche, R. A. 2010. Molecular phylogenetics of *Myotis* indicate familial-level divergence for the genus *Cistugo* (Chiroptera). *Journal of Mammalogy*, 91 (4): 976–992.
- Ladevèze, S., Smith, R. & Smith, T. 2012. Reassessment of the morphology and taxonomic status of the earliest herpetotheriid marsupials of Europe. *Journal of Mammalian Evolution*, 19 (4): 249-261.
- Larrasoana, J. C., Murelaga, X. & Garcés, M. 2006. Magnetobiochronology of Lower Miocene (Ramblian) continental sediments from the Tudela formation (western Ebro basin, Spain). *Earth and Planetary Science Letters*, 243(3): 409-423.
- Lazzari, V. & Aguilar, J. P. 2007. Les *Megacricetodon* du gisement karstique miocène moyen de Blanquatère 1 (Pyrénées-Orientales, Sud de la France): nouvelles espèces, implications biochronologique et phylogénique. *Geobios*, 40(1): 91-111.
- Legendre, S. 1984a. Étude odontologique des représentants actuels du groupe *Tadarida* (Chiroptera, Molossidae). Implications phylogéniques, systématiques et zoogéographiques. *Revue Suisse de Zoologie*, 91 (2): 399-442.
- Legendre, S. 1984b. Identification de deux sous-genres fossiles et compréhension phylogénique du genre *Mormopterus* (Molossidae, Chiroptera). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences, Série 2*, 298 (16): 715-720.
- Legendre, S. 1984c. Essai de biogéographie phylogénique des molossides (Chiroptera). *Myotis*, 21-22: 30-36.
- Li, Q. 2016. Eocene fossil rodent assemblages from the Erlian Basin (Inner Mongolia, China): biochronological implications. *Palaeoworld*, 25 (1): 95-103.
- Lloyd, K. J. & Eberle, J. J. 2008. A new talpid from the late Eocene of North America. *Acta Palaeontologica Polonica*, 53(3): 539-543.
- Lopatin, A. V. 2002. The earliest shrew (Soricidae, Mammalia) from the Middle Eocene of Mongolia. *Paleontological Journal*, 36(6): 650-659.
- Lopatin, A. V. 2003. A new genus of the Erinaceidae (Insectivora, Mammalia) from the Oligocene of Mongolia. *Paleontological Journal*, 37(6): 653-664.
- Lopatin, A. V. 2004a. Early Miocene small mammals from the North Aral Region (Kazakhstan). *Paleontological Journal*, 38 (3): 217–323
- Lopatin, A. V. 2004b. New Early Miocene Shrews (Soricidae, Mammalia) from Kazakhstan. *Paleontological Journal*, 38 (2): 211–219.

- Lopatin, A. V. 2006. Early Paleogene insectivore mammals of Asia and establishment of the major groups of Insectivora. *Paleontological Journal*, 40 (3): 205-405.
- Lopatin, A. V. & Zazhigin, V. S. 2003. New Brachyericinae (Erinaceidae, Insectivora, Mammalia) from the Oligocene and Miocene of Asia. *Paleontological Journal*, 37(1): 62-75.
- López-Guerrero, P., Oliver, A., Álvarez-Sierra, Á., Paredes, G., van den Hoek Ostende, L. W., & Peláez-Campomanes, P. 2007. Paleontología del yacimiento de vertebrados Aragoniense de Casa Montero (Madrid). En: *Cantera Paleontológica*. (eds. Cambra-Moo, O., Martínez-Pérez, C., Chamero, B., Escaso, F., de Esteban Trevigno, S. & Marugán-Lobón, J.). Diputación Provincial de Cuenca, 247-254.
- López-Martínez, N. 1974. *Evolution de la lignée Piezodus-Prolagus (Lagomorpha, Ochotonidae) dans le Cénozoïque d'Europe Sud-Occidentale*. Tesis doctoral, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, Francia, 165 pp.
- López-Martínez, N. 1984. Los Lagomorfos (Mammalia) de la sucesión del Mioceno Inferior de Calamocha (prov. de Teruel). *Coloquios de Paleontología*, 39: 27-44.
- López-Martínez, N. 1986. The mammals from the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). VI: The ochotonid lagomorph *Albertona balkanica* n. gen. n. sp. and its relationships. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Serie B*, 89 (2): 177-194.
- López-Martínez, N. 1989. Revisión sistemática y biostratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) de Terciario y Cuaternario de España. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 3 (3): 1-350.
- López-Martínez, N. 2001. Paleobiogeographical history of *Prolagus*, an European ochotonid (Lagomorpha). *Lynx*, 32: 215-231.
- López-Martínez, N. 2008. The lagomorph fossil record and the origin of the European rabbit. En: *Lagomorph Biology: Evolution, Ecology, and Conservation*. (eds. Alves, P. C., Ferrand, N. & Hackländer, K.). Springer-Verlag, Berlin, 27-46.
- López-Martínez, N., Sesé, C. & Sanz, J. L. 1977. La microfauna (Rodentia, Insectívora, Lagomorpha y Reptilia) de las fisuras del Mioceno Medio de Escobosa de Calatañazor (Soria, España). *Acta geológica hispánica*, 12(1): 60-68.
- López-Martínez, N. & Thaler, L. 1975. Biogéographie, évolution et compléments à la systématique du groupe d'Ochotonides *Piezodus-Prolagus* (Mammalia, Lagomorpha). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 17 (7): 850-866.

López-Martínez, N. & Truyols, J. 1994. *Paleontología. Conceptos y métodos*. Editorial Síntesis. *Ciencias de la vida*, 19: 334 pp.

López-Martínez, N., Élez-Villar, J., Hernando-Hernando, J. M., Luis-Cavia, A., Mazo, A., Mínguez-Gandú, D., Morales, J., Polonio-Martín, I., Salesa, M. J. & Sánchez, I. M. 2000. Los fósiles de Vertebrados de Somosaguas (Pozuelo, Madrid). *Coloquios de Paleontología*, 51: 71-85.

Luis, A. & Hernando, J. M. 2000. Los microvertebrados del Mioceno Medio de Somosaguas Sur (Pozuelo de Alarcón, Madrid, Spain). *Coloquios de Paleontología*, 51: 87-136.

Lungu, A., 1981. Gipparionovaia fauna srednego Sarmata Moldavii (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia). *Izdatelistvo Shtiintsa*, Kisinev, 140 pp.

M

Mansino, S., Crespo, V. D., Lázaro, M., Ruiz-Sánchez, F. J., Abella, J. & Montoya, P. 2016. Fossil micromammals of the early Pliocene locality of Almenara MB: biostratigraphical and palaeoecological implications. *Spanish journal of palaeontology*, 31 (2): 251-270.

Manzanares, E., Crespo, V. D., Montoya, P., Ruiz-Sánchez, F. J. 2016. What is a Cretaceous sawfish doing in a Miocene forest?. En: *New perspectives on the Evolution of Phanerozoic Biotas and Ecosystems Conference Proceedings*. (Eds. Manzanares, E., Ferrón, H. G., Suñer, M., Holgado, B., Crespo, V. D., Mansino, S., Fagoaga, A., Marquina, R., García-Sanz, I., Martínez-Pérez, C., Joanes-Rosés, M., Cascales-Miñana, B. & Marin-Monfort, M. D.). 1st International Meeting of Early-stage Researchers in Palaeontology-XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología. Alpuente, España, 182.

Maridet, O. 2003. *Révision du genre Democricetodon (Mammalia, Rodentia, Cricetinae) et dynamique des faunes de rongeurs du Néogène d'Europe occidentale: évolution, paléobiodiversité et paléobiogéographie*. Tesis Doctoral, Université Claude Bernard-Lyon I, Francia, 252 pp.

Maridet, O. & Ni, X. 2013. A new cricetid rodent from the early Oligocene of Yunnan, China, and its evolutionary implications for early Eurasian cricetids. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33 (1): 185-194.

Maridet, O., Wu, W. Y., Ye, J., Bi, S. D., Ni, X. J. & Meng, J. 2011. Early Miocene cricetids (Rodentia) from the Junggar Basin (Xinjiang, China) and their biochronological implications. *Geobios*, 44(5): 445-459.

Markovic, Z. 2003. The Miocene small mammals of Serbia, a review. En: *Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A volumen in honour of Hans de Bruijn* (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 287-303.

