

ASPECTES BIOESTRATIGRÀFICS DEL LÍMIT PLIO-PLISTOCÈ I L'INICI DEL PLISTOCÈ A L'INTERIOR DE LES TERRES VALENCIANES A PARTIR DELS MICROMAMÍFERS (RODENTIA)

Pere Miquel Guillem Calatayud, Miguel Vicente Gabarda, Rafael Martínez Valle, María Pilar Iborra Eres i Josep Casabó i Bernad

Aquest estudi es centra en l'anàlisi dels micromamífers de dos jaciments: Alto de la Cerdaña i Alto de las Picarazas. En el dipòsit ossífer d'Alto de la Cerdaña s'ha documentat un nombre considerable de restes òssies de micromamífers que pertanyen a diverses espècies: *Castellomys rivas*, *Apodemus* sp., *Crocidura* sp. i *Mimomys medasensis*, que situen cronològicament aquest jaciment en el límit Plio-Plistocè. En Alto de las Picarazas tan sols anem a fer referència als micromamífers trobats en el nivell IV, entre els quals destaquem la presència d'*Allophaiomys lavocati*, i que situen el jaciment bioestratigràficament al voltant de l'inici del Plistocè inferior.

INTRODUCCIÓ

Alto de la Cerdaña el situem cronològicament al voltant del límit Plio-Plistocè, és a dir fa més de 1,8 Ma. Aquesta cronologia la defensem principalment a partir de la caracterització de *Mimomys medasensis*. Tanmateix, també aprofundirem en la descripció d'una altra espècie, *Castillomys rivas*, que presenta uns trets morfològics coherents amb la cronologia que ací proposem per a aquest jaciment.

En Alto de las Picarazas s'han caracteritzat 17 espècies. Entre els insectívors destaca la presència de: *Talpa* sp., *Erinaceus* sp., *Crocidura* sp. i *Sorex* sp. Entre els rosegadors: *Marmota* sp., *Sciurus* sp., *Eliomys quercinus*, *Allocricetus bursae*, *Allophaiomys lavocati*, *Allophaiomys* sp., *Pliomys episcopalis*, *Pliomys* sp., *Microtus (Iberomys) brecciensis*, *Arvicola* sp., *Apodemus* sp. i *Castillomys* sp. En els quiròpters de moment tan sols contem amb una espècie identificada: *Rhinolophus ferrumequinum*.

En aquesta anàlisi preliminar dels micromamífers d'Alto de las Picarazas ens centrarem en el nivell IV que el podem situar, des del punt de vista bioestratigràfic, entre els 1,2 Ma i els 1,5 Ma. Aquesta hipòtesi de treball es manté a partir d'un nombre reduït de molars, per

tant la seqüència bioestratigràfica anirà sent cada vegada més sòlida en la mesura en què l'estudi de nous materials vagen confirmant les tendències evolutives dels *Allophaiomys* que en aquest article apuntem. La seua ubicació bioestratigràfica la podem contrastar a partir de la presència d'*Allophaiomys lavocati* en el nivell IVa. En el nivell IVb de moment la mostra de microvertebrats encara és molt reduïda, per aquest motiu hem de ser encara més cauts a l'hora d'aprofundir en la caracterització de les espècies de micromamífers, aspecte que desenvoluparem, com ja hem dit abans, en la mesura en què incrementem el nombre de restes òssies.

ALTO DE LA CERDAÑA

El jaciment d'Alto de la Cerdanya es descobreix durant la fase de seguiment arqueològic al parc eòlic denominat Alto de las Casillas II, dins del terme municipal de Pina de Montalgrao (en el límit de les comarques de l'Alt Palància i l'Alt Millars, àrea meridional de la província de Castelló). La realització d'una rasa va seccionar una petita elevació muntanyenca, documentant-se en els seus talls una bretxa ossífera que albergava part de la fauna plistocena que ací presentem (figura 1).

El jaciment se situa a uns 1181-1184 m d'altitud sobre una superfície de suau pendent orientada cap a l'est, en la capçalera del barranc dels Navarros. L'àrea es localitza en el sector muntanyenc de la cadena ibèrica oriental compost per relleus juràsics de cims allomats que apleguen als 1232 m en Alto de las Casillas. Aquests relleus limiten amb la

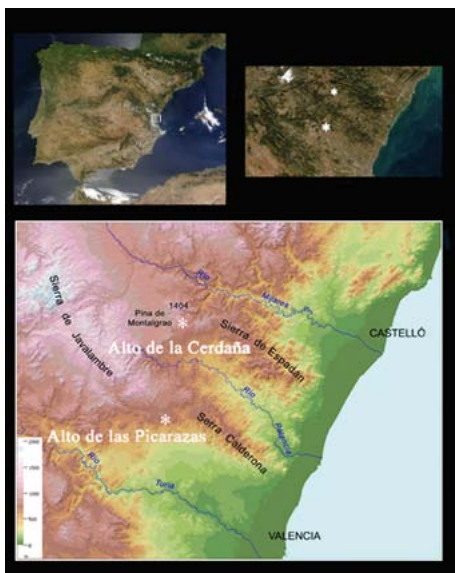


FIGURA 1. Localització dels jaciments Alto de la Cerdanya i Alto de las Picarazas.

cubeta de Viver cap al S i cap al N amb els afloraments triàsics de la serra d'Espadà, i es troben en la divisòria entre les conques dels rius Palància i Millars.

Els trets ambientals estan marcats per un clima sec, amb precipitacions anuals que ronden els 500 mm. La influència mediterrània es manifesta amb la presència de precipitacions torrencials principalment tardorenques, amb un màxim secundari primaveral i una curta sequera estival. Les temperatures anuals han de ser inferiors a 12°C, si tinguem en compte l'altitud, i el període de gelades es perllonga de mitjan tardor fins a avançada la primavera.

Aquestes condicions climàtiques, dins dels pisos bioclimàtics mesomediterrani superior i supramediterrani, afavoreixen el desenvolupament de diferents formacions segons el substrat i l'exposició. Així a l'entorn de l'Alto de Cerdeña s'observen carrascars amb roures, pinedes de pi negre (*Pinus nigra*), formacions obertes amb savina negral (*Juniperus phoenicea*), ginebres (*Juniperus communis*), càdec (s) (*Juniperus oxycedrus*), i fins i tot savines albars (*Juniperus thurifera*).

La cavitat que recull la bretxa ossífera és una fissura engrandida per dissolució en dolomies i calcàries. En l'interior trobem un farciment argilenc de color vermellós o ataronjat, clastos amb matriu argilenc i zones fortament cementades per carbonats, així com blocs de dimensions decimètriques que semblen col·lapsats sobre l'esquerda. Dita farcida incorpora fragments de cristalls de calcita, nòduls i abundants restes faunístiques.

Al llarg de les seccions exposades en els sondejos es pot apreciar la disposició del sediment que apareix de forma més o menys caòtica, sense una estratificació clara (figura 2).

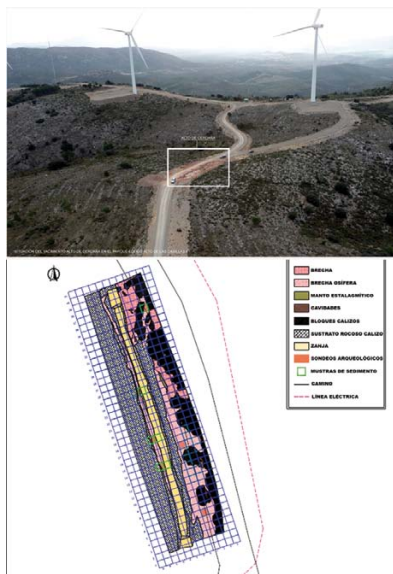


FIGURA 2. Vista general d'Alto de la Cerdeña i planimetria de la zona excavada.

