

# Nueva localidad fosilífera en el mioceno inferior de las Bardenas Reales de Navarra (cuenca del ebro, península ibérica)

*New fossiliferous site in the Lower Miocene of "Las Bardenas Reales de Navarra" (Ebro Basin, Iberian Peninsula)*

X. Murelaga <sup>(1)</sup>, J.C. Larrasoña <sup>(2)</sup> y M. Garcés <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad del País Vasco/EHU, Facultad de Ciencias, Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Apartado 644, E-48080 Bilbao e-mail gppmubej@lg.ehu.es.

<sup>(2)</sup> Laboratori de paleomagnetisme UB-CSIC, Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera", C/ Sole i Sabaris s/n, 08028 Barcelona

<sup>(3)</sup> Grupo de Geodinámica y Análisis de Cuenclas, Facultad de Geología, Universidad de Barcelona, Campus de Pedralbes, 08028 Barcelona

## ABSTRACT

*In this study we report a new fossil locality found in the continental sediments of the Tudela Formation. This formation is composed of palustrine, lacustrine and distal aluvial facies that represent the sedimentary filling of the west-central sector of the Ebro basin during the Ramblian and Aragonian (lower Miocene). Based on the study of micromammals remnants, the new fossil locality can be placed within the Ramblian biozone Z.*

**Key words:** Miocene, Ebro Basin, Micromammals, Ramblian

Geogaceta, 36 (2004), 179-182  
ISSN:0213683X

## Introducción

La primera cita sobre restos de vertebrados fósiles en la Cuenca del Ebro es de Ezquerro del Bayo (1850), quien menciona la presencia de *Trionyx? maunoir* en las cercanías de Tudela (Navarra). También junto a esta localidad, Crusafont *et al.* (1966) dan a conocer dos nuevos enclaves, a los que denominan Tudela I (ubicado en unas canteras de roca caliza en el Barranco de Valdeaceite) y Tudela II (situado en las cercanías de Cerámicas Iturralde). El siguiente trabajo de índole paleontológica realizado en la zona es el de Cuenca *et al.* (1992), donde se citan los mencionados yacimientos de Tudela I y II y nuevos niveles fosilíferos situados en las cercanías de Tudela y del Portillo de Santa Margarita (Bardenas Reales de Navarra).

Posteriormente, se han realizado diversas excavaciones en las Bardenas Reales de Navarra, en las que se han localizado numerosos nuevos yacimientos y exhumado abundantes restos de vertebrados fósiles correspondientes a peces (cipriniformes), anfibios (anuros y urodelos), reptiles (tortugas, cocodrilos, lagartos, anfisbénidos y serpientes), aves (caradriiformes) y mamíferos (insectívoros, quirópteros, eomíidos, glíridos, esciúridos, cricétidos, lagomorfos, perisodáctilos y artiodáctilos) (Astibia *et al.*, 1995;

Murelaga *et al.*, 1999; Murelaga 2000; Pereda *et al.*, 2001; Murelaga *et al.*, 2002; Murelaga *et al.*, en prep.). También, aunque de manera preliminar, en el área de las Bardenas se han estudiado los ostrácodos (Murelaga *et al.*, 1997).

Desde comienzos del año 2003 se lleva realizando una campaña de muestreo para estudios magnetoestratigráficos en los sedimentos de la Fm. Tudela, en el área de las Bardenas Reales de Navarra. Durante la realización de este muestreo se ha encontrado un nivel de margas con abundantes gasterópodos y con restos de vertebrados fósiles entre los que se han identificado reptiles (cocodrilos y lagartos) y micromamíferos fósiles (glíridos, cricétidos, insectívoros y lagomorfos). Estos últimos, debido sobre todo a su interés bioestratigráfico, son descritos en el presente trabajo.

