

Periacanthus tetracornis (Crustacea, Decapoda), nueva especie del Eoceno inferior de Huesca (Aragón, España)

Fernando Ari FERRATGES, Gregorio ORTEGA, Manuel FERNÁNDEZ,
Eduvigis MORENO y Lluís M. MAZA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Ferratges, F.A., Ortega, G., Fernández, M., Moreno, E. y Maza, L.M. 2014. *Periacanthus tetracornis* (Crustacea, Decapoda), nueva especie del Eoceno inferior de Huesca (Aragón, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 57: 37-54. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se describe una nueva especie del género *Periacanthus* Bittner, 1875 (Crustacea, Decapoda), dentro de los sedimentos de talud siliciclástico del Cuisiense medio (Eoceno) de Huesca (Aragón, España), que amplía a cinco los taxones del género *Periacanthus*. La nueva especie se diferencia de las otras especies incluidas en el género por la posesión de dos expansiones muy desarrolladas en forma de astas en cada lado de sus bordes laterales.

Palabras clave: *Crustacea, Decapoda, Eoceno, Cuisiense, Atiart, Aragón.*

Periacanthus tetracornis (CRUSTACEA, DECAPODA), NOVA ESPÈCIE DE L'EOCÈ INFERIOR D'OSCA (ARAGÓ, ESPANYA). Es descriu una nova espècie del gènere *Periacanthus* Bittner, 1875 (Crustacea, Decapoda), dins dels sediments de talús siliciclàstic del Cuiassià mitjà (Eocè) d'Osca (Aragó, Espanya), que amplia a cinc els tàxons del gènere *Periacanthus*. La nova espècie es diferencia de les altres espècies incloses en el gènere per la possessió de dues expansions molt desenvolupades en forma de banyes a les seves vores laterals.

Paraules clau: *Crustacea, Decapoda, Eocè, Cuiassià, Atiart, Aragó.*

Periacanthus tetracornis (CRUSTACEA, DECAPODA), NEW SPECIES FROM THE LOWER EOCENE OF HUESCA (ARAGÓN, SPAIN). A new species of the genus *Periacanthus* Bittner, 1875 (Crustacea, Decapoda) is described within siliciclastic sediments of the slope of the middle Cuisian (Eocene) of Huesca (Aragón, Spain), which increase the genus to five taxa *Periacanthus*. The new species differs from other species in the genus by the possession of two expansions as well developed antlers on its side edges.

Key words: *Crustacea, Decapoda, Eocene, Cuisian, Atiart, Aragón.*

Fernando Ari FERRATGES, Calle Montseny, 11-13 -08756 La Palma de Cervelló. (nautilo_fer_1987@hotmail.com); Gregorio ORTEGA, Calle Felip II, 57, 3ª - 08788 Vilanova del Camí. (harpacto@hotmail.com); Manuel FERNÁNDEZ, Calle del Parlament 7, 08710 Sta. Margarida de Montbui (tolocranc@hotmail.com); Eduvigis MORENO Crta/ Santpedor 17, 08240 Manresa (emorenosoler@yahoo.es); Lluís M. MAZA Crta/ Santpedor 17, 08240 Manresa (lluismaza@yahoo.es).

Recepció del manuscrit: 3-feb-14; revisió acceptada: 9-jun-14.

Introducción

A unos 800 m al oeste de la localidad de Atiart, perteneciente al municipio de La Fueva, en la comarca del Sobrarbe (provincia de Huesca), se localizan una serie de barrancos en dirección Norte-Sur, que ponen al descubierto unos niveles compuestos por lutitas y margas pertenecientes a la Formación Castigaleu, acumuladas en ambientes deltaicos distales durante el Eoceno inferior (Barnolas *et al.*, 1991; Muñoz *et al.*, 1994; Barnolas y Gil-Peña, 2001; Payros *et al.*, 2009).

En dos de estos niveles, entre el Barranco de la Sorda y el Barranco de Fosado, se localizan unas interesantes agrupaciones carcinológicas. Con *Ctenocheles* sp., y representantes de las superfamilias Carpiloidea Ortmann, 1893 (*Xanthopsis dufouri* A. Milne Edwards, 1865 como especie predominante), Raninoidea de Haan, 1839, Xhantoidea Mcleay, 1838, Portunoidea Rafinesque, 1815 y entre los Majoidea Samouelle, 1819, este nuevo miembro del género *Periacanthus* Bittner, 1875. Como fauna asociada se encuentran esponjas del género *Craticularia* Zittel, 1877; los bivalvos se encuentran representados por *Vulsella* sp., *Ostrea* sp., *Discors* sp., *Spondylus hispanicus* Doncieux, 1911, *Spondylus* sp., *Pholadomya* Sowerby, 1823; entre los gasterópodos cabe destacar *Pleurotomaria* sp. y entre los cefalópodos *Nautilus* sp.; también están presentes equinodermos del género *Linthia* Desor, 1853; y entre los vertebrados cabe destacar *Myliobatis* sp. y algunos restos de Quelonios.

De las cuatro especies descritas hasta el momento del género *Periacanthus*, todas extintas en la actualidad, una ha sido descrita en el Eoceno inferior de Huesca. Se trata de *Periacanthus ramosus* Artal y Castillo 2005, descrito en dos niveles

carbonatados de la Formación Roda, (Cuevas-Gozalo *et al.*, 1985), pertenecientes al Ilerdiense superior-Cuisiense inferior de las cercanías de la localidad de Bacamorta. La nueva especie ahora descrita representa la segunda especie de este género localizada en los niveles del Eoceno inferior de Huesca, con una edad de Cuisiense medio.