Descripció i determinació específica

En Alto de la Cerdaña s'ha documentat un nombre considerable de restes òssies de micromamífers que pertanyen a diverses espècies: *Castellomys rivas*, *Apodemus* sp. *Crocidura* sp. i *Mimomys medasensis*, però ens centrarem tan sols en la caracterització taxonòmica de *Castellomys rivas* i *Mimomys medasensis*. Les altres espècies davant el caràcter reduït de la mostra no han pogut ser aïllades a nivell específic i a més s'allunyen del propòsit d'aquest article.

Gènere *Castillomys* Michaux, 1969

Castillomys rivas Martín Suárez i Mein, 1991

La descripció i determinació específica la fem des del punt de vista morfològic dels M1 inferiors i superiors i seguim la nomenclatura de van de Weerd (1976).

M1 inferior de *Castellomys* d'Alto de la Cerdaña presenta unes característiques morfològiques pròpies de *C. rivas* definides per Martín Suárez i Mein (1991). La cúspide anterior és molt reduïda i és clarament més ampla en la part posterior que en l'anterior. A més el cingul és ample i està separat per una vall profunda que forma una cresta longitudinal al llarg de la part labial de la dent. L'anterocònid és asimètric i s'uneix mitjançant una cresta al metaconid. El protocònid se situa lleugerament retardat respecte al metaconid. Sol haver-hi un tubercle mitjà anterior en forma d'una cúspide reduïda i aïllada del anterocònid.

M1 superior de *Castellomys* d'Alto de la Cerdaña es caracteritza per tindre un T1 tan desplaçat cap a enrere que en alguns casos fins i tot ha perdut el contacte amb el T2. El T1 bis no està present i sol reduir-se a una xicoteta protuberància en la paret del T2 o està ben desenvolupat en el T1-T2 cresta. Un T2 bis està present en tots els molars i s'estén entre la vall T2 i T3 en forma de cresta. Les crestes longitudinal i lingual són altes i estan emmarcades. En general la connexió entre T4-T8 és major que les connexions T4-T5-T6-T9. El T4-T8 sol eixamplar-se i forma un T7. El T12 és un engrossiment de la cresta T9-T8. Hi ha tres arrels principals i una molt xicoteta en el centre del molar.

A manera de conclusió direm que *C. rivas* d'Alto de la Cerdaña té una talla gran que la separa de *C. crusafonti*, encara que el nombre de molars és reduït. Es caracteritza per la presència d'una cresta longitudinal en tots els molars inferiors que connecta el hipocònid-entocònid amb el protocònid-metaconid i un cingul labial molt ampli que se separa del protocònid per una vall. Els M1 superiors de *C. rivas* generalment tenen T1 bis, T2 bis, crestes labials i linguals longitudinals ben desenvolupades i la corona és completa amb una connexió de T4-T8 (figura 3D, E, F i G; quadre 1).

Límit Plio-Plistocè i l'inici del Plistocè a partir dels micromamífers

	Llargària				Amplària			
	N	Mín.	Mitjana	Màx.	N	Mín.	Mitjana	Màx.
M/1	5	1,5	1,52	1,53	5	0,97	0,97	0,97
M/2	2	0,93	1,03	1,13	2	1	1,02	1,03
M/3	1	0,83	0,83	0,83	1	0,77	0,77	0,77
M1/	4	1,8	1,86	2	4	1,2	1,27	1,3
M2/	2	1,17	1,1	1,33	2	1,03	1,1	1,17

QUADRE 1. Mesures del molars inferiors i superiors de *Castellomys rivas* d'Alto de la Cerdaña.

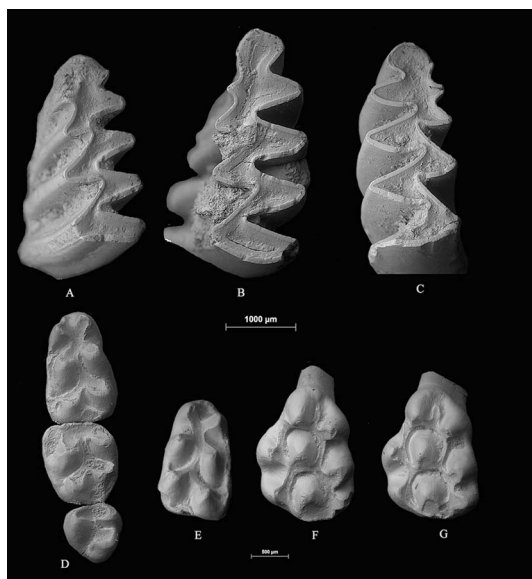


FIGURA 3. A i B: vista oclusal de M1 inferior esquerre de *Mimomys medasensis*; C: vista oclusal de M1 inferior dret de *Mimomys medasensis*; D: vista oclusal de M1, M2 i M3 inferiors drets de *Castellomys rivas*; E: vista oclusal de M1 inferior esquerre de *Castellomys rivas*; F i G: vista oclusal de M1 superiors esquerres de *Castellomys rivas*.

Família CRICETIDAE Rochebrune, 1883

Subfamília ARVICOLINAE Gray, 1821

Gènere *Mimomys* Forsyth Major, 1902

Mimomys medasensis Michaux, 1971

La descripció sistemàtica de les espècies es realitza sobre la base dels caràcters morfològics de M1 inferior. La nomenclatura emprada per a la seua descripció i les mesures emprades són les descrites per Rabeder (1981), però la mesura de l'amplària del molar l'hem obtinguda mesurant l'amplària dels triangles T4 i T5. Els caràcters diagnòstics de *Mimomys medasensis* en el M1 inferior se centren en l'aparició de ciment reduït en els angles reentrants, en la generalització de M1 inferior amb dues arrels i en la conservació de l'illot.

El M1 inferior d'Alto de la Cerdaña es caracteritza per tenir ciment reduït en els sincli-

nals d'alguns dels molars. El complex anterior presenta un Sb₃ molt elevat i un illot ben marcat. L'inselafalte i el prismenafalte són profunds, estructura que permet un desenvolupament accentuat de la cresta mimoniana. El Sb₂ està orientat cap a la part anterior de la dent; el T₄ està orientat cap a enrere i Sl₄ és profund en tots els exemplars. No hi ha confluència entre els triangles, excepte la que es desenvolupa entre T₁ i T₂. La interrupció de l'esmalt en la superfície oclusal s'observa en la part externa de la cúspide anterior i del lòbul posterior. En la línia sinuosa s'observa sobre el mimomiskante un mimosinuido ben desenvolupat. Presenta dues arrels. La diferència de grandària entre els triangles labial i lingual no és molt accentuada, de manera que les dents són bastant simètriques (figura 3A, B i C; quadre 2).

	Llargària				Amplària			
	N	Mín.	Mitjana	Màx.	N	Mín.	Mitjana	Màx.
M/1	5	2,67	2,84	3,03	5	0,9	0,85	1,2

QUADRE 2. Mesures de M₁ inferior de *Mimomys medasensis* d'Alto de la Cerdaña.

ALTO DE LAS PICARAZAS

El jaciment arqueològic d'Alto de las Picarazas es troba entre els termes municipals de Xelva i Andilla, a la comarca dels Serrans, província de València. Es tracta d'un conjunt de cavitats d'origen càrstic que contenen farciments detrítics amb abundants restes òssies de cronologia plistocena en diferent grau de carbonatació, que van ser descobertes com a conseqüència dels treballs de construcció del Parc Eòlic Peñas de Dios II l'any 2008 (figura 1).