## Situación geográfica y geológica

El área de estudio se sitúa en las Bardenas Reales de Navarra, región vecina a la localidad de Tudela y situada en el SW de Navarra (fig. 1). Geológicamente, el yacimiento se encuentra en el borde noroccidental de la cuenca continental terciaria del Ebro (fig. 1), y queda incluido en las facies fluvio-palustres de la Formación Tudela. Esta formación está situada estratigráficamente por encima de los «Yesos de Los Arcos» (Riba, 1964),

que constituyen la unidad superior de la Formación Lerín (Salvany, 1988), y está constituida principalmente por arcillas de tonalidades rojas, ocre, grises y beige entre las cuales se intercalan capas de calizas, areniscas y yesos. Hacia el SSW y NNE, la Formación Tudela pasa lateralmente a los materiales aluviales y fluviales de las formaciones Fitero y Ujué, que provienen de la erosión de la Cordillera Ibérica (Muñoz, 1992) y del Pirineo (Riba, 1964), respectivamente. En base al contenido fósil y a la correlación con otras formaciones vecinas, la edad de la Formación Tudela queda comprendida entre los pisos Ramblense y Aragonense inferior del Mioceno inferior (Crusafont *et al.*, 1966; Astibia *et al.*, 1995). El yacimiento descrito en esta comunicación se ha encontrado en las cercanías del Cabezo Marijuán, por lo que se ha denominado con este topónimo. Esta nueva localidad fosilífera se encuentra en unas margas verde-azuladas situadas a un muro de un paquete calizo. Dicho paquete calizo se puede seguir lateralmente por el SW hasta el Barranco de Valdeaceite, por lo que interpretamos que el nuevo yacimiento y el yacimiento Tudela I deben estar situados en niveles estratigráficos equivalentes. El yacimiento de Cabezo Marijuán queda situado a unos 130 metros por encima de los yesos de la Formación Lerín y a unos 90 y 130 metros por debajo de los yacimientos de Barranco de Tudela y

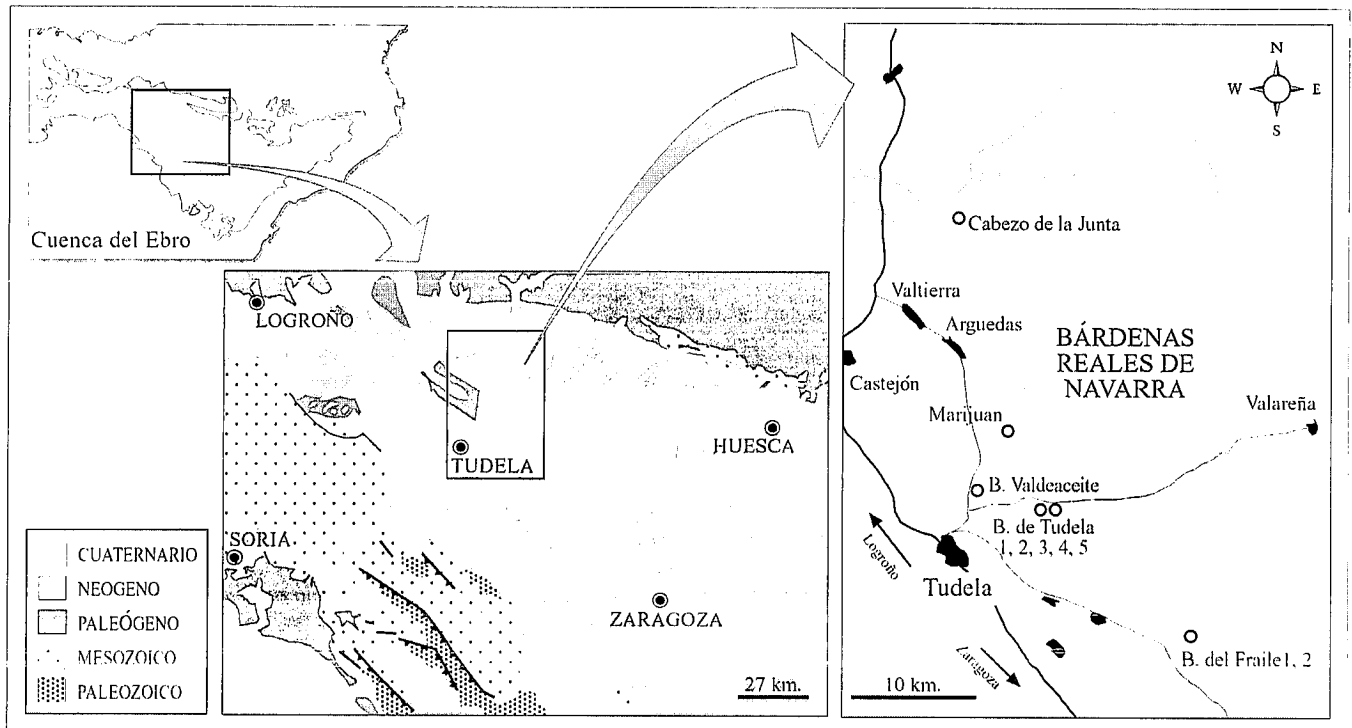


Fig. 1.- Esquema geográfico y geológico del área de Las Bardenas Reales (modificado de Azanza, 1986), en el que se han señalado la localización del nuevo yacimiento y de otros yacimientos referidos en el texto..