Enquadramiento geológico

El acercamiento y colisión orogénica continental oblicua entre las placas Ibérica y Europea que dio lugar a los Pirineos, tuvo lugar desde el Santoniense superior (Cretácico superior) hasta el Mioceno inferior, (Puigdefabregas y Souquet, 1986; Barnolas y Gil-Peña, 2001). Como consecuencia se generó un orógeno de doble vergencia, con una cuenca de antepaís en cada vertiente, conectándose estas entre sí por el oeste, (Plaziat, 1981). En los Pirineos centrales, la inversión tectónica ocurrida desde el Cuisiense inferior al Bartonense (Eoceno inferior-medio) dio lugar al emplazamiento de la Unidad Surpirenaica Central y la consiguiente compartimentación de la cuenca sedimentaria en tres subcuencas, con características estructurales y de relleno sedimentario propias. Se conocen con el nombre de Cuenca Surpirenaica Oriental, Cuenca de Tremp-Graus y Cuenca de Jaca-Pamplona, las dos últimas presentan continuidad de afloramientos y una transición sedimentaria entre ambas, motivo por el cual se las denomina en conjunto Cuenca Surpirenaica Central (Barnolas *et al.*, 2004).

Existen tres grandes secuencias estratigráficas en la cuenca de Tremp-Graus (Nijman i Nio, 1975; Fomesu, 1984; Barnolas *et al.*, 1991; Serra-Kiel *et al.*, 1994; 1998; Nijman 1998; Barnolas y Gil-

Peña 2001), que se inician en la base del Ilerdiense (Eoceno inferior). La secuencia estratigráfica de Montanyana se extiende desde el Cuisiense medio (Eoceno inferior) hasta la base del Luteciense medio (Eoceno medio) y representa un cambio importante en el modelo sedimentario de la cuenca, con la generación de una sedimentación casi exclusivamente siliciclástica, caracterizada por unos sistemas fluvio-deltaicos desarrollados según el eje de la cuenca, en dirección SE a NO, con las Formaciones Montllobat-Castigaleu, Castisent, Perarrua y Capella, que se interdigitaban con abanicos aluviales y deltaicos procedentes del borde orogénico, con las secuencias de conglomerados y areniscas de San Esteban, Campanue y Santa Liestra, (Van Eden,

1970; Nijman y Nió, 1975). Este cambio de régimen sedimentario fue consecuencia del inicio del desplazamiento hacia el sur de la subcuenca de Tremp-Graus sobre la lámina cabalgante de la Unidad Surpirenaica Central, actuando como una subcuenca despegada o en piggyback (Seguret, 1972; Atkinson, 1986; Barnolas y Gil-Peña, 2001; Serra-Kiel *et al.*, 1994).

En la secuencia estratigráfica de Montanyana se reconocen 4 secuencias transgresivas-regresivas mayores, marcadas por la progradación de los sistemas fluvio deltaicos hacia el talud siliciclástico. Estos sistemas progradacionales enlazan con taludes progradacionales, mientras que las bases transgresivas enlazan con truncaciones erosivas (Atiart, Charo, Besians

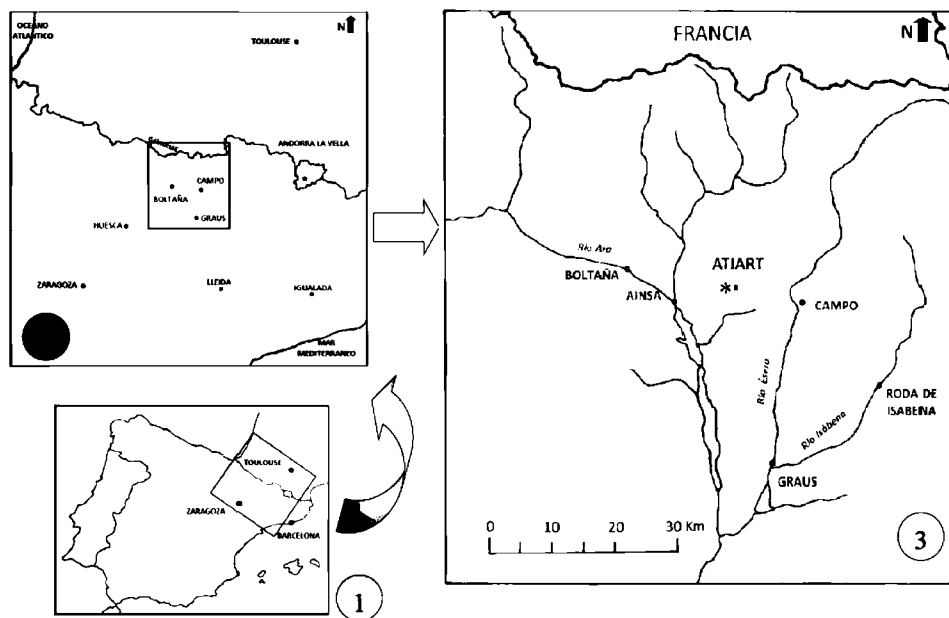


Fig. 1. Localización del yacimiento. 1- Mapa general de España. 2- Mapa general de la zona pirenaica con la localización de la zona de estudio. 3- Mapa mostrando la ubicación del yacimiento.