L'entorn del jaciment és una zona muntanyenca de la cadena ibèrica oriental composta per llomes i turons poc abruptes i que formen part de la conca de drenatge del riu Túria. Es tracta d'un sector de relleus intermedis (que culminen en el vèrtex del Cerro Simón a 1223 m), entre la serra de Javalambre i la zona d'extrusió triàsica de Xelva-Calles.

L'estructura geològica de l'entorn es caracteritza per la fractura que dona lloc a petites fosses tectòniques on apareixen materials detrítics barrejats, mentre els cims corresponen a calcàries juràsiques. En l'entorn de la bretxa afloren materials carbonatats kimmeridgians (Juràsic superior), concretament calcàries microcristal·lines i bioclàstiques molt diaclassades, amb alguns nivells margosos intercalats.

Els trets ambientals estan marcats per un clima subhúmit sec amb precipitacions anuals de 500-550 mm i unes temperatures mitjanes d'11-13°C. La vegetació actual està molt condicionada per repoblacions i incendis. En general s'aprecia una coberta densa

de carrascars i sabinars entre els quals s'intercalen pinedes de repoblació. La vegetació denota un clima de transició entre les zones interiors més fredes i continentals, caracteritzades per les formacions de sabina (*Juniperus phoenicea*, *J. thurifera*) amb eriçó (*Erinacea anthyllis*) i barruixa (*Arctostaphylos uva-ursi*), que envolten el massís de Java-lambre, i les àrees properes a la vall del Túria de clima més suau i amb certa influència mediterrània, caracteritzades pel matoll dens escleròfil amb coscolles, romanins i argilagues (*Ulex parviflorus*).

La cavitat que recull la bretxa amb ossos és una fissura d'origen tectònic engrandida per dissolució en calcàries cristal·lines o calcàries dolomítiques. El plànol de fractura s'inclina lleugerament cap al NE. S'observen a pocs metres de distància diverses fissures més estretes farcides de carbonats blanquinosos. En contacte amb la roca encaixant apareixen recristalitzacions de calcita com a colades parietals, formacions laminars i formes reconstructives originades per degoteig. Aquesta cavitat subvertical, relativament estreta, es troba gairebé completament farcida per elements col·luvials bretxosos i argilencs. Encara que no s'aprecia una estratificació horitzontal clara, de sostre a base es reconeixen diferents nivells (tall NO, figura 4):

NIVELL I

- Sòl forestal amb un nivell superficial amb matèria orgànica.
- Horitzó rendzínic en contacte amb la roca i reomplint microfissures.

NIVELL II

Crosta laminar de superfície ondulada que suposa una discontinuïtat marcada respecte a l'horitzó anterior i que segella el reblliment de la bretxa.

NIVELL III

Potent horitzó d'acumulació de carbonats, amb formació de crostes pulverulentes blanquinoses i desenvolupament de calcisoles sobre materials argilencs. Presència de restes òssies.

NIVELL IV. Presenta dos fàcies:

- IVa. Nivell de bretxa de clastos calcaris angulosos de dimensió decimètrica i matriu argilenta vermellosa.
- IVb. Horitzó argilenc. Cap a la base, especialment en la part nord-occidental, el nivell de farciment és més argilenc i solt, amb tonalitats vermelloses i major contingut d'ossos.

En el jaciment s'ha realitzat una campanya d'excavació, sota la direcció de Miguel Vicente Gabarda. Els treballs arqueològics previs es van desenvolupar principalment en l'estrat IV, d'on es va recuperar un conjunt considerable de micro i macrovertebrats en un excel·lent estat de conservació, així com un reduït conjunt d'indústria lítica. L'Àrea

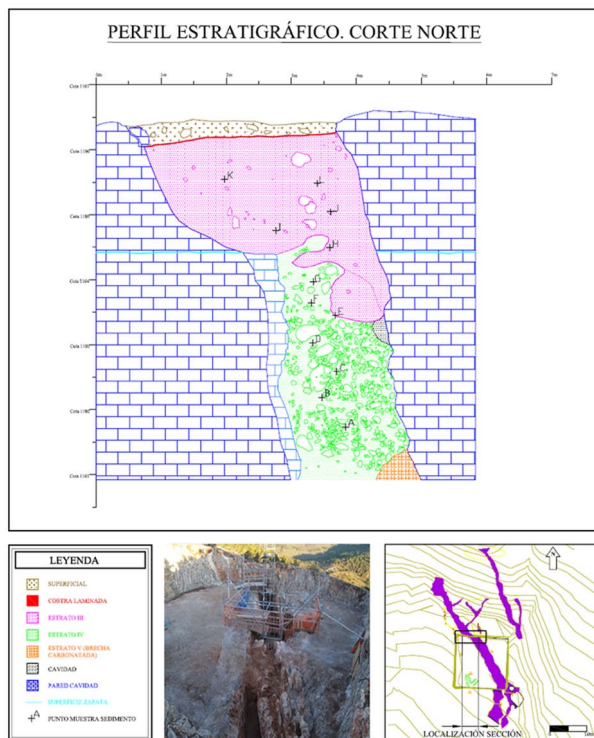


FIGURA 4. Perfil estratigràfic d'Alto de las Picarazas i vista general del jaciment.

d'Arqueologia i Paleontologia de l'Institut Valencià de Conservació i Restauració de Béns Culturals es va ocupar de la restauració dels materials arqueològics i de l'estudi dels macro i micromamífers.

Descripció i determinació específica

El diagnòstic cronològic del nivell IV d'Alto de las Picarazas es pot corroborar principalment a partir dels tàxons que ens indiquen cronologia relativa; principalment ens anem a centrar en *Allophaiomys lavocati*.

Gènere *Allophaiomys* Kormos, 1932.

Allophaiomys lavocati Laplana i Cuenca-Bescós, 2000.

En la descripció morfològica dels molars sols ens hem centrat en el M₁ inferior. Per dur-la a terme hem seguit la nomenclatura de van der Meulen (1973) i modificada per Laplana i Cuenca-Bescós (2000). Tan sols hem pres dues mesures, la llargària i l'amplària del M₁ inferior, i hem utilitzat els mateixos criteris que els emprats pels autors abans anomenats. No obstant això, no hem calculat els índexs proposats per van der Meulen (1973).

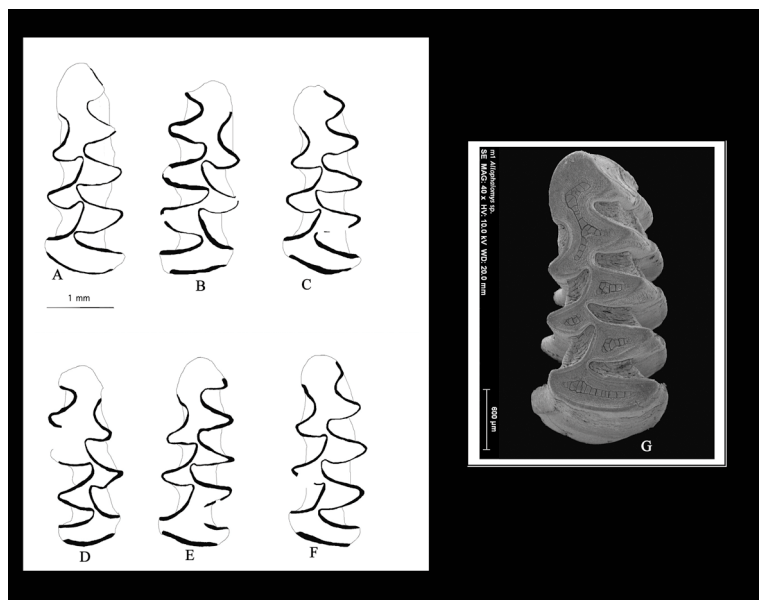


FIGURA 5. A, C, E, F i G: vista oclusal de M1 inferiors esquerres d'*Allophaiomys lavocati*; B, i D: vista oclusal de M1 inferiors drets d'*Allophaiomys lavocati*.