Fig. 1.- Geographical and geological sketch of the Las Bardenas Reales (modified from Azanza, 1986), with location of the new site studied in this work and other fossil localities referred to in the text.

de Barranco del Fraile, respectivamente (Murelaga, 2000) (fig. 2). En relación con el yacimiento de Cabezo de la Junta, aunque éste se encuentre a unos 12 km al N y la correlación litológica no sea posible (Murelaga, 2000), pensamos que no tiene que haber mucha diferencia estratigráfica entre estas dos localidades ya que ambas presentan faunas comparables y se encuentran a una altura estratigráfica similar por encima de los yesos de la Formación Lerín.

**Metodología**

Se han recogido alrededor de 120 Kg. de sedimento para su posterior lavado-tamizado. Para el lavado se ha utilizado un tamiz superior de 1 mm de luz de malla y uno inferior de 0,5 mm. El yacimiento no ha resultado ser muy rico ya que únicamente se han encontrado 7 molares de micromamíferos. Debido a la inaccesibilidad del yacimiento se ha repetido otro muestreo de otros 120 Kg. en el mismo nivel pero alejado a unos 200 metros hacia el W. Este último punto ha resultado ser mucho más pobre, habiéndose encontrado un único molar de micromamífero.

La nomenclatura utilizada en las descripciones y la manera de realizar las mediciones de los molares de

micromamíferos se ha realizado en base a la metodología descrita en los siguientes trabajos: para los Insectivora, Sevilla-García (1988); para los Gliridae, Daams (1999); para los Cricetidae, Freudenthal *et al.* (1994) y para los Lagomorpha, López-Martínez (1989). Las medidas dadas para todos los restos se indican en unidades de 1 mm.

**Sistemática**

Familia Cricetidae Rochebrune, 1883  
Cricetidae sp

Material: 1 fragmento de molar superior (fig. 3; a)

Descripción:

Se trata de un fragmento de forma cuadrada en el que se pueden observar el paracono, el protocono el mesocono y el mesolofa. El mesolofa es largo llegando casi hasta el borde labial.

Discusión:

Lo fragmentario y escaso del material no nos permite realizar una atribución sistemática más precisa que la de a nivel familiar. Es de destacar la longitud del mesolofa que es un carácter que se va reduciendo dentro de la línea evolutiva que se puede observar en el género *Eucricetodon* (Sese, 1987). En el Cabezo de la Junta los cricétidos son escasos, no

puidiéndose diferenciar entre las especies *Eucricetodon aquitanicus* y *E. Infralactorensis*. Si el molar de Cabezo Marijuan se pudiera incluir en esta línea dentro del género *Eucricetodon*, la longitud del mesolofa nos indicaría que posiblemente el cricétido de dicho yacimiento pertenecería a la especie *E. aquitanicus*.

Orden Rodentia Bodwich, 1821  
Familia Gliridae Thomas, 1897  
Género *Pseudodryomys* de Bruijn, 1966

Especie *Pseudodryomys simplicidens*  
Material: 1 M1,2/ derecho (fig. 3; b)

Descripción:

**M1,2/:** el contorno es subcuadrangular. El anterolofa está aislado del protolofa. Las tres crestas posteriores están unidas únicamente por el lado lingual. No presenta ni crestas extra ni centrolofos.

Discusión:

Se incluye dentro de *P. Simplicidens* por su talla y la morfología dental simple sin centrolofos ni crestas extra.