Fig. 1. Location of the site. 1 - General map of Spain. 2- Map of the Pyrenees showing the location of the area in study. 3 - Map showing the location of the site

y Formigales) que se desarrollan a partir del Cuisiense medio (Barnolas *et al.*, 2004).

Durante el Eoceno, el tramo aquí estudiado se encontraba al oeste de la Cuenca fluvio-deltaica de Tremp-Graus, en la zona de talud siliciclastico de Ainsa (área de Lanata según Payros *et al.*, 2009), a través de la cual se alimentaban los sistemas turbidíticos de la vecina cuenca de Jaca-Pamplona (Nijman y Nio, 1975; Mutti *et al.*, 1985,1992; Barnolas *et al.*, 1991).

La sucesión del tramo estudiado se ve afectada por dos grandes superficies de truncación (Atiart y Charo), profundamente marcadas en los depósitos deltaicos distales y rellenadas por sedimentos de flujos gravitacionales y margas hemipelágicas que justifican su interpretación como cañones de talud mayores, de varios cientos de metros de profundidad y kilómetros de ancho.

El cañón de Atiart corta depósitos deltaicos distales del sistema deposicional de la Formación Castigaleu (perteneciente a la secuencia estratigráfica de Montanyana), formados por lutitas, margas y margocalizas del Cuisiense medio. El cañón se encuentra relleno por las turbiditas de Fosado, pertenecientes a la Formación San Vicente que marcan el inicio de la zona de tránsito entre el Ypresiense y el Luteciense (Payros *et al.*, 2009). En dos niveles de la Formación Castigaleu, situadas entre el barranco de la Sorda y el barranco de Fosado, se localizan los dos yacimientos de *Periacanthus tetracornis* n.sp. (Fig. 2)

La sección entre el Barranco de Fosado y el Barranco de la Sorda

La sección entre el Barranco de Fosado y el Barranco de la Sorda (Fig. 3) está situada a unos 800 m al oeste de la localidad de Atiart. Formada por alter-

nancias de lutitas, lutitas margosas, margas lutíticas y margas, con dos pequeñas capas de areniscas de grano fino y una tercera en techo de mayor potencia. La sección reconocida tiene una potencia de unos 170 m; de base a techo se reconocen los siguientes tramos:

Tramo 1: de 10 m de potencia, corresponde al yacente y está formado por lutitas azoicas.

Tramo 2: de 31,2 m de potencia, formado por intercalaciones de lutitas, lutitas margosas, margas lutíticas y margas. En los 15 primeros metros, las alternancias de estos materiales son regulares, con abundancia de decápodos y predominio de *X. dufouri*, siendo el nivel más bajo donde aparece *Periacanthus tetracornis* n.sp. Entre los bivalvos cabe destacar *Vulsella* sp., *Ostrea* sp., *Discors* sp., *Spondylus* sp. *Pholadomya* sp. y equinodermos del género *Linthia*. El resto del tramo presenta predominancia de lutitas y lutitas margosas, con pequeños episodios de margas lutíticas y margas. La fauna es la misma de la parte inferior pero con menor abundancia y la aparición de esponjas del género *Craticularia*.

Tramo 3: de 32 m de potencia, formado en su mayoría por lutitas y lutitas margosas, con pequeñas intercalaciones de margas lutíticas y margas. La fauna es escasa y sólo se observan algunas valvas de *Spondylus* sp., *Ostrea* sp. y abundancia de esponjas del género *Craticularia*.

Tramo 4: de 15 m de espesor. Su base presenta una capa de 15 cm de grosor de areniscas de grano fino, pasando a techo a niveles predominantemente margosos con intercalaciones lutíticas y margo lutíticas. Presenta fauna de crustáceos exclusivamente *X. dufouri*, bivalvos (*Spondylus* sp., *Ostrea* sp.), gasterópodos indeterminados y equinodermos irregulares del género *Linthia*.