	Llargària				Amplària			
	N	Mín.	Mitjana	Màx.	N	Mín.	Mitjana	Màx.
M/1	12	2,13	2,48	2,9	12	0,7	0,83	0,97

QUADRE 3. Mesures de M1 inferior d'*Allophaiomys lavocati* d'Alto de las Picarazas.

Les característiques morfològiques que identifiquen aquesta espècie, si ens centrem en el M1 inferior són: El T1-T2 i T3 no són confluents a diferència dels triangles T4-T5 que sí que ho són, mentre que la cúspide anterior és de morfologia arrodonida. El T7 sol estar present, té un aspecte obert i està definit per un Eli5 a penes desenvolupat. L'esmalt sol ser molt reduït en la zona labial de la cúspide, característica que impedeix la presència del T6. Els triangles, que tenen uns angles exteriors arrodonits, són asimètrics perquè estan més desenvolupats els linguals que els labials. L'esmalt té una gruixària major en la part mesial dels triangles que en la distal. És un molar arrizodont, sense arrels (figura 5; quadre 3).

Allophaiomys sp.

El nombre de molars és reduït, tan sols contem amb dos molars. El M1 està format per un lòbul posterior, cinc triangles alterns i el cap de l'anterocònid. El cap de l'anterocònid

és simple, curt i prou simètric. La part anterior no té esmalt. El coll de l'anterocònid és relativament estret. T₄ i T₅ són alterns, però amb una confluència molt elevada. La resta dels triangles estan tancats. L'esmalt té una gruixària menor en la part mesial dels triangles i major en la distal, almenys en un dels molars, en l'altre aquesta diferenciació no és tan evident. El cement ompli tots els angles entrants. És un molar arrizodont, sense arrels (figura 6).

Aquestes característiques morfològiques són molt semblants a les observades en *Allophaiomys* sp. de Fuente Nueva 3, nivell mitjà; Barranco León, nivell D (Agustí *et al.*, 2010: 124-125). Mesures: Un dels molars està fracturat en el lòbul posterior. L'altre molar té 2,60 mm de llargària per 0,97 mm d'amplària.

Família Arvicolidae Gray, 1821.

Gènere *Pliomys* Méhely, 1914.

Pliomys episcopalis Méhely, 1914.

En la descripció dels molars seguim la nomenclatura de van der Meulen (1973) i la caracterització específica la fem en base a les característiques morfològiques dels M₁ inferiors. Per a l'obtenció de les mesures hem seguit el mateix criteri que l'utilitzat tant en *M. medasensis* com en *A. lavocati*.

M₁ inferior està constituït per un bucle posterior amb cinc triangles i un AC₂ asimètric que presenta un major desenvolupament en la zona bucal. La forma del molar es caracteritza per la presència de tres angles entrants i tres ixents linguals i tres angles entrants i tres ixents labials. No hi ha cement en els angles reentrants. L'esmalt interromput en el lòbul posterior és gruix i presenta una clara diferenciació, és lleugerament més

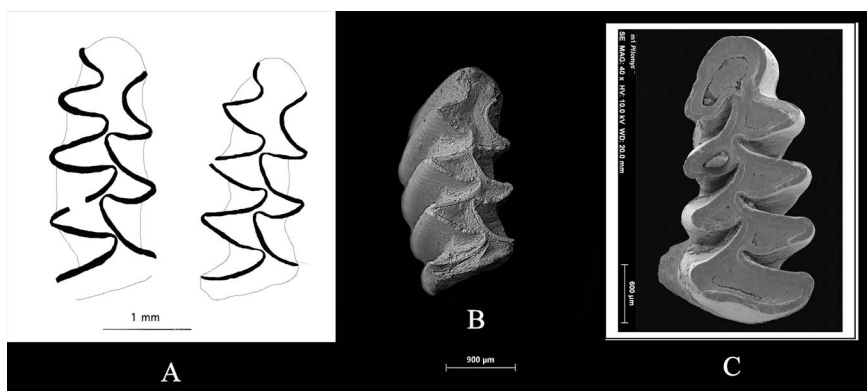


FIGURA 6. A i B: vista oclusal de M₁ inferiors dret d'*Allophaiomys* sp.; C: vista oclusal de M₁ inferior esquerre de *Pliomys episcopalis*.

	Llargària				Amplària			
	N	Mín.	Mitjana	Màx.	N	Mín.	Mitjana	Màx.
M/1	4	2,38	2,56	2,69	3	1,12	1,14	1,15

QUADRE 4. Mesures de M1 inferior de *Pliomys episcopalus* d'Alto de las Picarazas.

ample en la part mesial dels triangles que en la distal. T₁ conflueix lleugerament amb el T₂ i el mateix passa amb els triangles T₃ i T₄. T₅ es confluent amb Ac₂. Les arrels dels molars solen estar desenvolupades (figura 6; quadre 4).

DISCUSSIÓ I CONCLUSIÓ

A l'inici d'aquest estudi defensàvem una cronologia de més d'1,8 Ma per a Alto de la Cerdaña. Per a mantindre aquesta hipòtesi de treball partíem principalment de la caracterització d'un arvicòlid *Mimomys medasensis* i les seues implicacions bioestratigràfiques.

La Bioestratigrafia se centra en l'estudi de les restes fòssils situades en seqüències estratigràfiques que contribueixen a la classificació, la correlació i la datació relativa de les dites restes. Aquest procés és possible gràcies als canvis morfològics patents en el registre fòssil, i més concretament en els molars, que són el reflex de les tendències evolutives. En l'ampli *corpus* de la Teoria Evolutiva, i entenem aquesta com el resultat de la formulació de la teoria sintètica o neodarwinista que estableix una fusió necessària entre la genètica i la mateixa teoria de l'evolució, ens trobem amb distints enfocaments encaminats a explicar aquestes tendències, entre les quals destaca la hipòtesi del gradualisme filètic i la teoria de l'equilibri interromput.

La família Arvicolidae a la qual pertany *M. medasensis* aporta una gran informació des del punt de vista bioestratigràfic. Doncs l'accelerada reproducció, que registren les espècies d'aquesta família, porta importants pèrdues genètiques que estableixen les condicions necessàries per a una ràpida evolució. Aquestes pèrdues es poden traduir en canvis en la morfologia dels molars de manera sobtada, reflectint d'aquesta manera les tendències evolutives de les quals hem parlat abans. A més a més, els arvicòlids tenen una distribució molt ampla i ocupen diferents zones geogràfiques. Per tant, totes aquestes característiques fan dels arvicòlids un element clau per a la datació dels jaciments pliocens i del Quaternari.

Tot açò es possible si coneixem les relacions filogenètiques de cada espècie i la seua posició estratigràfica. A la zona d'estudi que ens referim hem tingut la sort de comptar amb el desenvolupament d'un treball previ, elaborat per distints investigadors, que ens ha permés aprofundir en els aspectes bioestratigràfics del límit del Plio-Plistocè i del Plistocè inferior de les terres valencianes.