- Markwick, P. J. 1998. Fossil crocodylians as indicators of Late Cretaceous and Cenozoic climates: implications for using palaeontological data in reconstructing palaeoclimate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 137: 205–271.
- Martin, J. E. 2010. A new species of *Diplocynodon* (Crocodylia, Alligatoroidea) from the Late Eocene of the Massif Central, France, and the evolution of the genus in the climatic context of the Late Palaeogene. *Geological Magazine*, 147 (4): 596-610.
- Martin, J. E., Case, J. A., Jagt, J. W., Schulp, A. S. & Mulder, E. W. A. 2005. A new European marsupial indicates a Late Cretaceous high-latitude transatlantic dispersal route. *Journal of Mammalian Evolution*, 12(3-4): 495-511.
- Martín-Martín, M., Rey, J., Alcalá-García, F. J., Tosquella, J., Deramond, J., Lara-Corona, E., Duranthon, F. & Antoine, P. O. 2001. Tectonic controls on the deposits of a foreland basin: An example from the Eocene Corbières–Minervois basin, France. *Basin Research*, 13 (4): 419-433.
- Martín-Suárez E., Freudenthal, M. & Agustí, J. 1993. Micromammals from the Middle Miocene of the Granada Basin (Spain). *Geobios*, 26 (3): 377–387.
- Martínez-Salanova, J. 1987. Estudio paleontológico de los micromamíferos del Mioceno Inferior de Fuenmayor (La Rioja). *Publicaciones del Instituto Estudio Riojanas*, 99 pp.
- Matthew, T., Denys, C. & Parkington, J. E. 2006. An analysis of the mole rats (Mammalia: Rodentia) from Langebaanweg (Mio-Pliocene, South Africa). *Geobios*, 39 (6): 853–864.
- Mayr, H. 1979. *Gebissmorphologische Untersuchungen an miozänen Gliriden (Mammalia, Rodentia) Süddeutschlands*. Tesis Doctoral, Ludwig-Maximilians University, Munich, Alemania, 380 pp.
- Mazo, A. V. & Montoya, P. 2003. Proboscidea (Mammalia) from the Upper Miocene of Crevillente (Alicante, Spain). *Scripta Geologica*, 126: 79-109.
- Mazo, A. V., van der Made, J., Jordá, J. F., Herráez, E. & Armenteros, I. 1998. Fauna y Bioestratigrafía del yacimiento Aragoniense de Montejo de la Vega de la Serrezuela (Segovia). *Estudios Geológicos*, 54 (5-6): 231-248.
- McKenna, M. C. & Bell, S. K. 1997. *Classification of Mammals Above the Species Level*. Columbia University Press, New York, 631 pp.
- McNamara, M. 2006. *Comparative taphonomy of lacustrine-hosted exceptional faunas from the Miocene of NE Spain*. Tesis Doctoral, vol. I y II. University College Dublín, Irlanda. 293+261 pp.

- McNamara, M., Orr, P. J., Kearns, S. L., Alcalá, L., Anadón, P. & Peñalver, E. 2010. Organic preservation of fossil musculature with ultracellular detail. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277(1680): 423-427.
- Mein, P. 1975. Résultats du Groupe de Travail des Vertébrés. En: *Report on Activity on the RCMNS Working Groups(1971-1975)*.(ed. Senes, J.). Bratislava, Eslovaquia, 78-81.
- Mein, P. 1984. Composition quantitative des faunes de Mammifères du Miocène Moyen et Supérieur de la région lyonnaise. *Paléobiologie Continentale*, 14 (2): 339-346.
- Mein, P. 1989. Die Kleinsäugerfauna des Untermiozäns (Eggenburgien) von Maigen, Niederösterreich. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie A*, 90: 49-58.
- Mein, P. 1999. The Late Miocene small mammal succession from France, with emphasis on the Rhône Valley localities. En: *Hominoid evolution and climatic change in Europe, volume 1. The evolution of Neogene terrestrial ecosystems in Europe* (eds. Agustí, J., Rook, L. & Andrews, P.), Cambridge University Press, Nueva York, 140-164.
- Mein, P. & Freudenthal, M. 1981. Les Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Néogène Moyen de Vieux-Collonges. Partie 2: Cricetodontinae incertae sedis, Melissiodontinae, Platacanthomyinae, et Anomalomyinae. *Scripta Geologica*, 60: 1-11.
- Mein, P. & Ginsburg, L. 2002. Sur l'âge relatif des différents dépôts karstiques miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère). *Cahiers Scientifiques-Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 2: 7-47.
- Mennecart, B., Yerly, B., Mojon, P. O., Angelone, C., Maridet, O., Böhme, M. & Pirkenseer, C. 2015. A new late Agenian (MN2a, Early Miocene) fossil assemblage from Wallenried (Molasse Basin, Canton Fribourg, Switzerland). *Paläontologische Zeitschrift*, 90: 101-123.
- Meng, J., Hu, Y. & Li, C. 2005. *Gobiolaqus* (Lagomorpha, Mammalia) from Eocene Ula Usu, Inner Mongolia, and comments on Eocene lagomorphs of Asia. *Palaeontologia Electronica*, 8 (1): 1-23.
- Menu, H. & Popelard, J. B. 1987. Utilisation des caracteres dentaires pour la détermination des vespertilionines de l'ouest europeen. *Le Rhinolophe*, 4: 1-88.
- Mercer, J. M. & Roth, V. L. 2003. The effects of Cenozoic global change on squirrel phylogeny. *Science*, 299(5612): 1568-1572.

- Mészáros, L. 2014. A possible taphonomical evidence for the palaeoecological role of the giant shrews (Mammalia, Soricidae) in the Carpathian Basin. *Hantkeniana*, 9: 107-116.
- Miller, K. G., Wright, J. D. & Fairbanks, R. G. 1991. Unlocking the icehouse: Oligocene-Miocene oxygen isotopes, eustasy, and margin erosion. *Journal of Geophysical Research*, 96 (84): 6829–6848.
- Minwer-Barakat, R. 2005. *Roedores e insectívoros del Turoliense superior y el Plioceno del sector central de la Cuenca de Guadix*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, España, 548 pp.
- Mödden, C. 1999. Family Melissiodontidae. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 343-346.
- Montoya, P., Peñalver, E., Ruiz-Sánchez, F. J., de Santisteban, C., Alcalá, L., Belinchón, M. & Lacomba, J. I. 1996. Los yacimientos paleontológicos de la cuenca terciaria continental de Rubielos de Mora (Aragón). *Revista Española de Paleontología*, Núm. Esp., 215-224.
- Morales, J., Nieto, M., Peláez-Campomanes, P., Soria, D., Álvarez-Sierra, M. A., Alcalá, L., Amezua, L., Azanza, B., Cerdeño, E., Daams, R., Fraile, S., Guillem, J., Hoyos, M., Merino, L., De Miguel, I., Monparler, R., Montoya, P., Pérez, B., Salesa, M. J. & Sánchez, I. M. 1999. Vertebrados continentales del Terciario de la cuenca de Loranca (Provincia de Cuenca). En: *La huella del pasado: Fósiles de Castilla-La Mancha*. (eds. Aguirre, E. & Rábano, I.). Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo, 237-260.
- Morales, J. & Soria, D. 1995. Artiodáctilos. En: *Paleontología, tomo 3*, (ed. Meléndez, B.). Editorial Paraninfo, Madrid, 27-90.
- Mörs, T. H. 2002. Biostratigraphy and paleoecology of continental Tertiary vertebrate faunas in the Lower Rhine Embayment (NW-Germany). *Netherlands Journal of Geosciences*, 81 (2): 177–183.
- Moser, M., Rössner, G. E., Göhlich, U. B., Böhme, M. & Fahlbusch, V. 2009. The fossil lagerstätte Sandelzhausen (Miocene; southern Germany): history of investigation, geology, fauna and age. *Paläontologische Zeitschrift*, 83 (1): 7-23.
- Mourik, A. A. 2010. The Middle Miocene climate transition in the Central Mediterranean. *Geologica Ultraiectina*, 326: 1–132.
- Mudelsee, M., Bickert, T., Lear, C. H. & Lohmann, G. 2014. Cenozoic climate changes: a review based on time series analysis of marine benthic delta O-18 records. *Reviews of Geophysics*, 52 (3): 333–374.

- Müller, A. 1967. Die Geschichte der Familie Dimylidae (Insectivora, Mamm.) auf Grund der Funde aus tertiären Spaltenfüllungen Süddeutschlands. *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Kleine Abhandlung (Neue Folge)*, 129: 1-93.
- Murelaga, X., Astibia, H., Sesé, C., Soria, D. & Pereda-Suberbiola, X. 2004b. Mamíferos del Mioceno Inferior de las Bardenas Reales de Navarra (Cuenca del Ebro, Península Ibérica). *Munibe. Ciencias naturales*, 55: 7-102.
- Murelaga, X., Larrasoaña, J. C. & Garcés, M. 2004a. Nueva localidad fosilífera en el Mioceno Inferior de las Bardenas Reales de Navarra (Cuenca del Ebro, Península Ibérica). *Geogaceta*, 36: 179-182.
- Murelaga, X., Pérez-Rivarés, F. J., Vázquez-Urbez, M. & Zuluaga, M. C. 2008. Nuevos datos bioestratigráficos y paleoecológicos del Mioceno Medio (Aragoniense) del área de Tarazona de Aragón (Cuenca del Ebro, provincia de Zaragoza, España). *Ameghiniana*, 45 (2): 393-406.
- Musser, G. G. 1990. Sulawesi rodents: species traits and chromosomes of *Haeromys minahassae* and *Echiothrix leucura* (Muridae, Murinae). *American Museum Novitates*, 2989: 1-18.
- N**
- Nemetschek, A. & Mörs, T. 2003. *Myoglis meini* (de Bruijn, 1965 [1966]) (Mammalia: Gliridae) aus dem Miozän von Hambach 6C (NW-Deutschland). *Paläontologische Zeitschrift*, 77(2): 401-416.
- Nessov, L. A., Sigogneau-Russell, D. & Russell, D. E. 1994. A survey of Cretaceous tribosphenic mammals from middle Asia (Uzbekistan, Kazakhstan and Tajikistan), of their geological setting, age and faunal environment. *Palaeovertebrata*, 23 (1-4): 51-92.
- Nicoara, I. 2011. Upper Turolian sciuroidea (Rodentia, Mammalia) from the Republic of Moldova. *Acta Palaeontologica Romaniae*, 7: 257-265.
- Norberg, U. M. & Rayner, J. M. V. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 316 (1179): 335-427.
- Nowak, R. M. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 642 pp.