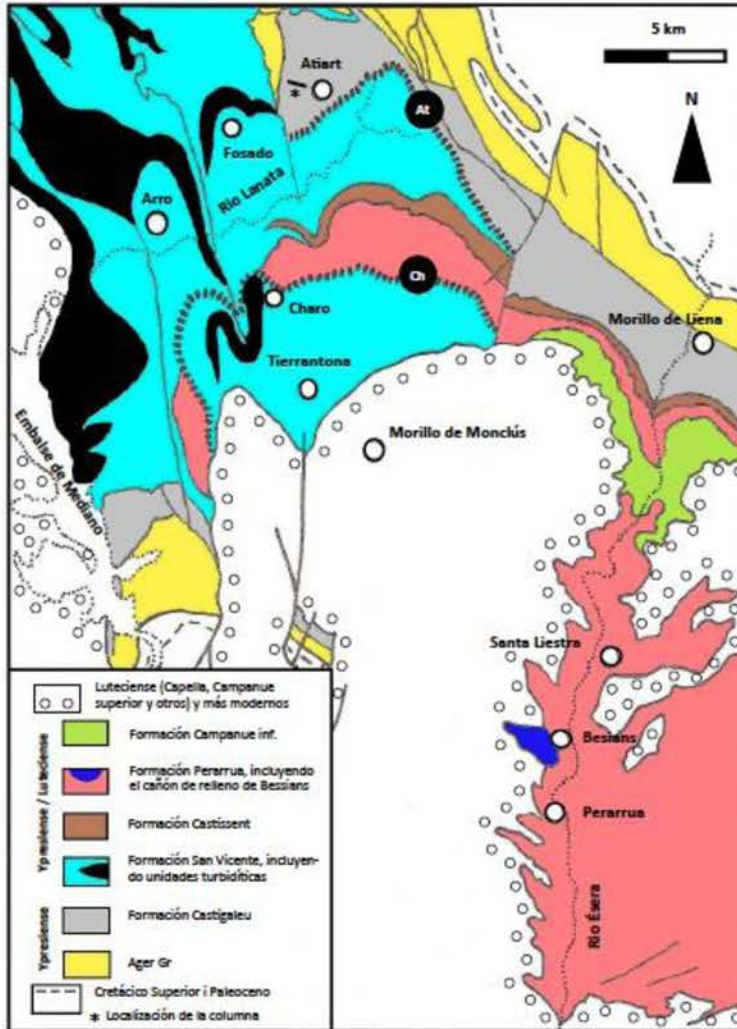


Fig. 2. Mapa geológico simplificado del área en estudio, según A. Payros *et al.* 2009 (basado en Barnolas *et al.*, 1991, Muñoz *et al.*, 1994 y Barnolas y Gil-Peña, 2001). Donde se observan la localización de la columna estratigráfica y dos grandes superficies de truncación (líneas discontinuas en negrita) llamadas cañones de Atiart (At) y Charo (Ch), que delimitan el intervalo del límite entre Ypresiense / Luteciense de la zona en estudio. *Periacanthus tetracomis* n. sp. se localiza en los sedimentos de la Fm. Castigaleu.

Fig. 2. Simplified geological map of the area in study, according to A. Payros *et al.* 2009 (based on Barnolas *et al.*, 1991, Muñoz *et al.*, 1994 and Barnolas and Gil-Peña 2001). The location of the column and two stratigraphic surfaces truncation (bold dashed lines) called Atiart canyons (At) and Charo (Ch) which delimit the boundary interval between Ypresiense / Lutetian of the area in study, are shown in this map. *Periacanthus tetracomis* n. sp. is located at Fm Castigaleu sediments.

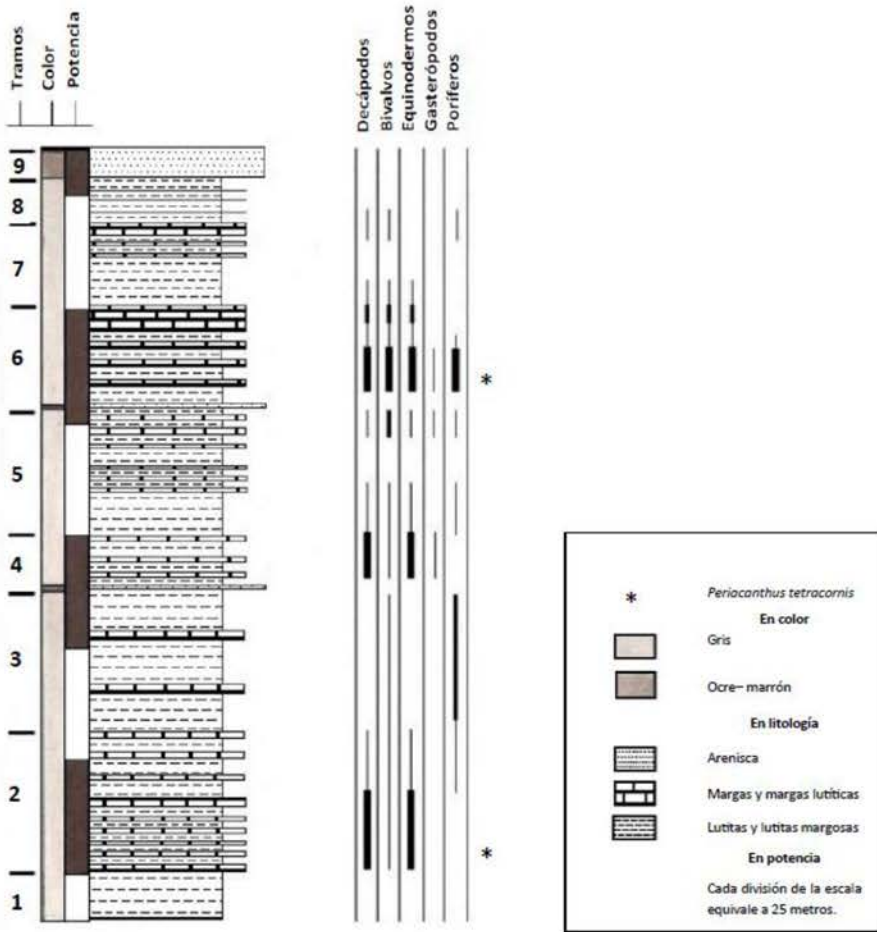


Fig. 3. Sección entre el Barranco de La Sorda y el Barranco de Fosado.
Fig. 3. Section between the la Sorda Canyon and Fosado Canyon.

Tramo 5: de aproximadamente 30 m de potencia, presenta en su base 10 metros de espesor de lutitas y lutitas margosas alternantes. Contiene crustáceos *X. dufouri*, bivalvos indeterminados, equinodermos del género *Linthia* y esponjas del género *Craticularia*, todos ellos en pequeña cantidad. El resto del nivel se compone de alternancias lutítico-margosas, presentando fauna solamente en los últimos 10 metros.

Además de la fauna ya descrita en su base, presenta gasterópodos indeterminados.