Pel que fa al gènere *Mimomys* hi ha distintes interpretacions sobre les relacions filogenètiques entre les distintes espècies més comunes del Pliocè europeu que componen aquest gènere. Seria molt llarg exposar ara i ací les distintes interpretacions que sobre aquest tema s'han dut a terme. No per això ens neguem a parlar sobre aquesta qüestió encara que siga de forma expeditiva i de manera testimonial.

Feta aquesta puntualització, i centrant-nos en el moment cronològic que reflecteixen els micromamífers d'Alto de la Cerdaña, direm que els estudis del professor Chaline, al voltant del gènere *Mimomys*, apunten al fet que la línia evolutiva presenta una discontinuïtat entre dos llinatges (*Mimomys occitanus-ostromosensis* i *Mimomys savini-Arvicola terrestris*), discontinuïtat que es produeix en el límit Plio-Plistocè (Chaline, 1987).

Tornant de nou a *A. medasensis* d'Alto de la Cerdaña hem vist com la morfologia dels M₁ inferior coincideix amb la caracterització que fa Michaux (1971) per a aquesta espècie. Els molars son molt hipsodonts, l'illot de l'esmalt molt xicotet o inexistent i el plec mimonià ben diferenciat al llarg de tota l'altura de la corona. També s'observa una marcada asimetria entre els triangles labials i linguals i els triangles estan aïllats a excepció del T₁ i T₂.

Pel que fa a la presència de cement en els angles entrants és una característica morfològica que ha sigut contrastada en altres jaciments. Per exemple en Casablanca 1, on apareix associada a *M. tornensis*, es diferencia d'aquesta espècie per l'absència del plec mimonià i la major abundància de cement en els angles entrants (Esteban i López Martínez, 1987). Aquestes diferències morfològiques també s'han pogut contrastar entre les mateixes espècies de *Mimomys* documentades en els jaciments de Xàbia I i Xàbia II (Sarrión, 2010: 41; Sarrión i Sanchis, en premsa).

Les dades biomètriques de *M. medasensis* d'Alto de la Cerdaña ens parlen d'un M₁ inferior que té una talla no excessivament gran si la comparem amb la documentada en altres jaciments. No obstant això, som conscients del caràcter reduït de la mostra que ací presentem i per tant és un aspecte sobre el qual no anem a profunditzar.

Ja si ens centrem en els aspectes bioestratigràfics de *M. medasensis* d'Alto de la Cerdaña direm que és un arvicòlid característic del Pliocè final, Villafranquià inferior (zona MN₁₇) de cronologia semblant a Almenara-Casablanca 1 (ACB-1) (Agustí *et al.*, 1993, 2005; Agustí i Galobart, 1986; Esteban i López Martínez, 1987; Furió, 2004), on destaca la presència de *Kislangia gussii* (Agustí *et al.*, 1993) i la de *M. tornensis* i *M. medasensis*. Associació que recorda la part superior de Galera (Guadix-Baza) on també estan documentats *M. tornensis*, *M. medasensis* i *Kislangia gussii* (Agustí *et al.*, 2001: 258).

Com molt bé arplega en la seua tesi Minwer-Barakat (2005: 250) aquesta espècie també ha sigut descrita en altres jaciments de la depressió Guadix-Baza (Cortes de Baza I i TCH₁₀, 10B), en Islas Medas i Valdeganga 7, 10 (Minwer-Barakat, 2005: 248). Per tant, alguns autors van considerar que *M. medasensis* era un endemisme restringit a la Pe-

nínsula Ibèrica de l'espècie europea *M. pliocaenicus* (Martín Suárez, 1988; Agustí, 1986, 1990; Esteban i López Martínez, 1987; Alberdi *et al.*, 1997), fins que també va ser identificada a Itàlia (Girotti *et al.*, 2003). Tanmateix Chaline (1990) opina que *M. medasensis* pertany a una línia evolutiva distinta de *M. pliocaenicus*; per a ell *M. medasensis* descendeix de *M. minor*, que també es coneix com a *M. stehlini*, mentre que *M. pliocaenicus* és un descendent de *M. polonicus*. Per tant la relació filogenètica de les dues espècies, *M. medasensis* i *M. pliocaenicus*, és una qüestió que encara no està tancada, si bé es un factor que no influeix en el nostre propòsit que no és un altre que fixar cronològicament els micromamífers que formen part de la bretxa d'Alto de la Cerdanya, aspecte que arrendonirem tot seguit.

A Alto de la Cerdaña també s'ha documentat la presència d'un altre endemisme de la denominada província Iberooccitana *Castellomys rivas* que té un rang bioestratigràfic molt més ample, de fet inclús arriba a estar documentat a la Sima del Elefante d'Atapuerca des de TE9 fins a TE 14, és a dir al voltant d'1,2 Ma (van der Made *et al.*, 2003) i en els nivells del Plistocè inferior de Loma Quemada-1 (Martín Suarez, 1988), Cueva Victoria (Agustí, 1982), o Venta Micena (Agustí *et al.*, 1987). Mentre que també ha sigut caracteritzat en jaciments del Pliocè final com Valdeganga 7 (Mein *et al.*, 1978), Casablanca 1 i B (Gil i Sesé, 1984, 1985), Mas Rambault 2 (Aguilar *et al.*, 2002) o TCH10 i 10 B (Minwer-Barakat, 2005).

Segons ens diuen Laplana i Blain (2008: 79) en l'evolució de *Castellomys* s'aprecia un increment en la grandària dels molars al llarg del temps i que aquest increment es concentra principalment en el pas de *C. crusafonti* a *C. rivas*, transició que es produeix dins de la zona *Mimomys medasensis* (MN17), ja que *C. crusafonti* ha sigut caracteritzat en Alozaina (Aguilar *et al.*, 1993) i *C. rivas* en Tollo de Chiclana (Minwer-Barakat *et al.*, 2005) i en les dos estacions està present l'espècie *M. medasensis*. Els mateixos autors fixen aquest moment cronològic en els jaciments d'aquesta zona que han sigut calibrats amb dates magnetoestratigràfiques (Garcés *et al.*, 1997) que coincideixen més o menys amb l'interval invers del cron Matuyama situat entre el límit Gauss-Matuyama (2,58 Ma) i Reunió (circa 2,2 Ma).

A més a més, *Castellomys rivas* d'Alto de la Cerdaña morfològicament es pot comparar amb el *C. rivas* d'Almenara-Casablanca-3 (Santos, 2003), Cueva Victoria (Agustí, 1982) i Valdeganga 7 (Martín Suárez i Mein, 1991). Les mesures dels molars de *Castellomys rivas* d'Alto de la Cerdaña també son semblants a les que es poden documentar en els jaciments d'Almenara-Casablanca-3, Valdeganga o el de Fonelas P-1. No obstant això, són un poc més grans que els de Barranco León 5 i Fuente Nueva 3 (Agustí *et al.*, 2010), aspectes biomètrics que no generen cap contradicció si tenim en compte les valoracions que s'han indicat més amunt respecte a la seua evolució.

Per altra banda, Alto de las Pícarazas, en el nivell IV, registra segons les restes òssies de micromamífers una fase avançada del Plistocè inferior, concretament del Biharià i estaria compresa almenys entre els 800 000 i 1 200 000. Aquest període està relacionat, més o menys, amb la glaciació Günz-Mindel (1,18-0,78 Ma). No obstant això, hi ha un farcit superior que tindria una cronologia més recent, més de 350 000 anys, que no hem abordat en aquest estudi.