O

- Oliver, A., Hernández-Ballarín, V., López-Guerrero, P., García-Paredes, I., Álvarez-Sierra, M. Á., Gómez-Cano, A. R., García-Yelo, B. A., Alcalde, G. M. & Peláez-Campomanes, P. 2014. Dental microwear analysis in Gliridae (Rodentia): methodological issues and paleodiet inferences based on *Armantomys* from the Madrid Basin (Spain). *Journal of Iberian Geology*, 40(1): 157-166.
- Oliver, A. & Peláez-Campomanes, P. 2013. *Megacricetodon vandermeuleni*, sp. nov. (Rodentia, Mammalia), from the Spanish Miocene: a new evolutionary framework for *Megacricetodon*. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33(4): 943-955.
- Oliver, A. & Peláez-Campomanes, P. 2014. Evolutionary patterns of early and middle Aragonian (Miocene) of *Megacricetodon* (Rodentia, Mammalia) from Spain. *Palaeontographica Abteilung, Serie A*, 303 (4-6): 85-135.
- Oliver, A. & Peláez-Campomanes, P. 2016. Early Miocene evolution of the rodent *Megacricetodon* in Europe and its palaeobiogeographical implications. *Acta Palaeontologica Polonica*, 61(1): 211-219.

P

- Pais, J., Cunha, P. P., Pereira, D., Legoinha, P., Dias, R., Moura, D., Silveira, A. B., Kullberg, J. C. & González-Delgado, J. A. 2012. *The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal): A Cenozoic Record in the European Atlantic Domain*. Springer Berlin Heidelberg, 138 pp.
- Peláez-Campomanes, P. 2001. Revision of the Aragonian (Miocene) *Atlantoxerus* (Sciuridae). *Journal of Paleontology*, 75 (2): 418-426.
- Peláez-Campomanes, P. & Daams, R. 2002. Middle Miocene rodents from Paşalar, Anatolia, Turkey. *Acta Palaeontologica Polonica*, 47 (1): 125-132.
- Peláez-Campomanes, P., Morales, J., Álvarez-Sierra, M. A., Azanza, B., Fraile, S., García-Paredes, I., Hernández-Fernández, M., Herráez, E., Nieto, M., Pérez, B., Quiralte, V., Salesa, M. J., Sánchez, I. M. & Soria, D. 2003. Updated biochronology of the Miocene mammals fauna from the Madrid Basin (Spain). En: *Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A volumen in honour of Hans de Bruijn* (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 431-441.
- Peñalver, E. 1995. *Estudio de la paleontomofauna del Mioceno lacustre de la Cuenca de Ribesalbes (Castellón)*. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació (I.V.E.I.), Valencia, España, 215 pp.

- Peñalver, E. 1996a. *Insectos dípteros en el registro fósil de Ribesalbes (Castellón)*. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació (I.V.E.I.), Valencia, España, 108 pp.
- Peñalver, E. 1996b. Larvas de Stratiomyidae (Insecta: Diptera) en el Mioceno lacustre de Ribesalbes (Castellón). *Comunicaciones XII Jornadas de Paleontología*, 95-97.
- Peñalver, E. 1996c. Presencia del género *Pentheria* (Insecta: Diptera: Bibionidae) en el Mioceno lacustre de Rubielos de Mora y Ribesalbes. *Comunicaciones XII Jornadas de Paleontología*, 97-99.
- Peñalver, E. 2002. *Los insectos dípteros del Mioceno del Este de la Península Ibérica; Rubielos de Mora, Ribesalbes y Bicorp. Tafonomía y sistemática*. Tesis doctoral, Universitat de València, Valencia, España, 550 pp.
- Peñalver, E. & Arillo, A. 2002. Primer registro fósil del género *Acanthodyla* (Insecta: Hymenoptera: Pamphiliidae), Mioceno Inferior de Ribesalbes (España). *Revista Española de Paleontología*, 17 (1): 73-81.
- Peñalver, E., Barrón, E., Postigo-Mijarra, J. M., García-Vives, J. A., Saura-Vilar, M. 2016. *El paleolago de Ribesalbes. Un ecosistema de hace 19 millones de años*. Servicio de Publicaciones, Diputación de Castellón e Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Economía y Competitividad, 201pp.
- Peñalver, E. & Martínez-Delclós, X. 1996. Niveles con concentraciones de insectos chironómidos en el Mioceno de Rubielos de Mora (Teruel) y Ribesalbes (Castellón): consideraciones tafonómicas y paleoecológicas. *Comunicaciones de la II Reunión de Tafonomía y Fosilización*, 305-310.
- Peñalver, E. & Martínez-Delclós, X. 2000. Insectos del Mioceno Inferior de Ribesalbes (Castellón). Hymenoptera. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 9: 97-153.
- Peñalver, E. & Martínez-Delclós, X. 2004. Insectos del Mioceno Inferior de Ribesalbes (Castellón). Interacciones planta-insecto. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 12: 69-95.
- Peñalver, E., Nel, A. & Martínez-Delclós, X. 1995. New Nothochrysinæ from the Spanish Miocene (Neuroptera, Chrysopidae). *Bulletin de la Societé entomologique de France*, 100 (5): 481-487.
- Peñalver, E., Nel, A. & Martínez-Delclós, X. 1996. Insectos del Mioceno Inferior de Ribesalbes (Castellón, España). Paleoptera y Neoptera poli- y paraneoptera. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 5: 15-95.

- Pickford, M., Gabunia, L., Mein, P., Morales, J. & Azanza, B. 2000. The Middle Miocene mammalian site of Belometchetskaya, North Caucasus: An important biostratigraphic link between Europe and China. *Geobios*, 33 (2): 257-267.
- Pons-Moyà, J., Moyà-Solà, M. S., Agustí, J. & Alcover, J. A. 1981. La fauna de mamíferos de los yacimientos menorquines con *Geochelone gymnesica* (Bate, 1914). Nota Preliminar. *Acta Geológica Hispánica*, 16 (3): 129-130.
- Popov, V. V. 2003. Late Pliocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Varshets (North Bulgaria). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 46(1): 43-72.
- Postigo-Mijarra, J. M. & Barrón, E. 2013. Zonal plant communities of the Ribesalbes-Alcora Basin (La Rinconada mine, eastern Spain) during the Early Miocene. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 172 (2): 153-174.
- Postigo-Mijarra, J. M., Barrón, E., Gómez-Manzaneque, F. & Morla, C. 2009. Floristic changes in the Iberian Peninsula and Balearic Islands (south-west Europe) during the Cenozoic. *Journal of Biogeography*, 36 (11): 2025-2043.
- Prieto, J., 2008. Biostratigraphy and sedimentology of the Fluvatile Untere Serie (Early and Middle Miocene) in the central part of the North Alpine Foreland Basin: implications for palaeoenvironment and climate. *International Journal of Earth Sciences*, 98 (7): 1767-1791.
- Prieto, J., Böhme, M., Maurer, H., Heissig, K. & Abdul Aziz, H. 2008. Biostratigraphy and sedimentology of the Fluvatile Untere Serie (Early and Middle Miocene) in the central part of the North Alpine Foreland Basin: implications for palaeoenvironment and climate. *International Journal of Earth Sciences* 98 (7): 1767-1791.
- Prieto, J. 2010. The Middle Miocene mole *Desmanodon crocheti* sp. nov. (Talpidae, Mammalia): the last representative of the genus in the North Alpine foreland basin. *Paläontologische Zeitschrift*, 84 (2): 217-225.
- Prieto, J. & Böhme, M. 2007. *Heissigia bolligeri* gen. et sp. nov.: a new enigmatic dormouse (Gliridae, Rodentia) from the Miocene of the Northern Alpine Foreland Basin. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 245(3): 301-307.
- Prieto, J., Angelone, C., Casanovas-Vilar, I., Gross, M., Hír, J., van den Hoek Ostende, L. W., Maul, L. C. & Vasilyan, D. 2014a. The small mammals from Gratkorn: an overview. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 94(1): 135-162.
- Prieto, J., Böhme, M. & Gross, M. 2010. The cricetid rodents from Gratkorn (Austria, Styria): a benchmark locality for the continental Sarmatian *sensu stricto* (late Middle Miocene) in the Central Paratethys. *Geologica Carpathica*, 61(5): 419-436.