Tramo 6: de 21,5 m de potencia. Su base presenta una capa de areniscas de grano fino de un espesor de 55 cm. Por encima presenta un nivel de 13,5 m, presentando alternancias de lutitas y lutitas margosas con capas de margas lutíticas y margas irregulares en su distribución con fauna de crustáceos, predominando *X.*

dufourii, entre otros carpiloideos, con *Ctenocheles* sp. y representantes de las familias Raninoidea de Haan, 1839, Xhantoidae, Portunoidae y Majoidae. Es el segundo nivel donde aparece *Periacanthus tetraconis* n. sp. Entre los bivalvos destacan *Vulsella* sp., *Ostrea* sp., *Discors* sp. *Spondylus* sp. y *Pholadomya* sp., cabe también destacar entre los gasterópodos *Pleurotomaria* sp., *Linthia* sp. entre los equinodermos, *Nautilus* sp. entre los cefalópodos, y esponjas del género *Craticularia*. También aparecen restos de peces del género *Myliobatis* y reptiles quelónidos indeterminados. La parte superior del tramo, de 7,5 m de espesor, está compuesto por margas lutíticas y margas con crustáceos, exclusivamente *X. dufouri*, bivalvos del género *Spondylus* y equinodermos del género *Linthia*.

Tramo 7: de una potencia de 18,3 m. Una primera parte de 13 metros presenta lutitas y lutitas margosas uniformes hasta los últimos 3 m donde hay intercalaciones de margas lutíticas y margas; no presenta fauna. Los últimos 5,3 m del tramo son de lutitas margosas pasando a más margosas cuanto más a techo. Presenta fauna de crustáceos, con *X. dufouri*, representantes de las familias de Portunoidae y Xhantidae. Con presencia de escasos bivalvos (*Ostrea* sp. y *Spondylus* sp.), y esponjas del género *Craticularia*.

Tramo 8: con una potencia de aproximadamente 10 m, formado por lutitas y lutitas margosas, con intercalaciones muy finas de margas lutíticas. Sólo presenta escasa fauna en su base de restos de decápodos exclusivamente *X. dufouri*, bivalvos indeterminados y esponjas del género *Craticularia*, pasando a azoicas a partir del primer metro y medio.

Tramo 9: de aproximadamente 5 m de espesor, compuesto por areniscas de grano fino, que a techo pasan a grano medio.



Fig. 4. Vista parcial del yacimiento. Fotografía Eduvigis Moreno.

Fig. 4. Partial view of the site. Photography Eduvigis Moreno.

Metodología de trabajo

La impronta del rostro se encuentra en el contramolde, siendo válida para tomar medidas. El molde se ha realizado rellenando el contramolde con material para modelar formado por PVC (cloruro de polivinilo) y plastificante (ésteres de ácido ftálico de alcoholes alifáticos de cadena lineal, de C6 hacia arriba), endureciéndolo en el horno durante 15 minutos a 130 grados. Los fósiles del anexo 1 han sido blanqueados con cloruro de amonio sublimado.

Las medidas se han tomado con un pie de rey. Los dibujos se han realizado con la ayuda de una lupa binocular de 40 aumentos y un microscopio digital de 200 aumentos. Las fotografías se han realizado con una cámara Canon 1000D EOS Rebel XS por Isabel Pérez (Universidad de Zaragoza), con el programa helicon focus para apilar las imágenes i procesadas con Photoshop CS3.

Sistemática

Se sigue la clasificación de Grave *et al.* (2009):

Reino Animalia Linnaeus, 1758
Filo Arthropoda Latrielle, 1829
Subfilo Crustacea Brünnich, 1772
Clase Malacostrata Latrielle, 1802
Superorden Eucarida Calman, 1904
Orden Decapoda Latrielle, 1802
Suborden Pleocyemata Burkenroad, 1963
Infraorden Brachyura Latrielle, 1880
Sección Eubrachyura Saint Laurent, 1980
Subsección Heterotremata Guinot, 1977
Superfamilia Majoidea Samouelle, 1819
Familia Epialtidae MacLeay, 1938
Subfamilia Epialtinae MacLeay, 1938
Género *Periacanthus* Bittner, 1875

Periacanthus tetracornis n. sp.

Holotipo. Ha sido donado y depositado por el Sr. Manuel Fernández al Museo Paleontológico de Zaragoza (a partir de ahora MPZ) con el número MPZ2013/85. Las medidas del holotipo son: ejemplar dorsal: longitud (sin el rostro) (LC) 29 mm, anchura máxima (AC) 24 mm, longitud orbital (O-O) 22 mm (Annex 1).

Paratipos. Un molde depositado en el MPZ con el número de registro MPZ2013/86, donación del Sr. Fernando A. Ferratges con medidas, ejemplar dorsal: Longitud (sin el rostro) (LC) 35 mm, anchura máxima (AC) 30 mm, longitud orbital (O-O) 15 mm (medida aproximada).

Localidad típica. Atiart, (municipio de La Fueva, Huesca). Coordenadas UTM de los yacimientos: 42° 26.328', 0° 16.084' y 42° 26.379', 0° 15.697'. Hoja número 31-10 (212) Campo.

Estrato tipo. Tramo 2/ tramo 6 de la sección situada entre los barrancos de la Sorda y de Fosado.

Edad. Intervalo Cuisiense medio – Cuisiense superior.

Derivatio nominis. Se nombra con el término griego “tetra” y el término latín “cornis”, que indican el número y forma de sus espinas principales.