Género cf. *Prodryomys* de Bruijn, 1966

Especie cf. *Prodryomys braillori*

Material: 1 M1,2/ izquierdo; 1D4/ derecho y 1D4/ izquierdo (fig. 3; c, d y e)

Descripción:

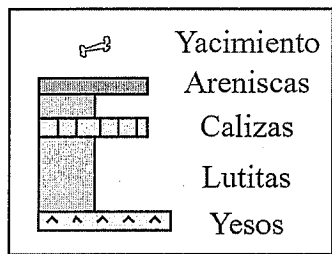
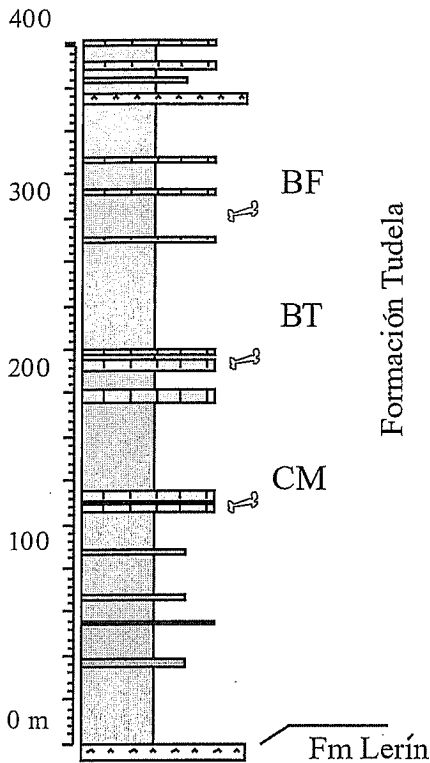


Fig. 2.- Columna estratigráfica esquemática de la parte inferior de la Formación Tudela, en donde se localizan el nuevo yacimiento de Cabezo Marijuán (CM) y los yacimientos de Barranco de Tudela (BT) y del Fraile (BF).

Fig. 2.- Simplified stratigraphic log of the lower part of the Tudela Formation, where the fossil localities of Cabezo de Marijuán (CM), Barranco de Tudela (BT) and Barranco del Fraile (BF) are located.

M1,2/: presenta un contorno subcuadrangular. El anterolofa está aislado de las demás crestas. Las tres crestas posteriores se unen lingualmente y en el metalofa y el posterolofa también lo hacen labialmente. Están presentes ambos centrolofos, siendo el anterior más largo que el posterior. El centrolofo anterior llega a unirse con el posterior. Hay una cresta extra posterior.

D4/: su contorno es triangular. Presentan las cuatro cúspides principales bien desarrolladas (protocono, paracono, metacono e hipocono). En un caso el anterolofa está reducido y aislado, situán-

dose en el extremo anterolingual del diente, las tres crestas posteriores se unen únicamente por el lado lingual y no presenta ni centrolofos ni crestas extra. En el segundo ejemplar el anterolofa se une labialmente al posterolofa, el protolofo y el metalofa se unen lingualmente y el posterolofa y el metalofa lo hacen labialmente. Este segundo molar no tiene crestas extra pero si posee un centrolofo anterior.

**Discusión**

1. Se diferencia de *P. simplicidens* en que es de menor talla, tiene una morfología dentaria más compleja y en que la altura de las crestas es menor. De *Peridyromys murinus* se diferencia sobre todo en la talla.

Orden Insectivora Bodwich, 1821

Familia Soricidae Gray, 1821

Soricidae indet

Material: 1 M/2 (fig. 3; f)

Descripción:

M/2: presenta una forma trapezoidal.

El trigónido es más estrecho que el talónido. El hipoconúlido está retrasado labialmente respecto al resto de las cúspides linguales, las cuales están alineadas. El paralófidio es angular. La prefosetida es corta y ancha. El cingulo está presente tanto en su borde lingual como labial. El mayor desarrollo del cingulo se da en el borde anterior y el posterior del diente. La cresta oblicua se une a la muralla posterior del trigónido a la altura del primer tercio labial de la anchura del trigónido. El hipoconúlido y el entocónido no se encuentran unidos. La entocrestida es cóncava y larga.

2. No se dispone de suficiente material para que podamos realizar una determinación más precisa que la de nivel de familia. En otros yacimientos cercanos también se han encontrado restos de sorícidos. A excepción de la localidad de Barranco del Fraile, en la que se ha podido atribuir el material a la especie cf. *Crocidosorex thauensis*, en el resto, la ausencia de material de valor sistemático tampoco ha permitido precisar más que