- Prieto, J., Böhme, M., Maurer, H., Heissig, K. & Abdul Aziz, H. 2008. Biostratigraphy and sedimentology of the Fluviale Untere Serie (Early and Middle Miocene) in the central part of the North Alpine Foreland Basin: implications for palaeoenvironment and climate. *International Journal of Earth Science*, 98: 1767-1791.
- Prieto, J., Casanovas-Vilar, I. & Gross, M. 2014b. *Euroxenomys minutus minutus* (Rodentia, Castoridae) from Gratkorn (Austria, Styria). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 94(1): 163-170.
- Prieto, J. & Rummel, M. 2015. A well-preserved mandible of *Amphiperatherium* from the Middle Miocene fissure filling Petersbuch 39: one of the youngest records of Metatheria (Mammalia) from Germany. *Zitteliana, Serie A*, 55: 123-126.
- Prieto, J., van den Hoek Ostende, L. W. & Böhme, M. 2011. Reappearance of *Galerix* (Erinaceomorpha, Mammalia) at the Middle to Late Miocene transition in South Germany: biostratigraphic and palaeoecologic implications. *Contributions to Zoology*, 80(3): 179-189.
- Prieto, J., van den Hoek Ostende, L. W. & Hír, J. 2012. The Middle Miocene insectivores from Sámsonháza 3 (Hungary, Nógrád County): Biostratigraphical and palaeoenvironmental notes near to the Middle Miocene Cooling. *Bulletin of Geosciences*, 87 (2): 227-240.
- Prieto, J., van den Hoek Ostende, L. W., Hír, J. & Kordos, L. 2015. The Middle Miocene insectivores from Hasznos (Hungary, Nógrád County). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95(3): 431-451.
- Pulquerio, M. J. & Nichols, R. A. 2007. Dates from the molecular clock: how wrong can we be?. *Trends in Ecology and Evolution*, 22(4): 180-184.

R

- Rasser, M. W., Bechly, G., Böttcher, R., Ebner, M., Heizmann, E. P. J., Höltke, O., Joachim, C., Kern, A. K., Kovar-Eder, J., Nebelsick, J. H., Roth-Nebelsick, A., Schoch, R. R., Schweigert, G. & Ziegler, R. 2013. The Randeck Maar: Palaeoenvironment and habitat differentiation of a Miocene lacustrine system. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 392: 426-453.
- Ravel, A., Marivaux, L., Tabuce, R., Adaci, M., Mahboubi, M., Mebrouk, F. & Bensalah, M. 2011. The oldest African bat from the early Eocene of El Kohol (Algeria). *Naturwissenschaften*, 98 (5): 397-405.
- Reichenbacher, B., Böhme, M., Heissig, K., Prieto, J. & Kossler, A. 2004. New approach to assess biostratigraphy, palaeoecology and past climate in the South German Molasse Basin during the Early Miocene (Ottangian, Karpatian). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 249: 71-89.

- Reichenbacher, B., Böttcher, R., Bracher, H., Doppler, G., von Engelhardt, W., Gregor, H. J., Heissig, K., Heizmann, E. P. J., Hofmann, F., Kälin, D., Lemcke, K., Luterbacher, H., Martini, E., Pfeil, F., Reiff, W., Schreiner, A. & Steininger, F. F. 1998. Graupensandrinne–Ries-Impakt: Zur Stratigraphie der Grimmelfinger Schichten, Kirchberger Schichten und Oberen Süßwassermolasse (nördliche Vorlandmolasse, Süddeutschland). *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 149 (1): 127-161.
- Reichenbacher, B., Krijgsman, W., Lataster, Y., Pippèrr, M., van Baak, C. G. C., Chang, L., Kälin, D., Jost, J., Doppler, G., Jung, D., Prieto, J., Abdul Aziz, H., Böhme, M., Garnish, J., Kirscher, D. & Bachtadse, V. 2013. A new magnetostratigraphic framework for the Lower Miocene (Burdigalian/Ottnangian, Karpatian) in the North Alpine Foreland Basin. *Swiss Journal of Geosciences*, 106(2): 309-334.
- Rensberger, J. M. 1978. Scanning electron microscopy of wear and occlusal events in some small herbivores. En: *Development, Function and Evolution of Teeth* (eds. Butler, P. M. & Joysey, K. A.). Academic Press, Londres, 415–438.
- Reumer, J. W. F. 1984. Ruscinian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. *Scripta Geologica*, 73: 1-173.
- Reumer, J. W. F. 1987. Redefinition of the Soricidae and the Heterosoricidae (Insectivora, Mammalia) with the description of the Crocidosoricinae, a new subfamily of Soricidae. *Revue de Paléobiologie*, 6 (2): 189–192.
- Reumer, J. W. F. 1995. The evolution of shrews (Mammalia, Soricidae): A key role for humidity. *Geobios*, 18 (1): 367–372.
- Reynolds, P. S. 2002. How big is a giant? The importance of method in estimating body size of extinct mammals. *Journal of Mammalogy*, 83 (2): 321–332.
- Richardson, P. 1993. *Bats*. Whittet Books Ltd, Londres, 128 pp.
- Ríos, M. 2013. *Estudio multi-isotópico de la paleoecología y la paleoclimatología de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castellón, España) durante el Óptimo Climático del Mioceno*. Tesis de Máster. Universitat de València, España, 76pp.
- Robles, F., Belinchón, M., García-Flor, J. & Morales, J. 1991. El Neógeno continental de Buñol y del valle del río Cabriel. *Revista Española de Paleontología*, Núm. Ext.: 205-215.
- Rose, K. D., Burke DeLeon, V., Missiaen, P., Rana, R. S., Sahni, A., Singh, L. & Smith, T. 2008. Early Eocene lagomorph (Mammalia) from Western India and the early diversification of Lagomorpha. *Proceedings of the Royal Society, Serie B*, 275 (1639): 1203-1208.

- Rosina, V., Prieto, J., Hír, J. & Kordos, L. 2015. First record of bats (Chiroptera, Mammalia) from the Middle Miocene non-karstic site Hasznos (Hungary, Nógrád County). *Acta Chiropterologica*, 17(2): 283-292.
- Rosina, V. V. & Rummel, M. 2012. The bats (Chiroptera, Mammalia) from the Early Miocene of Petersbuch (Bavaria, Southern Germany). *Geobios*, 45 (5): 463-478.
- Rosina, V. V. & Semenov, Y. A. 2012. New taxa of vespertilionid bats (Chiroptera, Mammalia) from the Late Miocene of Ukraine. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 264(3): 191-203.
- Royer, A., Lécuyer, C., Montuire, S., Amiot, R., Legendre, S., Cuenca-Bescós, G., Jeannet, M. & Martineau, F. 2013. What does the oxygen isotope composition of rodent teeth record? *Earth and Planetary Science Letters*, 361:258-271.
- Royo y Gómez, D. J. 1920. Los yacimientos weáldicos del Maestrazgo. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 20: 261-267.
- Royo y Gómez, D. J. 1921. Notas sobre el yacimiento petrolífero de Ribesalbes (Castellón). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 21: 285-286.
- Royo y Gómez, D. J. 1922. Notas sobre el yacimiento petrolífero de Ribesalbes (Castellón). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 22: 340.
- Royo y Gómez, D. J. 1926. Tectónica del Terciario continental ibérico. *Boletín del Instituto Geológico de España*, 47: 131-168.
- Ruedi, M., Csorba, G., Lin, L. K. & Chou, C. H. 2015. Molecular phylogeny and morphological revision of *Myotis* bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan and adjacent China. *Zootaxa*, 3920(1): 301-342.
- Ruedi, M., Stadelmann, B., Gager, Y., Douzery, E. J. P., Francis, C. M., Lin, L. K., Guillé-Servent, A. & Cibois, A. 2013. Molecular phylogenetic reconstruction identify East Asia as the cradle for the evolution of the cosmopolitan genus *Myotis* (Mammalia, Chiroptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69 (3): 437-449.
- Ruiz-Sánchez, F. J. 1999. *Estudio paleontológico de los roedores fósiles del Mioceno inferior de la cuenca del Río Magro (Valencia)*. Tesis doctoral. Universitat de València, España, 395 pp.
- Ruiz-Sánchez, F. J., Crespo, V. D., Furió, M., Mansino, S., Freudenthal, M. & Montoya, P. 2010a. MAB-5: Un nuevo yacimiento de micromamíferos fósiles de la MN4 en la cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castellón). En: *VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, volumen de actas*, (eds. Moreno-Azanza, M., Díaz-Martínez, I., Gasca, J. M., Melero-Rubio, M., Rabal-Garcés, R. & Sauqué, V.). *Cidaris*, Núm. Esp., 279-282.