Diagnosis

Periacanthus de tamaño similar al resto de especies. Caparazón de forma subhexagonal y poco voluminoso. Las regiones centrales del caparazón forman una carena longitudinal muy destacada. Dos de las espinas de los bordes laterales están muy desarrolladas transformándose en astas. El borde posterior estrecho provisto de tres espinas, la del medio es la de más tamaño y nace en el área intestinal. No se puede determinar el sexo de los ejemplares, al ser estos dorsales.

Descripción

Al no disponer de ejemplares que posean abdomen, cefalotórax y quelípedos tan solo describimos el dorso.

Caparazón comprimido, en sentido dorso-ventral es más alto en el centro que en los bordes. De forma subhexagonal (obviando las astas laterales), muy ornamentado con espinas robustas de varios tamaños en todo su contorno. Más largo que ancho (sin las astas); máxima anchura en la mitad posterior del cuerpo.

El rostro está compuesto por dos largas espinas divergentes; las órbitas están dispuestas oblicuamente respecto al eje longitudinal del caparazón, sobrepasando el rostro. La órbita está compuesta por tres espinas: La primera es la visera preorbital muy desarrollada, ancha y en forma de teja. En su parte anterior presenta un saliente espinoso. La segunda que es la espina supraorbital, es delgada. La tercera, la

postorbital es de forma espatuliforme y más pequeña que la visera preorbital.

El borde lateral anterior se compone de tres espinas. La primera y más cercana a la órbita es larga y delgada. La segunda y la tercera están muy desarrolladas, transformándose en astas adornadas con abundantes espinas en sus márgenes anterior y posterior; las espinas del margen anterior están inclinadas ventralmente y las del margen posterior dorsalmente. Ambas astas son divergentes entre sí, provistas de

pequeñas granulaciones; de longitud indeterminada debido a que los ejemplares estudiados son incompletos. Medidas en Fig. 7.

El borde lateral posterior está formado por dos grandes espinas de base ancha orientadas hacia atrás. Entre medio de ellas existen algunas pequeñas protuberancias puntiagudas.

Borde posterior muy estrecho provisto de tres espinas. La central de forma cónica y base ancha, nace en la zona intestinal,

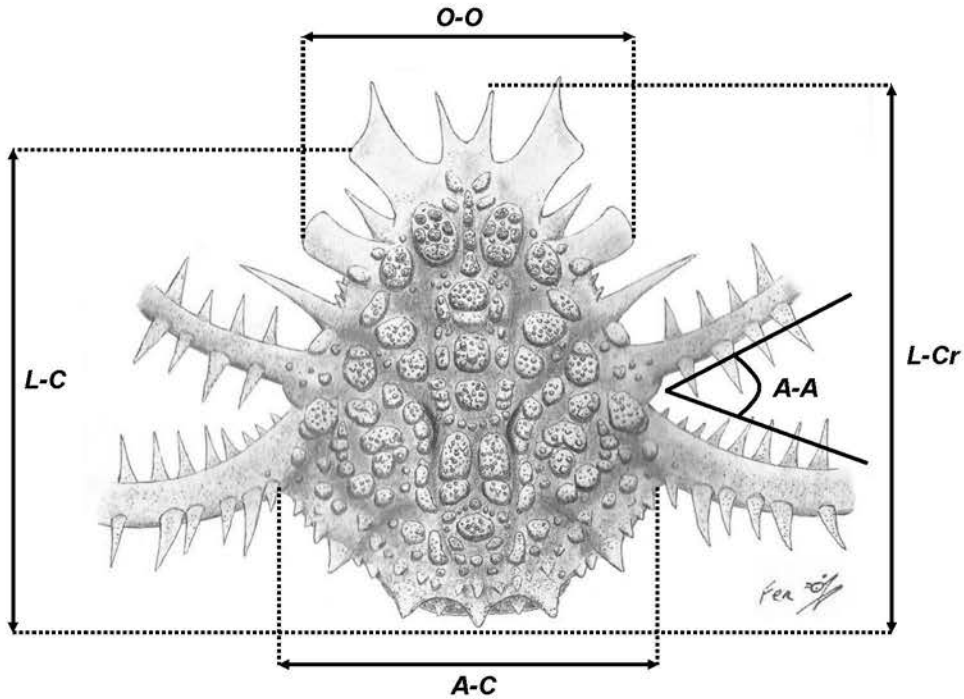


Fig. 5. Medidas en el caparazón de *Periacanthus tetracornis* n. sp. L-Cr (longitud con el rostro) 48,1 mm, L-C (longitud sin el rostro): 42,2 mm, O-O (longitud orbital): 20,4 mm, A-C (anchura máxima): 33, 6 mm. A-A (ángulo de apertura entre astas de 36 a 38 grados).