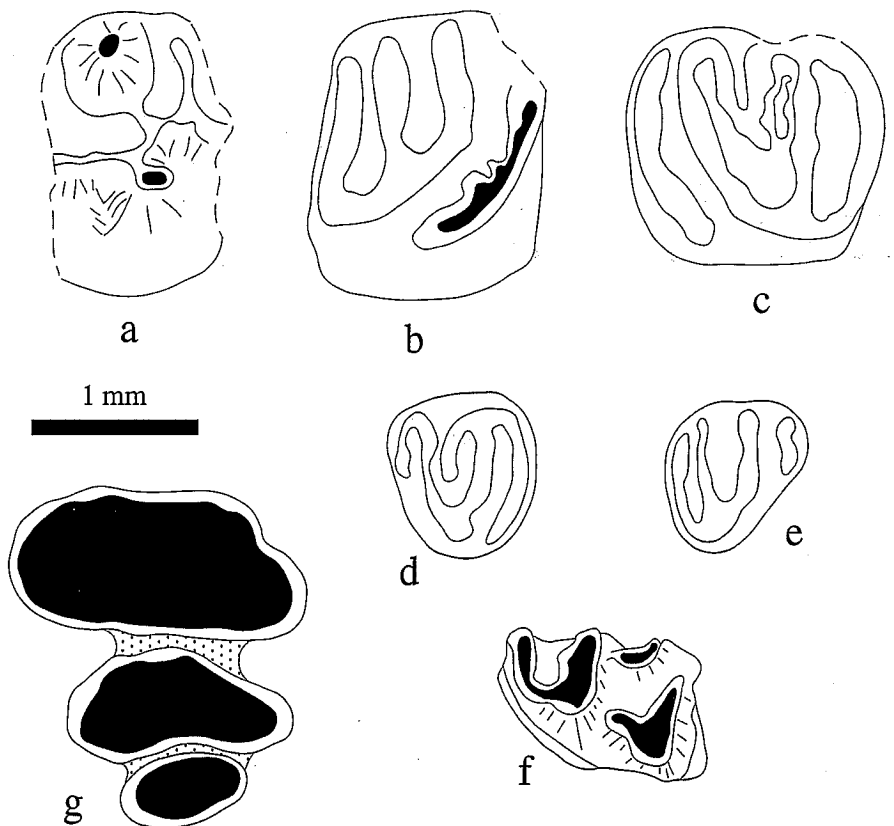


Fig. 3.- Cricetidae sp.: a- fragmento de molar superior, CM-1; *Pseudodryomys simplicidens*: b- M1,2/ derecho, CM-2; c- *Prodryomys braillori*: c- M1,2/ izquierdo, CM-3; d- D4/ derecho, CM-4; e- D4/ izquierdo, CM-5; Soricidae sp.: f- M/2 izquierdo, CM-6; *Prolagus* sp.: g- M/2 derecho, CM-7. Fig.

Fig. 3.- Cricetidae sp.: a- fragment of upper molar, CM-1; *Pseudodryomys simplicidens*: b- M1,2/ right, CM-2; c- *Prodryomys braillori*: c- M1,2/ left, CM-3; d- D4/ right, CM-4; e- D4/ left, CM-5; Soricidae sp.: f- M/2 left, CM-6; *Prolagus* sp.: g- M/2 right, CM-7.

Soricidae indet. (Murelaga, 2000; Murelaga et al en prep.).

Orden Lagomorpha Brandt, 1855  
 Familia Ochotonidae Thomas, 1897  
 Género *Prolagus* Pomel, 1853  
*Prolagus* sp.

Material: 1 M/2 (fig. 3; g)

Descripción:

M/2: contorno subtriangular. Es trilobulado y no tiene fosetas. El hipocónulido es de forma cilíndrica y está aislado uniéndose al talónido por medio de cemento.

3. La presencia de un M/2 trilobulado nos permite atribuir el material al género *Prolagus*. El hecho de que no tengamos más piezas nos impide realizar una atribución sistemática más precisa. Sin embargo, su morfología y talla son muy similares a los M/2 de *Prolagus vasconensis* descritos en el yacimiento de Cabezo de la Junta.

**Bioestratigrafía**

La presencia de cf. *Prodryomys brailiori* permite atribuir a la localidad del Cabezo de Marijuan una edad Ramblense (Daams y Freudenthal, 1988; Daams, 1999), Más concretamente, la presencia del cricétido nos indica que el yacimiento se situaría dentro de la Biozona Z (Ramblense Inferior), ya que la Biozona A del Ramblense Superior se caracteriza por la ausencia de esta familia (Cricetid vacuum de Daams y Freudenthal, 1988). Respecto a la subdivisión biocronológica del Neógeno (Unidades MN) el Cabezo de Marijuan se encontraría entre la MN2b y la base de la MN3. De todas maneras, la longitud del mesolofo del cricétido nos hace pensar que pertenecería a *Eucricetodon aquitanicus*, que es más propio de la MN2b, pero lo escaso del material no nos permite realizar esta atribución con seguridad.