- Ruiz-Sánchez, F. J., Crespo, V. D., Furió, M., Montoya, P. & Freudenthal, M. 2010b. El conjunto de yacimientos de micromamíferos fósiles de la Cuenca de Ribesalbes-Alcora (Castellón, España). En: *III Congreso Ibérico de Paleontología* (eds. Santos, A., Mayoral, E., Meléndez, G., Silva, C. M. & Cachao, M.), XXVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Lisboa (Portugal), 273-276.
- Ruiz-Sánchez, F. J., de Santisteban, C. & Lacomba, J. I. 2003. Nuevas faunas de roedores fósiles (Mammalia, Rodentia) de edad Aragoniense inferior y medio en la serie del Barranco de Morteral (cuenca del Río Magro, prov. de Valencia, España). *Coloquios de Paleontología*, 1: 579-594.
- Ruiz-Sánchez, F. J., Freudenthal, M. & Mansino, S. 2012. Eomyidae fauna turnover at the Early-Middle Miocene boundary in the Morteral section (Magro Basin, Valencia, Spain). *Geobios*, 45: 387–396.
- Ruiz-Sánchez, F. J., Lázaro-Calatayud, B. & Freudenthal, M. 2009. *Eomyops noeliae* sp. nov., a new Eomyidae (Mammalia, Rodentia) from the Aragonian of Spain. *Comptes Rendus Palevol*, 8: 375–384.
- Ruiz-Sánchez, F. J., Murelaga, X., Freudenthal, M., Larrasoana, J. C., Furió, M., Garcés, M., González-Pardos, M. & Suárez-Hernando, O. 2013. Micromammalian faunas from the Middle Miocene (Middle Aragonian) of the Tudela Formation (Ebro Basin, Spain). *Bulletin of Geosciences*, 88(1): 131-152.
- Rummel, M. 1999. Tribe cricetodontini. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 359-364.
- Rybczynski, N. 2007. Castorid phylogenetics: implications for the evolution of swimming and tree-exploitation in beavers. *Journal of Mammalian Evolution*, 14 (1): 1-35.
- Rzebik-Kowalska, B. 1994. Insectivora (Mammalia) from the Miocene of Belchatów in Poland. II. Soricidae Fischer von Waldheim, 1817. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 37 (1): 137–155.
- Rzebik-Kowalska, B. 1998. Fossil history of shrews in Europe. En: *Evolution of Shrews* (eds. Wójcik, J. M. & Wolsan, M.). Mammal Research Institute Polish Academy of Sciences, Białowieza, 2: 23-92.

S

- Sabol, M., Joniak, P. & Holec, P. 2004. Succession (-s) of mammalian assemblages during the Neogene – a case study from the Slovak part of the Western Carpathians. *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalis Universitatis Masaryk, Brunensis*, 31-32: 65-84.

- Sach, V. J. 1999. Litho- und biostratigraphische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse des Landkreises Biberach a. d. Riß (Oberschwaben). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie)*, 276: 1-167.
- Sach, V. J. & Heizmann, E. P. J. 2000. Stratigraphie und Säugetierfaunen der Brackwassermolasse in der Umgebung von Ulm (Südwestdeutschland). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie B, Geologie und Paläontologie*, 310: 2.
- Sánchez-Villagra, M. R., Horovitz, I. & Motokawa, M. 2006. A comprehensive morphological analysis of talpid moles (Mammalia) phylogenetic relationships. *Cladistics*, 22 (1): 59-88.
- Sánchez-Villagra, M., Ladevèze, S., Horovitz, I., Argot, C., Hooker, J. J., Macrini, T. E., Martin, T., Moore-Fay, S., de Muizon, C., Schmelzie, T. & Asher, R. J. 2007. Exceptionally preserved North American Paleogene metatherians: adaptations and discovery of a major gap in the opossum fossil record. *Biology Letters*, 3(3): 318-322.
- Sanchiz, F. B. 1977. Catálogo de los anfibios fósiles de España (Noviembre de 1977). *Acta Geológica Hispánica*, 12 (46): 103-107.
- Saraç, G. 2003. Türkiye omurgalı fosil yatakları. MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) Derleme Rapor. *Jeoloji Kütüphanesi, Jeoloji Etütleri Dairesi*, 637: 1-218.
- Saura-Vilar, M. & García-Vives, J. A. 2014. Los dípteros fósiles de Ribesalbes. El yacimiento de Ribesalbes. *Paleomina*, 2014: 66-70.
- Schaub, S. 1920. *Melissiodon* n. gen., ein bisher übersehener oligocäner Muride. *Senckenbergiana*, 2: 43-47.
- Schaub, S. 1925. Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebender Verwandten. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 45: 1-114.
- Schlosser, M. 1887. Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des Europäischen Tertiärs und deren Beziehungen zu ihren lebenden und fossilen außereuropäischen Verwandten. I. Theil. *Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients* 6 (1+2): 1-244.
- Schmidt-Kittler, N. 1973. *Dimyloides* - Neufunde aus der ober- Oligozänen Spaltenfüllung "Ehrenstein 4" (Südwestdeutschland) und die systematische Stellung der Dimyliden (Insectivora, Mammalia). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, 13: 115- 139.

- Schmidt-Kittler, N. 1987. European reference levels and correlation tables. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Serie A*, 10: 13–32.
- Schötz, M. 1985. Die Dimyliden (Mammalia, Insectivora) aus der Kiesgrube Maßendorf (Obere Süßwassermolasse Niederbayerns). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 25: 95–130.
- Schötz, M. 1993. Zwei Hamsterfaunen (Rodentia, Mammalia) aus der niederbayerischen Molasse. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, 33: 155–193.
- Scott, C. S. 2006. A new erinaceid (Mammalia, Insectivora) from the Late Paleocene of western Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 43(11): 1695-1709.
- Sen, S. 1997. Magnetostratigraphic calibration of the European Neogene mammal chronology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 133 (3-4): 181-204.
- Sesé, C. 1986. Chiroptera (Mammalia) del yacimiento del Mioceno Medio de Escobosa de Calatañazor (Soria, España). *Estudios Geológicos*, 42 (1): 33-40.
- Sesé, C. 1987. *Eucricetodon* and *Melissiodon* (Cricetidae, Rodentia) from the Ramblian and lower Aragonian of the Calamocha area (Calatayud-Teruel Basin, Spain). *Scripta Geologica*, 83: 1-17.
- Sesé, C. 2003. Paleontología y bioestratigrafía del Mioceno continental de la Cuenca de Calatayud (Zaragoza): Nuevos yacimientos de micromamíferos. *Estudios geológicos*, 59(1-4): 249-264.
- Sesé, C. 2006. Los roedores y lagomorfos del Neógeno de España. *Estudios Geológicos*, 62(1): 429-480.
- Sesé, C., Alonso-Zarza, A. M. & Calvo, J. P. 1990. Nuevas faunas de micromamíferos del Terciario continental del NE de la Cuenca de Madrid (Prov. de Guadalajara, España). *Estudios geológicos*, 46(5-6): 433-451.
- Sevilla, P. 1988. Estudio paleontológico de los Quirópteros del Cuaternario español. *Paleontología i Evolució*, 22: 113-233.
- Sevilla, P. 1990. Rhinolophoidea (Chiroptera, Mammalia) from the Upper Oligocene of Carrascosa del Campo (Central Spain). *Geobios*, 23 (2): 173–188.
- Sevilla, P. 2002. Quirópteros fósiles del Aragoniense medio de Casetón (Teruel, España). *Revista Española de Paleontología*, 17 (2): 257-268.
- Shevyreva, N. S. 1992. 1st find of glirids (Gliridae, Rodentia, Mammalia) in the Eocene of Asia (Zaisan Depression, Eastern Kazakhstan). *Paleontologicheskii Zhurnal*, 3: 114-117.

- Sige, B., Aguilar, J. P., Matandat, B. & Astruc, J. G. 1991. Extension au Miocène Inférieur des remplissages phosphatés du Quercy. La faune de vertébrés de Crémat (Lot, France). *Geobios*, 24 (4): 497-502.
- Sigé, B., Crochet, J. & Insole, A. 1977. Les plus vieilles taupes. *Geobios*, 10 (1): 141-157.
- Sigé, B., Crochet, J. Y., Sudre, J., Aguilar, J. P. & Escarguel, G. 1997. Nouveaux sites d'âges variés dans les remplissages karstiques du Miocène Inférieur de Bouzigues (Hérault, Sud de la France). Partie I: sites et faunes 1 (Insectivores, Chiroptères, Artiodactyles). *Geobios*, 30 (1): 477-483.
- Sigé, B. & Legendre, S. 1983. L'histoire des peuplements de chiroptères du bassin méditerranéen: l'apport comparé des remplissages karstiques et des dépôts fluvio-lacustres. *Mémoires de biospéologie*, 10: 209-225.
- Silcox, M. T. & Teaford, M. F. 2002. The diet of worms: an analysis of mole dental microwear. *Journal of Mammalogy*, 83 (3): 804-814.
- Simmons, N. B., Seymour, K. L., Habersetzer, J. & Gunnell, G. F. 2008. Primitive Early Eocene bat from Wyoming and the evolution of flight and echolocation. *Nature*, 451 (7180): 818-821.
- Simpson, G. G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 85: 1-350.
- Smith, T. 1997. Les insectivores s.s. (Mammalia, Lipotyphla) de la transition Paléocène-Eocène de Dormaal (MP7, Belgique): Implications biochronologiques et paléogéographiques. En: *Actes du Congrès BiochroM'97*. (eds. Aguilar, J. P., Legendre S. & Michaux, J.). *Mémoires et Travaux de l'Ecole Pratique des Hautes Études, Institut Montpellier*, 21: 687-696.
- Smith, T., Rana, R. S., Missiaen, P., Rose, K. D., Sahni, A., Singh, H. & Singh, L. 2007. High bat (Chiroptera) diversity in the Early Eocene of India. *Naturwissenschaften*, 94 (12): 1003-1009.
- Smith, R. & van den Hoek Ostende, L. W. 2006. A new heterosoricid shrew from the lowermost Oligocene of Europe. *Acta Palaeontologica Polonica*, 51 (2): 381-384.
- Sotnikova, M. V., Dodonov, A. E. & Pen'kov, A. V. 1997. Upper Cenozoic biomagnetic stratigraphy of Central Asian mammalian localities. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 133 (3-4): 243-258.
- Stehlin, H. G. 1909. Remarques sur les faunules de Mammifères des couches éocènes et oligocènes du Bassin de Paris. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 9: 488-520.