Fig. 5. Measures of the carapace of a *Periacanthus tetracornis* n. sp. L-Cr (length to face) 48.1 mm, LC (without the face length): 42.2 mm, OO (orbital length): 20.4 mm, AC (overall width): 33, 6 mm. AA (antlers opening angle between 36 to 38 degrees)

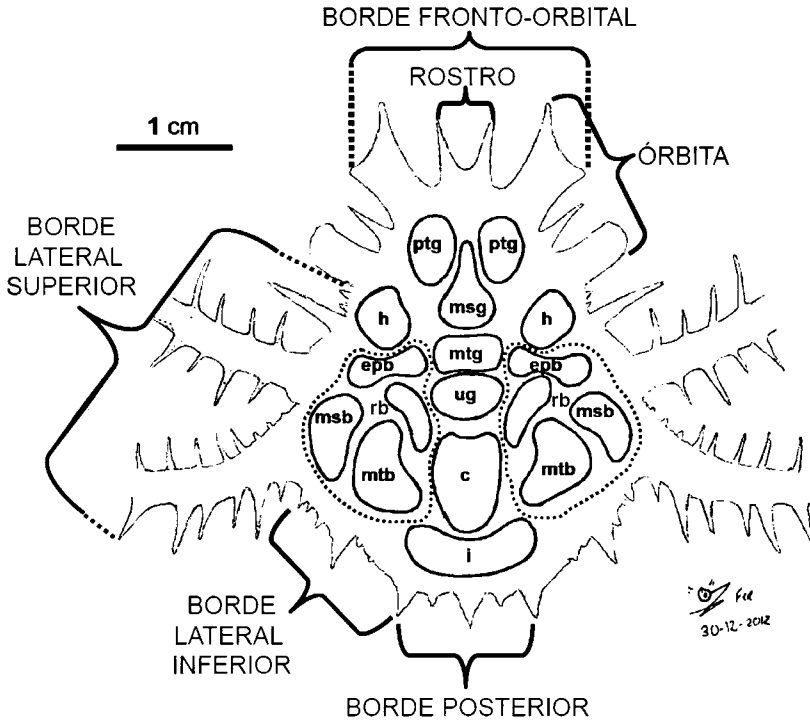


Fig. 6. *Periacanthus tetracornis* n. sp., con sus regiones y bordes diferenciados: ptg, protogastrica; epg, región epigastrica; msg, región mesogastrica; mtg, región metagastrica; ug, región urogástrica; h, región hepática; c, región cardíaca; i, región intestinal; rb (región branquial); epb, región epibranchial; msb, región mesobranchial; mtb, región metabranchial.

Fig. 6. *Periacanthus tetracornis* n. sp., with different regions and edges: ptg, protogastric; epg, epigastric region, msg, mesogastric region mtg, metagastric region ug, urogastric region h, hepatic region, c, cardiac region; i, intestinal region; rb (branchial region): epg, epibranchial region; msb, mesobranchial region, mtb, metabranchial region.

está flanqueada por dos espinas más pequeñas situadas por debajo de esta.

Regiones dorsales: bien definidas y destacadas. Las regiones centrales forman una carena longitudinal, desde las regiones protogastricas a la intestinal, ver Figs. 5 y 6. Las regiones se definen como:

Protogastrica (ptg), ovalada, cubierta por tubérculos granulados destacando cinco de gran tamaño.

Mesogastrica (msg), periforme con una gran protuberancia central muy destacada, bordeada por surcos laterales no muy acentuados y toda ella provista de pequeñas granulaciones.

Metagastrica (mtg), de forma subrectangular con tres protuberancias no muy acusadas, siendo la central la más prominente y provista de granulación en toda la superficie. Hepática (h), subovalada

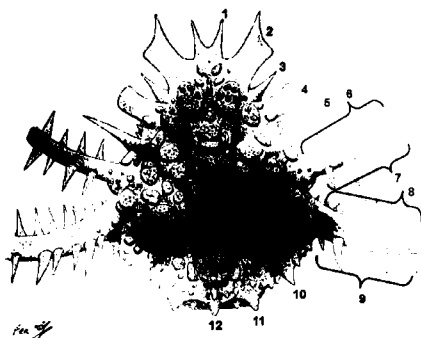


Fig. 7. Medidas máximas: 1: Espina rostro 4,4 mm. 2: Visera preorbital 9 x 5 mm. 3: Espina supraorbital 4,5 mm. 4: Espina infraorbital 6,3 X 3,6 mm. 5: 1ª Espina borde lateral anterior 6,8 mm. 6: 1ª Asta. Espinas borde anterior 2,7 mm. 7: 1ª Asta. Espinas borde posterior 2,2 mm. 8: 2ª Asta. Espinas borde anterior 2,2 mm. 9: 2ª Asta. Espinas borde posterior 3,1 mm. 10: 1ª Espina borde lateral posterior 2,7 mm. 11: 2ª Espina borde lateral posterior 2,2 mm. 12: Espina medial borde posterior 2,7 mm.

Fig. 7. Maximum measures: 1: 4.4 mm Thorn face. 2: Preorbital visor 9 x 5 mm. 3: Thorn supraorbital 4.5 mm. 4: infraorbital thorn 6.3 X 3.6 mm. 5: 1st Thorn 6.8 mm front side edge. 6: 1st Horn. 2.7 mm anterior border spines. 7: 1st Horn. 2.2 mm posterior border spines. 8: 2nd Horn. 2.2 mm anterior border spines. 9: 2nd Horn. 3.1 mm posterior border spines. 10: 1st Thorn 2.7 mm posterior lateral edge. 11: 2nd Thorn posterior lateral edge 2.2 mm. 12: Thorn medial posterior edge 2.7 mm.

y prominente con dos protuberancias dispuestas oblicuamente respecto al eje longitudinal del caparazón, se encuentran cubiertas extensamente de granulaciones.

Urogástrica (ug), de forma suboval compuesta por tres protuberancias siendo la intermedia de mayor tamaño.