El diagnòstic cronològic del nivell IV l'hem pogut corroborar principalment a partir d'un taxó que ens indica cronologia relativa, *Allophaiomys lavocati*. *Allophaiomys* de Pícarazas presenta una morfologia molt semblant a *Allophaiomys lavocati* de la Sima del Elefante d'Atapuerca (TE 9, 10, 11, 12, 13 i 14) o a *Allophaiomys lavocati* de Fuente Nueva 3 i Barranco León 5 (Orce, Granada). Si bé, els investigadors que han estudiat els *Allophaiomys* de les dues últimes estacions afirmen que aquesta població té uns caràcters menys avançats que la forma de la Sima del Elefante, puix que en aquesta població s'observa un anterocònid més llarg i complicat i un BS4 més marcat. Per tant segons els mateixos autors l'espècie de Barranco León 5 i Fuente Nueva 3 s'aproxima a *Allophaiomys ruffoi* de Venta Micena, població en què s'aprecia ja un desenvolupament del BSA4 però no del LRA 5 (Agustí *et al.*, 2010: 124). El nostre *Allophaiomys lavocati* estaria més pròxim al *A. lavocati* de Fuente Nueva 3 i Barranco León que al d'Atapuerca, de fet en Pícarazas el T6 a penes sí està marcat.

Les mesures de M1 inferior de *A. lavocati* de Pícarazas ens mostren un molar un poc menys llarg i menys ample que *A. lavocati* de la Sima del Elefante segons es desprèn de les mesures que publiquen Laplana i Cuenca-Bescós (2000: 83). Tanmateix té una grandària més xicoteta que *A. lavocati* de Fuente Nueva 3 i Barranco León 5 (Agustí *et al.*, 2010: 123).

En Atapuerca també està acompanyat per *Allophaiomys chalinei* (Laplana i Cuenca Bascós, 2000) entre el TD6 i TE14 d'Atapuerca (Cuenca Bescós *et al.*, 1995; Laplana i Cuenca Bescós, 2000). El TD6 d'Atapuerca està sota la inversió de Matuyama-Bruhes, es a dir fa més de 780 000 anys. Per tant la caracterització d'*Allophaiomys lavocati* en Pícarazas, si seguim la seqüència biostratigràfica d'Atapuerca, ens situa aquest jaciment almenys en 1,2 Ma. Ara bé, en el nivell IVb de Pícarazas *Allophaiomys* sp. presenta unes formes semblants a *Allophaiomys* sp. de Fuente Nueva 3 i Barranco León 5 i per tant arcaiques que inclús podria correspondre's amb un altre gènere (Agustí *et al.*, 2010: 125). No obstant això, *Allophaiomys* sp. de Pícarazas és més xicotet, si bé té una amplària semblant.

Si açò es així, Pícarazas IVb podria tindre una cronologia similar a aquests dos jaciments, és a dir, entre 1,4 i 1,5 Ma, la qual cosa no entra en contradicció amb l'*Allophaiomys lavocati* del nivell IV que també té caràcters morfològics arcaics i que abaixaria la cronologia d'aquest mateix nivell. No obstant això, hem de fer un xicotet aclariment. Les últimes

dades absolutes preses en Fuente Nueva 3 mitjançant la utilització del mètode combinat ESR i Sèries d'Urani per datar les dents fòssils del Plistocè inferior ha permès obtenir una datació absoluta d'1,2 Ma d'antiguitat per al nivell arqueològic superior de Fuente Nueva 3, aspecte que permet datar de manera indirecta el jaciment de Barranco León, contemporani de Fuente Nueva 3 des del punt de vista biostratigràfic (Duval *et al.*, 2012).

De moment, en Picarazas, no hem documentat la presència d'*Allophaiomys burgondiae* i *Allophaiomys nutiensis* que sí que estan documentats en la Sima del Elefante i incrementen l'antiguitat d'aquest jaciment fins a 1,5 Ma (Cuenca-Bescós *et al.*, 2012).

La cronologia que hem deduït a partir de la presència d'*Allophaiomys lavocati* o *Allophaiomys* sp. no entra en contradicció amb la presència d'un altre tàxon *Pliomys episcopalys*, si bé aquesta espècie té un rang cronològic molt més ampli. *Pliomys* de Picarazas, per la seua morfologia, no està relacionat amb *Pliomys lenki relictus* que té cement en els angles entrants de la corona i forma associacions amb altres espècies pròpies del Plistocè mitjà final (*Allocricetus bursae*, *Apodemus sylvaticus* i *Eliomys quercinus*) (Agustí i Moyá Sola, 1992). De fet *Pliomys lenki* ha sigut documentat en varis jaciments catalans al llarg del Plistocè mitjà i superior com és el cas de la Cova d'Olopte (Cova B) i en el Plistocè superior de la Cova del Gegant (López García *et al.*, 2007). També en els nivells aurinyacians de Lezetxiqui (Chaline, 1970) o l'interstadial Würm II-III o estadi isotòpic 3 de Cova Negra acompanyat d'altres espècies com *Allocricetus bursae* o *Iberomys brecciansis* (Guillem, 1996), sense que en aquesta exposició haguem nomenat tots els jaciments on ha sigut documentat *Pliomys lenki*. De fet, al voltant d'aquesta espècie a la Península Ibèrica hi ha una nombrosa bibliografia a banda de la ja citada entre la qual destaquem els treballs de Zabala (1984), Pemán (1990), Sesé i Sevilla (1996) o Arribas (2004).

Pliomys episcopalys de Picarazas forma part d'associacions faunístiques de micromamífers que poden aplegar des del punt de vista cronològic fins als moments finals del Plistocè inferior, de fet *Pliomys episcopalys* ja ha desaparegut a mitjan Plistocè mitjà (Walker *et al.*, 2006: 3). Hem de tindre en compte que aquesta espècie es troba entre les faunes del Biharià d'Europa i s'extingeix en el Toringià (Chaline, 1990). Aquesta situació ha quedat reflectida en TD6-TD3 d'Atapuerca on l'associació faunística està representada per *Iberomys huescarensis*, *Stenocranium gregaloides*, *Terricola arvalidens*, *Mimomys savini* i *Allophaiomys chalinei* (Cuenca Bescós *et al.*, 1998). Més prop de nosaltres i d'una cronologia semblant seria el Castell de Cullera on *Pliomys* sp. també està acompanyada per *A. chalinei* i possiblemet el Pla de les Llomes de Serra (Sarrión, 2010: 41 i 42). Al jaciment de Casablanca-3, Almenara (Agustí i Galobart, 1986), la presència de *Pliomys episcopalys* i d'*Allocricetus bursae duranciensis*, *Mimomys savini*, *Allophaiomys chalinae*, *Allophaiomys nutiensis*, *Castillomys crusafonti* ssp., etc., fixen la cronologia d'aquest jaciment en un moment pròxim ja al Plistocè mitjà (Agustí i Galobart, 1986).

Per altra banda, en Bagur-2 forma part d'una associació de micromamífers que s'ha relacionat amb la base del Plistocè inferior (Sesé i Sevilla, 1996: 281).

Pliomys episcopalís ha estat relacionada per distints investigadors amb el desenvolupament de condicions climàtiques càlides (Bartolomei *et al.*, 1975), humides (Cuenca Bescós *et al.*, 1998) i per tant amb la formació de zones boscoses (Van der Meulen, 1973).

La documentació de *Castillomys* sp. també ens ajuda a fixar la cronologia d'aquest farcit sedimentològic en el Plistocè inferior; en el jaciment d'Atapuerca apareix documentat sols en la Sima del Elefante en T14 a T9 (Cuenca-Bescós i García, 2005, 2007). I com ja hem vist abans quan parlàvem de *M. medasensis*, és una espècie que s'ha documentat en altres jaciments del Plistocè inferior.