En cualquier caso, el yacimiento se puede situar con seguridad en la Biozona Z del Ramblense, lo cual con-

cuerda con 1) la edad estimada dentro de la biozona Y para los sedimentos infrayacentes de la Formación Lerín por Muñoz (1992); 2) la presencia de faunas pertenecientes a la biozona A en los yacimientos de Barranco de Tudela y Barranco del Fraile, situados estratigráficamente por encima del yacimiento; y 3) el hecho de que se encuentra a una altura estratigráfica similar al Cabezo de la Junta, también perteneciente a la biozona Z.

**Agradecimientos**

En la obtención y preparación del material fósil, así como en la realización del presente estudio se ha contado con la inestimable ayuda de las siguientes personas e instituciones: Alejandro Urmeneta, Ruben Arcos, Juan Ignacio Baseta, Salvador García Fernández, Humberto Astibia, Xabier Pereda-Suberbiola, la familia del Lechuguero de Cascante, Eliseo Martínez, Gloria Cuenca, Comunidad de las Bardenas y Aula Paleontológica de Cenicero.

Este trabajo ha sido financiado por una Ayuda para Perfeccionamiento de Doctores del Gobierno de Navarra (J. C. L.) y los proyectos BOS2000-1369 y BTE2003-07252 del Ministerio de Educación y Ciencia y 9/upv00121.310-15303/2003 (Ayuda a grupos consolidados de la Universidad del País Vasco / EHU).

**Referencias**

Astibia H., Ginsburg L., Janoo A., Martínez E., Murelaga X., Pereda-Suberbiola X. y Sesé C. (1995): *XI Jornadas de Paleontología*, Tremp, 41-43.  
 Azanza, B. (1986): *Cuadernos de Estudios Borjanos*. 17-18, 63-126.  
 Crusafont, M.; Truyols, J. y Riba, O. (1966): *Notas y Com. Inst. Geol. Min. España*, 90: 53-76.  
 Cuenca, G., Canudo, J.I., Laplana, C. y Andrés, J.A. (1992): *Acta Geol. Hisp.*, 27: 127-143.

Daams, R. (1999): G. E. y Heissig, K. *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Frierigh Pfeil, München. 281-300.  
 Daams, R. y Freudenthal, M. (1988): En M. Freudenthal Ed. *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammal faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. *Scripta Geologica special issue*. 1, 3-18.  
 Ezquerro del Bayo, J. (1850): *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*: 161-184.  
 Freudenthal, M.; Hugueney, M. y Moissenet, M. (1994): *Scripta Geologica*, 104, 57-114.  
 López-Martínez, N., (1989): *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*. 3 (3), 342 pp.  
 Muñoz, A., 1992. *Ciencias de la Tierra, Instituto de Estudios Riojanos*, Logroño..  
 Murelaga, X. (2000): *Tesis doctoral, Fac. Ciencias, UPV/EHU*, Bilbao, 363 pp. (inédito).  
 Murelaga X., Lapparent de Broin F. de, Pereda-Suberbiola X. y Astibia H. (1999): *C. R. Acad. Sci., Paris*, II, 328: 423-429.  
 Murelaga, X.; Pereda-Suberbiola, X.; Lapparent de Broin, F.; Rage, J. C.; Duffaud, S.; Astibia, H. y Badiola, A. (2002): *Geobios*, 35: 347-365  
 Murelaga X., Caballero F., Rodríguez-Lázaro J., Astibia H. y Pereda-Suberbiola, X. (1997): *Geogaceta*, 22: 129-132.  
 Murelaga, X. ; Astibia, H. ; Sesé, C. ; Soria, D. y Pereda-Suberbiola, X. *En prep.*  
 Pereda-Suberbiola X., Murelaga X., Astibia H. y Badiola, A. (2001): *Rev. Esp. Paleont.*, 16: 223-242.  
 Riba, O. (1964): Aportación española al XX Congr. Geogr. Intern., Londres. 127-138.  
 Salvany, J. M. (1989): *Acta Geol. Hisp.*, 24, 3-4, 231-241  
 Sese, C. (1987): *Scripta Geologica*. 83, 1-17.  
 Sevilla-García, P., (1988): *Paleontología i Evolució*. 22, 113-233.