- Stefen, C. 2011. A brief overview of the evolution of European tertiary beavers. *Baltic Forestry*, 17 (1): 148-153.
- Stefen, C. & Mörs, T. 2008. The beaver *Anchitheriomys* from the Miocene of central Europe. *Journal of Paleontology*, 82(5): 1009-1020.
- Steininger, F. F. 1999. Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Mioecene "European Land Mammal Mega-Zones" (ELMMZ) and the Miocene "Mammal-Zones" (MNZones). En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 9-24.
- Stephan-Hartl, R. 1972. Die altmiozäne Säugetierfauna des Nordbassin und der Niederräder Schleusenammer (Frankfurt/M., Hessen) und ihre stratigraphische Stellung. *Abhandlungen Hessisches Landesamt für Bodenforschung*, 64: 1-97.
- Steppan, S. J., Storz, B. L. & Hoffmann, R. S. 2004. Nuclear DNA phylogeny of the squirrels (Mammalia: Rodentia) and the evolution of arboreality from c-myc and RAG1. *Molecular phylogenetics and evolution*, 30(3): 703-719.
- Storch G. 1999. Order Chiroptera. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 81-90.
- Storch, G., Engesser, B. & Wuttke, M. 1996. Oldest fossil record of gliding in rodents. *Nature*, 379 (6564): 439-441.
- Storch, G. & Qiu, S. 1991. Insectivores (Mammalia: Erinaceidae, Soricidae, Talpidae) from the Lufeng hominoid locality, Late Miocene of China. *Geobios*, 24(5): 601-621.
- Storch, G. & Qiu, Z. 2004. First complete heterosoricine shrew: A new genus and species from the Miocene of China. *Acta Palaeontologica Polonica*, 49(3): 357-363.
- Storch, G., Qiu, Z. & Zazhigin, V. S. 1998. Fossil History of Shrews in Asia. En: *Evolution of shrews*, (eds. Wójcik, J.M. & Wolsan, M.), Mammal Research Institute, Białowieża, 93-120.
- Storch, G. & Seiffert, C. 2007. Extraordinarily preserved specimen of the oldest known glirid from the middle Eocene of Messel (Rodentia). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(1): 189-194.
- Storch, G., Sigé, B. & Habersetzer, J. 2002. *Tachypteron franzeni* n. gen., n. sp., earliest emballonurid bat from the Middle Eocene of Messel (Mammalia, Chiroptera). *Paläontologische Zeitschrift*, 76 (2): 189-199.

Stucky, R. K. 1992. Mammalian Faunas in North America of Bridgerian to Early Arikareean "Ages" (Eocene and Oligocene). En: *Eocene–Oligocene Climatic and Biotic Evolution* (eds. Prothero, D. R. & Berggren, W. A.), Princeton University Press, New Jersey, 464–493.

Sos Baynat, V. 1981. *Geología de la provincia de Castellón*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Castellón, Castellón, 402 pp.

T

Tabuce, R., Antunes, M. T. & Sigé, B. 2009. A new primitive bat from the earliest Eocene of Europe. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29 (2): 627-630.

Taylor, I. 1994. *Barn Owls—Predator–Prey Relationships and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 304 pp.

Teaford, M. F. & Walker, A. 1984. Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and a comment on the presumed diet of *Sivapithecus indicus*. *American Journal of Physical Anthropology*, 64 (2): 191–200.

Teeling, E. C., Springer, M. S., Madsen, O., Bates, P., O'Brien, S. J. & Murphy, W. J. 2005. A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. *Science*, 307 (5709): 580–584.

Tejedor, M. F., Czaplewski, N. J., Goin, F. J. & Aragón, E. 2005. The oldest record of South American bats. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 25 (4): 990-993.

Thaler, L. 1966. Les Rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Serie C*, 17: 1–295.

Theocharopoulos, C. D. 2000. Late Oligocene–Middle Miocene *Democricetodon*, *Spanocricetodon* and *Karydomys* n. gen. from the eastern Mediterranean area. *Gaia*, 8 (1-19): 1-92.

Theodor, J. M. 2010. Micro-computed tomographic scanning of the ear region of *Cainotherium*: character analysis and implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30(1): 236-243.

Thorington, R. W., Koprowski, J. L., Steele, M. A. & Whatton, J. F. 2012. *Squirrels of the world*. The John Hopkins University Press, Baltimore, 459 pp.

Thorington, R. W. & Santana, E. M. 2007. How to make a flying squirrel: *Glaucomys* anatomy in phylogenetic perspective. *Journal of Mammalogy*, 88(4): 882-896.

Thorington, R. W., Schennum, C. E., Pappas, L. A. & Pitassy, D. 2005. The difficulties of identifying flying squirrels (Sciuridae: Pteromyini) in the fossil record. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 25(4): 950-961.

- Tobien, H. 1963. Zur Gebiß-Entwicklung tertiärer Lagomorphen(Mamm.) Europas. *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden*, 91: 16-35.
- Tobien, H. 1974. Zur Gebißstruktur, Systematik und Evolution der Genera *Amphilagus* und *Titanomys* (Lagomorpha, Mammalia) aus einigen Vorkommen im jüngeren Tertiär Mittel- und Westeuropas. *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen*, 3: 95-214.
- Tobien, H. 1975. Zur Gebißstruktur, Systematik und Evolution der Genera *Piezodus*, *Prolagus* und *Ptychoprolagus* (Lagomorpha, Mammalia) aus einigen Vorkommen im jüngeren Tertiär Mittelund Westeuropas. *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden*, 103: 103-186.
- Tobien, H. 1978. Brachyodonty and hypsodonty in some Paleogene Eurasian lagomorphs. *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen*, 6: 161-175.
- Tobien, H. 1980. Taxonomic status of some Cenozoic mammalian local faunas from the Mainz Basin. *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen*, 9: 203-235.
- Tong, Y. S. 1997. Middle Eocene small mammals from Liguangqiao Basin of Henan province and Yuanqu basin of Shanxi province, central China. *Paleontologica Sinica, New Series C*, 18 (26):1– 256.
- Topál, G. 1989. Tertiary and Early Quaternary remains of *Corynorhinus* and *Plecotus* from Hungary (Mammalia, Chiroptera). *Vertebrata Hungarica*, 23: 33-55.
- Tütken, T. & Absolon, J. 2015. Late Oligocene ambient temperatures reconstructed by stable isotope analysis of terrestrial and aquatic vertebrate fossils of Enspel, Germany. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95 (1): 17-31.
- ## U
- Ünay, E., de Bruijn, H. & Saraç, G. 2003. A preliminary zonation of the continental Neogene of Anatolia based on rodents. En: *Distribution and migration of tertiary mammals in Eurasia. A volume in honour of Hans de Bruijn* (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10: 539-547.
- Ünay, E. & Göktaş, F. 2000. Small mammal biochronology of the Early Miocene and Quaternary small mammals in the surroundings of Söke (Aydin); preliminary results. *Geological Bulletin Society of Turkey*, 42 (2): 99-113.
- Ungar, P. S. 2015. Mammalian dental function and wear: A review. *Biosurface and Biotribology*, 1 (1): 25-41.
- Utescher, T., Erdei, B., François, L. & Mosbrugger, V. 2007. Tree diversity in the Miocene forest of western Eurasia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253 (1-2): 226–250.