AGRAÏMENTS

Li donem les gràcies al nostre amic Innocenci Sarrión, que ens va permetre l'accés a les col·leccions de micromamífers del Gabinet de Fauna Quaternària del Museu de Prehistòria de València, i també a César Laplana. Les fotografies dels materials han sigut possibles gràcies a l'ajuda del paleontòleg Julio Company al qui deguem la major part de les fotos del micromamífers de Picarazas que ací presentem i que es van fer utilitzant un microscopi electrònic d'agranat Philips XI 30 en Mode d'Alt Buit (HIVAC) de la Universitat de València. La resta de les fotos dels micromamífers li les deguem a Livio Ferraza, que es van fer utilitzant un microscopi electrònic d'agranat amb microscopia (SEM-EDX) en el Laboratori de Materials de l'Institut Valencià de Conservació i Restauració de Béns Culturals. A tots ells moltes gràcies.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, J. P., Michaux, J., Delannoy, J. J., Guendon, J. L. (1993): A Late Pliocene rodent fauna from Alozaina (Málaga, Spain). *Scripta Geologica* 103, 1-22.
- Aguilar, J. P., Crochet, T. Y., Hebrard, O., Le Strat, P., Michaux, J., Pedra, S., Sigé, B. (2002): Les micromammifères de Mas Rambault 2, gisement karstique du Pliocène supérieur du Sud de la France: âge, paléoclimat, géodynamique. *Géologie de la France* 4, 17-37.
- Agustí, J. (1982): Los roedores (*Mammalia*) del Pleistoceno inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España). *Endins* 9, 49-54.
- Agustí, J. (1986): Continental mammal units of the Plio-Pleistocene from Spain. *Memoria Società Geologica Italiana* 31, 167-173.
- Agustí, J. (1990): The plio-pleistocene arvicolid succession in southern and eastern Spain. En O. Fejfar i W. D. Heinrich (eds.), *International Symposium on the Evolution, Phylogeny and Biostratigraphy of Arvicolids (Rodentia, Mammalia)*. Geological Survey, Praha, 21-32.

- Agustí, J., Galobart, A. (1986): La sucesión de micromamíferos en el complejo cárstico de Casablanca (Almenara, Castellón): problemática biogeográfica. *Paleontologia i Evolució* 20, 57-62.
- Agustí, J., Moyà-Solà, S. (1992): Mammalian dispersal events in the Spanish Pleistocene. *Courier Forschungs institut Senckenberg* 153, 69-77.
- Agustí, J., Arbiol, S., Martín Suárez, E. (1987): Roedores y lagomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Venta Micena (depresión Guadix-Baza, Granada). *Paleontologia i Evolució*, Memòria Especial 1, 95-107.
- Agustí, J., Galobart, A., Martín-Suárez, E. (1993): *Kislangia gusii* sp. nov., a new arvicolid Rodentia. from the Late Pliocene of Spain. *Scripta Geology* 103, 119-134.
- Agustí, J., Santos-Cubedo, A., Furió, M. (2005): Informes paleontológicos. En F. Gusi (ed.), *Roedores, Monos, Caballos y Ciervos. Faunas fósiles de Casablanca- Almenara de 5 a 1 millones de años (Castellón)*. Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques, Castelló, 43-47.
- Agustí, J., de Marfa, R., Santos-Cubedo, A. (2010): Roedores y lagomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Barranco León 5 y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada). En I. Toro, B. Martínez-Navarro i J. Agustí (coords.), *Ocupaciones humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza*. Junta de Andalucía, 121-140.
- Agustí, J., Cabrera, L., Garcés, M., Krijgsman, W., Oms, O., Parés, J. M. (2001): A calibrated mammal scale for the Neogene of Western Europe. *State of the art Earth Science Reviews* 52, 247-260.
- Alberdi, M. T., Cerdeño, E., López-Martínez, N., Morales, J., Soria, M. D. (1997): La fauna Villafranquiense de El Rincón-1 (Albacete, Castilla-La Mancha). *Estudios Geológicos* 53, 69-93.
- Arribas, O. (2004): *Fauna y paisaje de los Pirineos en la Era Glaciar*. Editorial Lynx, Barcelona.
- Bartolomei, G., Chaline, J., Fejfar, O., Janossy, D., Jeannet, M., Koenigswald, W., Kowalski, K. (1975): *Pliomys lenki* (Heller 1930) (Rodentia, Mammalia) en Europe. *Acta zoologica cracoviensia* XX (10), 393-467.
- Cuenca-Bescós, G., García-García, N. (2005): The mammal succession from the Early to the Middle Pleistocene of Sierra de Atapuerca: environmental transition recorded on Trinchera Dolina and Trinchera Elefante sites. *Cadre Biostratigraphique de la fin du Pliocène et du Pléistocène inférieur (3 Ma a 780 000 ans) en Europe Meridionale (Tende, France. 20-22 May 2005)*. Musée Départemental des Merveilles, 34-35.
- Cuenca-Bescós, G., García, N. (2007): Biostratigraphic succession of the Early and Middle Pleistocene mammal faunas of the Atapuerca cave site (Burgos, Spain). *Courier Forschungs institut Senckenberg* 259, 99-110.
- Cuenca-Bescós, G., Canudo, J. I., Laplana, C. (1995): Los Arvicólidos (Rodentia, Mammalia) de los niveles inferiores de Gran Dolina (Pleistoceno Inferior, Atapuerca, Burgos, España). *Revista Española de Paleontología* 10 (2), 202-218.
- Cuenca Bescós, G., Canudo, J. I., Laplana, C. (1998): Importancia biocronológica y paleoclimática de los roedores en los yacimientos de homínidos del Pleistoceno inferior y medio de Atapuerca (Burgos). En *Atapuerca y la evolución humana*, 75-96.

- Cuenca-Bescós, G., Rofes, J., López-García, J. M., Blain, H. A., Rabal-Garcés, R., Sauqué, V., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. (2012): The small mammals of Sima del Elefante (Atapuerca, Spain) and the first Entrance of Homo in Wester Europe. *Quaternary International*, doi.org/10.1016/j.quaint.2011.12.012.
- Chaline, J. (1970): *Pliomys lenki* forme relique dans les microfaune du Würm ancien de la Grotte de Lezetxiki (Guipuzcoa, Espagne). *Munibe* 22 (112), 43-49.
- Chaline, J. (1987): Arvicolid data (Arvicolidae, Rodentia) and evolutionary Concepts. *Evolutionary biology* 21, 237-310.
- Chaline, J. (1990): An approach to studies of fossil arvicolids. En O. Fejfar y W. D. Heinrich (eds), *International Symposium on the Evolution, Phylogeny and Biostratigraphy of Arvicolids (Rodentia, Mammalia)*. Geological Survey, Praha, 45-84.
- Duval, M., Falguères, C., Bahain, J., Grün, R., Shao, Q., Aubert, M., Dolo, J. M., Agustí, J., Martínez-Navarro, B., Palmqvist, P., Toro-Moyano, I. (2012): On the limits of using combined U-series/ESR method to date fossil teeth from two Early Pleistocene archaeological sites of the Orce area (Guadix-Baza basin, Spain). *Quaternary Research*, doi:10.1016/j.yqres.2012.01.003.
- Esteban, J., López Martínez, N. (1987): Les Arvicolidés (Rodentia, Mammalia) du Villanien récent de Casablanca I (Castellón, Espagne). *Geobios* 20 (5), 591-623.
- Forsyth, C. I. (1902): Some jaws and teeth of Pliocene voles (*Mimomys* gen. nov.) from the Norwich Crag at Thorpe, and from the Upper Val d'Arno. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1, 102-107.
- Furió, M. (2004): *Els Soricidae, Talpidae i Erinaceidae fòssils (Insectivora. Mammalia) del complex càrstic d'Almenara-Casablanca (Castelló)*. Treball de recerca inédit, Institut de Paleontologia Dr. Miquel Crussafont (Unitat Associada CSIC), Diputació de Barcelona.
- Garcés, M., Agustí, J., Parés, J. M. (1997): Late Pliocene continental magnetochronology in the Guadix-Baza Basin (Betic Ranges, Spain). *Earth and Planetary Science Letters* 146, 677-687.
- Gil, E., Sesé, C. (1984): Micromamíferos del nuevo yacimiento villafranquiense de Casablanca I (Almenara, Provincia de Castellón). *Estudios Geológicos* 40, 243-249.
- Gil, E., Sesé, C. (1985): Micromamíferos (Insectivora, Rodentia y Lagomorfa) del nuevo yacimiento villafranquiense de Casablanca B (Almenara, Provincia de Castellón). *Estudios Geológicos* 41, 495-501.
- Girotti, O., Capasso, L., Esu, D., Gliozzi, E., Kotsakis, T., Martinetto, E., Petronio, C., Sardella, R., Squazzini, E. (2003): The section of Torre Picchio (Terme, Umbria, Central Italia: A villafranchian site rich in vertebrates, mollusks, ostracods and plants. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 190 (1), 77-98.
- Gray, J. E. (1821): On the natural arrangement of vertebrate animals. *London Medical Repository* 15, 296-310.
- Guillem, P. M. (1996): *Micromamíferos cuaternarios del País Valencià: Tafonomía, Bioestratigrafía y Reconstrucción Paleambiental*. Tesis doctoral inédita, Universitat de València.
- Kormos, T. (1932): Neue Wühlmäuse aus dem Oberpliocän von Püspöckfürdo. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* B, 69, 323-346.