V

- van Dam, J. A. 2010. The systematic position of Anourosoricini (Soricidae, Mammalia): Paleontological and molecular evidence. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30 (4): 1221–1228.
- van Dam, J. A., Abdul Aziz, H., Álvarez-Sierra, M. A., Hilgen, F. J., van den Hoek Ostende, L. W., Lourens, L. J., Mein, P., van der Meulen, A. J. & Peláez-Campomanes, P. 2006. Long-period astronomical forcing of mammal turnover. *Nature*, 443: 687-691.
- van Dam, J. A., Alcalá, L., Alonso-Zarza, A. M., Calvo, J. P., Garcés, M. & Krijgsman, W. 2001. The Upper Miocene Mammal Record from the Teruel-Alfambra Region (Spain). The MN system and continental stage/age concepts discussed. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21 (2): 367-385.
- van Dam, J. & Rubio, E. S. 2003. Late Miocene and Pliocene small mammals from the Calatayud Basin (Central Spain). En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams* (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 115-126.
- van Dam, J. A. & Weltje, G. J. 1999. Reconstruction of the Late Miocene climate of Spain using rodent palaeocommunity successions: an application of end-member modelling. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 151 (4): 267-305.
- van den Hoek Ostende, L. W. 1989. The Talpidae (Insectivora, Mammalia) of Eggingen-Mittelhart (Baden-Württemberg, F. R. G.) with Special Reference to the *Paratalpa-Desmanodon* Lineage. *Staatliches Museum für Naturkunde, Serie B*, 159: 1-29.
- van den Hoek Ostende, L. W. 1992. Insectivore faunas from the Lower Miocene Anatolia. Part 1: Erinaceidae. *Proceedings of the Koninklijke Academie van Wetenschappen*, 95(4): 437-467.
- van den Hoek Ostende, L. W. 1995b. Insectivore faunas from the lower Miocene of Anatolia. Part 2: *Dinosorex* (Heterosoricidae). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 98 (1): 1–18.
- van den Hoek Ostende, L. W. 1995a. Insectivore faunas from the lower Miocene of Anatolia. Part 3: Dimylidae. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 98 (1): 19–38.
- van den Hoek Ostende, L. 1997. Insectivore faunas from the Lower Miocene of Anatolia. Part 4: The genus *Desmanodon* (Talpidae) with the description of a new species from the Lower Miocene of Spain. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 100(1-2): 27-65.

- van den Hoek Ostende, L. W. 2001a. A revised generic classification of the Galericipini (Insectivora, Mammalia) with some remarks on their palaeobiogeography and phylogeny. *Geobios*, 34(6): 681-695.
- van den Hoek Ostende, L. W. 2001b. Insectivore faunas from the Lower Miocene of Anatolia. Part 5: Talpidae. *Scripta Geologica*, 122: 1-45.
- van den Hoek Ostende, L. W. 2001c. Insectivore Faunas from the Lower Miocene of Anatolia. Part 6: Crocidossoricinae (Soricidae). *Scripta Geologica*, 122: 47-81.
- van den Hoek Ostende, L. W. 2003a. Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia) from the Ramblian of the Daroca-Calamocha area. En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams* (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 281-310.
- van den Hoek Ostende, L. W. 2003b. *Riddleria atecensis* nov. gen. nov. sp., a peculiar erinaceid (Erinaceomorpha, Mammalia) from the Lower Miocene of Spain. *Beiträge zur Paläontologie*, 28: 1-7.
- van den Hoek Ostende, L. W., Álvarez-Sierra, M. A., García-Paredes, I., Montoya, P., Ruiz-Sánchez, F. J. & Peláez-Campomanes, P. 2017. Alto de Ballester, biogeographical consequences of atypical MN 3 micromammal assemblages from eastern Spain. *Palaeontographica Abteilung, Serie A*, 308 (4-6): 127-175.
- van den Hoek Ostende, L. W. & Doukas, C. S. 2003. Distribution and evolutionary history of the Early Miocene erinaceid *Galerix symeonidisi* Doukas, 1986. En: *Distribution and migration of tertiary mammals in Eurasia. A volume in honour of Hans de Bruijn* (eds. Reumer, J. W. F. & Wessels, W.). *Deinsea*, 10, 287-303.
- van den Hoek Ostende, L. W., Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F. 2005. The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia). Part I. *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 5: 1-300.
- van den Hoek Ostende, L. W. & Fejfar, O. 2006. Erinaceidae and Talpidae (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia) from the Lower Miocene of Merkur-Nord (Czech Republic, MN 3). *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 175-203.
- van den Hoek Ostende, L. W. & Fejfar, O. 2015. All time high: Dimylidae (Eulipotyphla, Mammalia) diversity in the early Miocene locality of Ahníkov 1 (Czech Republic, MN 3). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95(3): 453-464.
- van den Hoek Ostende, L. W. & Furió, M. 2005. Spain. En: *The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I*, (eds. van den Hoek Ostende, L. W., Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp., 5: 149-284.

- van den Hoek Ostende, L. W., Furió, M. & Garcia-Paredes, I. 2009. New data on *Paenelimnoecus* from the Middle Miocene of Spain support the shrew subfamily Allosoricinae. *Acta Palaeontologica Polonica*, 54 (1): 159–164.
- van den Hoek Ostende, L. W., Furió, M., Madern, A. & Prieto, J. 2016. Enters the shrew, some considerations on the Miocene palaeobiogeography of Iberian insectivores. *Comptes Rendus Palevol*, 15 (7): 813-823.
- van den Hoek Ostende, L. W., Mayda, S., Oliver, A., Madern, A., Hernández-Ballarín, V. & Peláez-Campomanes, P. 2015. Aliveri revisited, a biogeographical appraisal of the early Miocene mammals from the eastern Mediterranean. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95(3): 271-284.
- van der Made, J. 1999. Intercontinental relationship Europe-Africa and the Indian subcontinent. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 457-472.
- van der Made, J. 2008. New endemic large mammals from the Lower Miocene of Oschiri (Sardinia): observations on evolution in insular environment. *Quaternary International*, 182(1): 116-134.
- van der Meulen, A. J. & Daams, R. 1992. Evolution of Early-Middle Miocene rodent faunas in relation to long-term palaeoenvironmental changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 93(3-4): 227-253.
- van der Meulen, A. J. & de Bruijn, H. 1982. The mammals from the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). Pat 2. The Gliridae. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, Serie B*, 85 (4): 485-524.
- van der Meulen, A. J., García-Paredes, I., Álvarez-Sierra, M. Á., van den Hoek Ostende, L. W., Hordijk, K., Oliver, A., López-Guerrero, P., Hernández-Ballarín, V. & Peláez-Campomanes, P. 2011. Biostratigraphy or biochronology? Lessons from the Early and Middle Miocene small mammal events in Europe. *Geobios*, 44(2-3): 309-321.
- van der Meulen, A. J., García-Paredes, I., Álvarez-Sierra, M. Á., van den Hoek Ostende, L. W., Kordijk, K., Oliver, A. & Peláez-Campomanes, P. 2012. Updated Aragonian biostratigraphy: Small Mammal distribution and its implications for the Miocene European Chronology. *Geologica acta*, 10(2): 159-179.
- van der Meulen, A. J., Peláez-Campomanes, P. & Daams, R. 2003. Revision of medium-sized Cricetidae from the Miocene of the Daroca-Villafeliche area in the Calatayud-Teruel basin (Zaragoza, Spain). En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams* (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., 1: 385-441.

- van der Weerd, A. & Daams, R. 1978. Quantitative composition of rodent faunas in the Spanish Neogene and paleoecological implications. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, Serie B*, 81 (4): 448-473.
- Vasileiadou, K. & Koufos, G. D. 2005. The micromammals from the Early/Middle Miocene locality of Antonios, Chalkidiki, Greece. *Annales de Paléontologie*, 91 (3): 197-225.
- Vasileiadou, K. & Zouros, N. 2012. Early Miocene micromammals from the Lesvos Petrified Forest (Greece): preliminary results. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 92(2): 249-264.
- Vaughan, N., Jones, G. & Harris, S. 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. *Journal of Applied Ecology*, 34 (3): 716-730.
- Vianey-Liaud, M. 1974. *Palaeosciurus goti* nov. sp., écureuil terrestre de l'Oligocène moyen du Quercy. Données nouvelles sur l'apparition des Sciuridés en Europe. *Annales de Paléontologie*, 60: 103-122.
- Vianey-Liaud, M. 1985. Possible evolutionary relationships among Eocene and lower Oligocene rodents of Asia, Europe and North America. En: *Evolutionary Relationships among Rodents* (eds. Lockett W. P. & Hartenberger J. L.). NATO Advanced Science Institutes (ASI) Series (Series A: Life Sciences), Vol. 92. Springer, Boston, 277-309.
- Vianey-Liaud, M. 2003. Gliridae (Mammalia, Rodentia) de l'Oligocène européen: origine de trois genres miocènes. En: *En torno a fósiles de mamíferos: datación, evolución y paleoambiente, Volumen en Honour de Remmert Daams* (eds. López-Martínez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández-Fernández, M.). *Coloquios de Paleontología*, Vol. Extr., (1), 669-698.
- Vigón, M. A. 1980. *Nuevas aportaciones al estudio paleoecológico del yacimiento mioceno de Ribesalbes (Castellón)*. Tesina. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 67 pp.
- Vigón, M. A. 1980-81. Aportación al conocimiento de la paleoecología del yacimiento mioceno de Ribesalbes. *Coloquios de Paleontología*, 36: 61-66.
- Vilanova y Piera, J. 1859. Memoria geognóstica-agrícola de la provincia de Castellón. *Memoria de la Real Academia de Ciencias*, 4: 1-226.
- Viret, J. 1940. Étude sur quelques Érinacéidés fossiles (suite) genres *Plesiosorex*, *Lanthanotherium*. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 39(28): 33-68.
- Viret, J. & Zapfe, H. 1951. Sur quelques soricidés miocènes. *Eclogae geologicae Helvetiae*, 44: 411-426.

von Koenigswald, W. 1970. *Peratherium* (Marsupialia) im Ober-Oligozän und Miozän von Europa. *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Kleine Abhandlung (Neue Folge)*, 144: 1-79.

von Meyer, H. 1846. Mittheilungen an Professor Bronn. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde*, 1846: 462-476.