- Laplana, C., Cuenca-Bescós, G. (2000): Una nueva especie de *Microtus* (*Allophaiomys*) (*Arvicolidae*, *Rodentia*, *Mammalia*) en el Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). *Revista Española de Paleontología* 15, 77-87.
- Laplana, C., Blain, H. (2008): Microvertebrados (*Squamata*, *Lagomorpha*, *Erinaceomorpha* y *Rodentia*) de Fonelas p-1 (cuenca de Guadix, Granada) Microvertebrates (*Squamata*, *Lagomorpha*, *Erinaceomorpha* and *Rodentia*) at Fonelas p-1 (Guadix basin, Granada). En A. Arribas (ed.), *Vertebrados del Plioceno superior terminal en el suroeste de Europa: Fonelas P-1 y el Proyecto Fonelas*. Cuadernos del Museo Geominero 10, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 65-83.
- López-García, J. M., Agustí, J., Cuenca-Bescós, G. (2007): Catalogue of the Late Quaternary Iberian micromammals (*Rodentia*, *Eulipotyphla*, *Chiroptera*) from the Museu de Geologia de Barcelona, Spain. *Treballs del Museu de Geologia* 15, 5-23.
- Made, van der J., Aguirre, E., Bastir, M., Fernández Jalvo, Y., Huguet, R., Laplana, C., Márquez, B., Martínez, C., Martínón, M., Rosas, A., Rodríguez, J., Sánchez, A., Sarmiento, S., Bermúdez de Castro, J. M. (2003): El registro paleontológico y arqueológico de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril en la Sierra de Atapuerca. *Coloquios de Paleontología* (volumen especial 1), 345-372.
- Martín Suárez, E. (1988): *Sucesiones de micromamíferos en la depresión de Guadix-Baza (Granada, España)*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada.
- Martín Suárez, E., Mein, P. (1991): Revision of the genus *Castillomys* (*Muridae*, *Rodentia*). *Scripta Geologica* 96, 47-81.
- Mehely, L. (1914): *Fibrinae Hungariae*. Die ternären und quartären wurzelzahnigen Wülmause Ungarns. *Annales historico naturales Musei Nationalis Hungarici* 12, 155-243.
- Mein, P., Moissenet, E., Truc, G. (1978): Les formations continentales du Néogène supérieur des vallées du Júcar et du Cabriel au NE d'Albacete (Espagne). *Biostratigraphie et environnement*. *Documents du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* 72, 99-147.
- Meulen, van der A. (1973): Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orivieto, Italy) with special reference to the phylogeny of *Microtus* (*Arvicolidae*, *Rodentia*). *Quaternaria* 17, 1-144.
- Michaux, J. (1969): *Muridae* (*Rodentia*) du Pliocène supérieur d'Espagne et du Midi de la France. *Palaeovertebrata* 3, 1, Montpellier.
- Michaux, J. (1971): *Arvicolidae* (*Rodentia*) du Pliocène terminal et du Quaternaire ancien de France et d'Espagne. *Paleovertebrata* 4 (5), 137-214.
- Minwer-Barakat, R. (2005): *Roedores e insectívoros del Turolense superior i el Plioceno del sector central de la cuenca del Guadix*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada.
- Pemán, E. (1990): Los micromamíferos de la Cueva de Amalda y su significado. Comentarios sobre *Pliomys lenki* (Heller, 1930) (*Rodentia*, *Mammalia*). En J. Altuna, A. Baldeón i Y. K. Mariezkurrena, *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco)*. *Ocupaciones Paleolíticas y Postpaleolíticas*. Ed. Eusko Ikaskuntza, 225-238.

- Rabeder, G. (1981): Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus del Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. *Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients* 8, 1-373.
- Rochebrune, A. T. (1883): Faune de la Senegambie. Mammifères. *Actes Société Linnéenne Bordeaux* 37 (ser. 4, vol. 7), 49-203.
- Santos, A. (2003): Murids (Muridae, Rodentia) from the Casablanca 3 site (Lower Pleistocene) from Almenara (Castellón, Spain). En *Communications abstracts of the «Thematic Workshop on Archaeology of Andalusia» and «Meeting of the International Quaternary Association»*. Palacio de Congresos y Exposiciones, Granada.
- Sarrión, I. (2010): Puntualizaciones sobre la fauna del Pleistoceno inferior/medio de la Cova del Llentiscle (Vilamarxant, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina* XXVIII, 11-45.
- Sarrión, I., Sanchis, A. (en prensa): Jaciments amb faunes del Pliocè superior a Xàbia. En *Història de Xàbia*.
- Sesé, C., Sevilla, P. (1996): Los micromamíferos del Cuaternario peninsular español: cronoestratigrafía e implicaciones bioestratigráficas. *Revista Española de Paleontología* (número extraordinario), 278-287.
- Walker, M. J., Rodríguez Estrella, T., Carrión García, J. S., Mancheño Jiménez, M. A., Schwenninger, J. L. , López Martínez M., López Jiménez, A., San Nicolás del Toro, M., Matthew DoHills, M., Walklin, T. (2006): Cueva Negra del estrecho del río Quípar (Murcia, Southeast Spain): an acheulian and leyoalouso-mousteroid assemblage of paleolithic artifacts excavated in a middle Pleistocene faunal context with hominin skeletal remains. *Eurasian Prehistory* 4 (1-2), 3-42.
- Weerd, van de A. (1976): Rodent faunas of the MioPliocene continental sediments of the Teruel Alfambra region, Spain. *Utrecht Micropaleontological Bulletins. Special Publication* 2, 1217, 16 pis.
- Zabala, J. (1984): Los micromamíferos del yacimiento de Ekain. En J. Altuna i J. Merino, *El yacimiento prehistórico de la Cueva de Ekain San Sebastián*. Sociedad de Estudios Vascos, Sociedad de Ciencias Aranzadi, 317-330.