Vullo, R., Gheerbrant, E., de Muizon, C. & Néraudeau, D. 2009. The oldest modern therian mammal from Europe and its bearing on stem marsupial paleobiogeography. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(47): 19910-19915.

W

Walsh, A. L. & Harris, S. 1996. Foraging habitat preferences of Vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 33 (3): 508-518.

Wang, X., Flynn, L. J. & Fortelius, M. 2013. *Fossil Mammals of Asia: Neogene Biostratigraphy and Chronology*. Columbia University Press, Nueva York, 732 pp.

Wang, X. M., Qiu, Z. D., Li, Q., Tomida, Y., Kimura, Y., Tseng, Z. J. & Wang, H. J. 2009. A new Early to Late Miocene fossiliferous region in Central Nei Mongol: Lithostratigraphy and Biostratigraphy in Aorban Strata. *Vertebrata Palasiatica*, 47 (2): 111-134.

Ward, D. J. 1984. Collecting isolated microvertebrate fossils. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 82(1-2): 245-259.

Werner 1994. Beiträge zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands - Rodentia und Lagomorpha (Mammalia) aus den Fundstellen der Ulmer Gegend. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie)*, 200: 1-263.

Wessels, W. 2009. Miocene rodent evolution and migration Muroidea from Pakistan, Turkey and Northern Africa. *Geologica Ultraiectina*, 307: 1-290.

Wessels, W. & Reumer, B. M. 2009. *Democricetodon* and *Megacricetodon* (Mammalia, Cricetidae) from the Miocene of Sandelzhausen, Southern Germany. *Paläontologische Zeitschrift*, 83(1): 187-205.

Wessels, W., Theocharopoulos, K. D., de Bruijn, H. & Ünay, E. 2001. Myocricetodontinae and Megacricetodontini (Rodentia) from the Lower Miocene of NW Anatolia. *Lynx*, 32: 371-388.

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. The Smithsonian Institution Pression, Whashington, 1206 pp.

- Withnell, C. B. & Ungar, P. S. 2014. A preliminary analysis of dental microwear as a proxy for diet and habitat in shrews. *Mammalia*, 78 (3): 409-415.
- Wołoszyn, B. W. 1986. A new species of long-winged bat *Miniopterus tao* sp. n. (Mammalia: Chiroptera) from Locality 1 at Choukoutien, China. *Acta Universitatis Carolinae Geologica, Spinar*, 2: 205-211.
- Wołoszyn, B. W. 1987. Pliocene and Pleistocene bats of Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 32 (3-4): 207-325.
- Woodruff, F. & Savin, S. M. 1991. Mid-Miocene isotope stratigraphy in the deep sea: high-resolution correlations, paleoclimatic cycles, and sediment preservation. *Paleoceanography*, 6: 755-806.
- Wu, W. 1982. Die Cricetiden (Mammalia, Rodentia) aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Puttenhausen (Niederbayern). *Zitteliana*, 9: 37-80.
- Wu, W. 1990. Die Gliriden (Mammalia, Rodentia) aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Puttenhausen (Niederbayern). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie*, 30: 65-105.
- Wu, W. 1993. Neue Gliridae (Rodentia, Mammalia) aus untermiozänen (orleanischen) Spaltenfüllungen Süddeutschlands. *Documenta naturae*, 81: 1-149.

Z

- Zachos, J., Pagani, M., Sloan, L., Thomas, E. & Billups, K. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science*, 292(5517): 686-693.
- Zheng, S. & Li, Y. 1982. Some Pliocene lagomorphs and rodents from Loc. 1 of Songshan, Tianzu-Xian, Gansu Province. *Vertebrata Palasiatica*, 20(1): 135-144.
- Ziegler, R. 1989. Heterosoricidae und Soricidae (Insectivora, Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 154: 1-73.
- Ziegler, R. 1990a. Didelphidae, Erinaceidae, Metacodontidae und Dimylidae (Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 158: 1-99.
- Ziegler, R. 1990b. Talpidae (Insectivora, Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 167: 1-81.

- Ziegler, R. 1994a. Bisher übersehene Insectivora (Mammalia) aus dem Untermiozän von Wintershof-West bei Eichstätt (Bayern). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 34: 291–306.
- Ziegler, R. 1994b. Die Chiroptera (Mammalia) aus dem Untermiozän von Stubersheim 3 (Baden-Württemberg). *Müncher Geowissenschaftliche Abhandlungen, Serie A*, 26: 97–116.
- Ziegler, R. 1995. Die Untermiozänen Kleinsäugerfaunen aus den Süßwasserkalken von Engelswies und Schellenfeld bei Sigmaringen (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 228: 1–53.
- Ziegler, R. 1998. Wirbeltiere aus dem Unter-Miozän des Lignit-Tagebaues Oberdorf (Weststeirisches Becken, Österreich): 5. Marsupialia, Insectivora und Chiroptera (Mammalia). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 99: 43–97.
- Ziegler, R. 1999a. Order Marsupialia. *Amphiperatherium*, the last European Opossum. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 49–52.
- Ziegler, R. 1999b. Order Insectivora. En: *The Miocene land mammals of Europe*. (eds. Rössner, G. E. & Heissig, K.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 53–74
- Ziegler, R. 2000a. The Miocene Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen, 17. Marsupialia, Lipotyphla and Chiroptera (Mammalia). *Senckenbergiana lethaea*, 80(1): 81–127.
- Ziegler, R. 2000b. The bats (Chiroptera, Mammalia) from the Late Oligocene Fissure Fillings Herrlingen 8 and Herrlingen 9 near Ulm (Baden-Württemberg). *Senckenbergiana lethaea*, 80 (2): 647–683.
- Ziegler, R. 2003a. Shrews (Soricidae, Mammalia) from the Middle Miocene karstic fissure fillings of Petersbuch near Eichstätt, Southern Franconian Alb (Bavaria). *Paläontologische Zeitschrift*, 77 (2): 303–322.
- Ziegler, R. 2003b. Bats (Chiroptera, Mammalia) from Middle Miocene karstic fissure fillings of Petersbuch near Eichstätt, Southern Franconian Alb (Bavaria). *Geobios*, 36 (4): 447–490.
- Ziegler, R. 2005. Erinaceidae and Dimylidae (Lipotyphla) from the Upper Middle Miocene of South Germany. *Senckenbergiana lethaea*, 85 (1): 131–152.
- Ziegler, R. 2006a. Miocene Insectivores from Austria and Germany – an overview. *Beiträge zur Paläontologie*, 30: 481–494.

- Ziegler, R. 2006b. Insectivores (Lipotyphla) and bats (Chiroptera) from the Late Miocene of Austria. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, 107: 93–196.
- Ziegler, R. 2009. Soricids (Soricidae, Mammalia) from Early Oligocene fissure fillings in South Germany and a phylogenetic analysis of the Heterosoricinae. *Palaeodiversity*, 2: 321–342.
- Ziegler, R. 2012. Moles (talpidae, mammalia) from Early Oligocene karstic fissure fillings in South Germany. *Geobios*, 45(5): 501-513.
- Ziegler, R., Dahlmann, T., Reumer, J. W. F. & Storch, G. 2005. Germany. En: *The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I*, (eds. van den Hoek Ostende, L. W., Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp.,5: 61-98.
- Ziegler, R. & Daxner-Höck, G. 2005. Austria. En: *The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I*, (eds. van den Hoek Ostende, L. W., Doukas, C. S. & Reumer, J. W. F.). *Scripta Geologica*, Núm. Esp.,5: 11-29.
- Ziegler, R. & Fahlbusch, V. 1986. Kleinsäuger-Faunen aus der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. *Abhandlungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, Zitteliana*, 14: 3–80.
- Zijlstra, J. & Flynn, L. J. 2015. Hedgehogs (Erinaceidae, Lipotyphla) from the Miocene of Pakistan, with description of a new species of *Galerix*. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 95(3): 477-495.
- Ziegler, R. & Heizmann, E. P. J. 1991. Oligozän Säugetierfaunen aus den Spaltenfüllungen von Lautern, Herrlingen und Ehrenstein bei Ulm (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 171: 1–26.
- Ziegler, R. & Mörs, T. 2000. Marsupialia, Lipotyphla und Chiroptera (Mammalia) aus dem Miozän des Braunkohlentagebaus Hambach (Niederrheinische Bucht, NW-Deutschland). *Palaeontographica Abteilung, Serie A*, 257: 1-26.
- Ziegler, R. & Werner, J. 1994. Die Kleinsäugerfauna von Lautern 2 bei Ulm. Ein Beitrag zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 207: 1-69.
- Zimmer, K. D., Hanson, M. A. & Butler, M. G. 2000. Factors influencing invertebrate communities in prairie wetlands: a multivariate approach. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57 (1): 76-85.

«Cada loco con su tema »
Publio Virgilio Marón