Cardiaca (c), vasiforme, con tres protuberancias, siendo las dos primeras grandes, del mismo tamaño y paralelas al eje longitudinal del caparazón. La tercera algo más pequeña, situada por debajo de las

anteriores y flanqueada por otros pequeños tubérculos. Todas ellas se encuentran cubiertas de granulaciones.

Intestinal (i), de forma elongada destacando tres protuberancias, las dos laterales ligeramente oblicuas al eje longitudinal del caparazón. En la parte posterior de esta región nace la espina central que caracteriza al género *Periacanthus*.

La zona branquial está formada por las regiones epi-, meso-, y metabranquial, que son de forma irregular provistas de tubérculos de diferente tamaño y orientación, y cubiertas de granulaciones. En esta zona se originan las astas que dan nombre a esta nueva especie.

Toda la superficie dorsal incluyendo las astas, está cubierta de protuberancias irregulares, a su vez, cubiertas de granulaciones.

Diagnosis diferencial

P. tetracornis se distingue de las otras especies de *Periacanthus* descritas hasta el momento, por sus cuatro expansiones marginales laterales (astas). Todas las especies de *Periacanthus* tienen en común las expansiones mesobranquiales ramificadas. En cambio *P. tetracornis* presenta otra expansión ramificada que nace en el área epibranchial, mientras que en el resto de especies es una espina.

Basándonos en el molde, el rostro de *P. tetracornis* es semejante al de las otras cuatro especies, variando el tamaño de la concavidad media y sus espinas frontales. En todos los casos son divergentes. Las órbitas en todas las especies están dispuestas oblicuamente respecto al eje longitudinal del caparazón siendo *P. tetracornis* el único en el que sobrepasan el rostro. En *Periacanthus dalloni* Via, 1959,

las órbitas y el rostro están al mismo nivel. En el resto de especies las órbitas no llegan a la altura del rostro. En todas las especies la visera preorbital tiene forma de teja pero variando sus espinas en tamaño y forma de una especie otra. *P. dalloni* y *Periacanthus dallagoi* Beschin *et al.*, 2005 tienen sus espinas más desarrolladas y puntiagudas en forma de “v”. En *Periacanthus ramosus* Artal y Castillo, 2005 y *Periacanthus horridus* Bittner, 1875, su visera preorbital es más corta y ancha. En *P. tetracornis*, es más estrecha y larga que el resto de especies. La segunda espina en todas las especies es de forma similar pero con variaciones de tamaño. La tercera, tiene forma de espina excepto en *P. ramosus*. En *P. tetracornis* tienen forma spatuliforme.

P. tetracornis se asemeja a las otras especies por tener la tercera espina de su borde lateroanterior más desarrollada, sin embargo la parte conservada de la segunda espina lateroanterior de *P. tetracornis* muestra, a diferencia del resto de especies, una morfología semejante a la de la tercera espina, y formándose entre ambas un ángulo de 36 a 38 grados. Esta es una característica única de esta especie (Fig. 5).

En su borde lateroposterior, *P. tetracornis* se diferencia de las otras especies por presentar solo dos espinas. *P. ramosus* presenta cuatro espinas, mientras que el resto de especies presentan tres.

En el borde posterior, *P. tetracornis* presenta tres espinas, siendo la medial de mayor tamaño que las demás y naciendo en el área intestinal. Todas las demás especies presentan tres espinas, diferenciándose entre ellas por sus formas y tamaños. *P. dalloni* presenta tres espinas uniformes y de pequeño tamaño; *P. horridus* presenta también tres espinas uniformes pero de mayor tamaño que en *P. dalloni*; *P. ramosus* presenta tres espinas siendo la medial más pequeña que las demás y *P.*

dallagoi presenta tres espinas muy reducidas. (Fig. 8).

Discusión y conclusiones

Las características morfológicas de los ejemplares encontrados en Atiart, indican claramente la afiliación de esta especie al género *Periacanthus*. Se conocían hasta el momento cuatro especies de este género, todas ellas eocénicas:

1) *P. horridus*, del Luteciense de Monte Ciupio en Sant Giovanni Ilarione (Verona). (Bittner, 1875 - 1895. Busuloni *et al.*, 1982, Beschin *et al.*, 1994), del Eoceno medio (Bartoniense) y superior (Priaboniense) de Italia (en el Eoceno medio de las canteras “Main” de Arzignano y “Boschetto” i “Albanello” de Nogarole Vicentino (Busolini *et al.*, 1982; Beschin *et al.*, 1994) y también en el Priaboniense de “Fontanella” di Grancona (De Angeli, 1995), en el Eoceno medio (Bartoniense) de Barton Beds, (Christchurch Bay, Reino Unido) (Quayle y Collins, 1981), en los alrededores de Budapest (Hungria) (Lörenthey, 1898; Lörenthey y Beurlen, 1929) y en el Eoceno inferior (Luteciense superior) de Vidrà (Girona, España) (Via, 1959-1969);

2) *P. dalloni*, del Eoceno inferior (Luteciense medio) de Vilada (Barcelona, España) (Via, 1959; 1969);

3) *P. ramosus*, exclusivo del Eoceno inferior (Ilerdiense superior- Cuisiense inferior) de Bacamorta (Huesca, España) (Artal y Castillo, 2005);

4) *P. dallagoi*, solo aparece en el Eoceno medio de Grola di Cornedo Vicentino (Vicenza, Italia) (Beschlin *et al.*, 2005).

Con esta nueva especie son cinco las formas referidas al género *Periacanthus* descritas hasta el momento, cuya distribu-

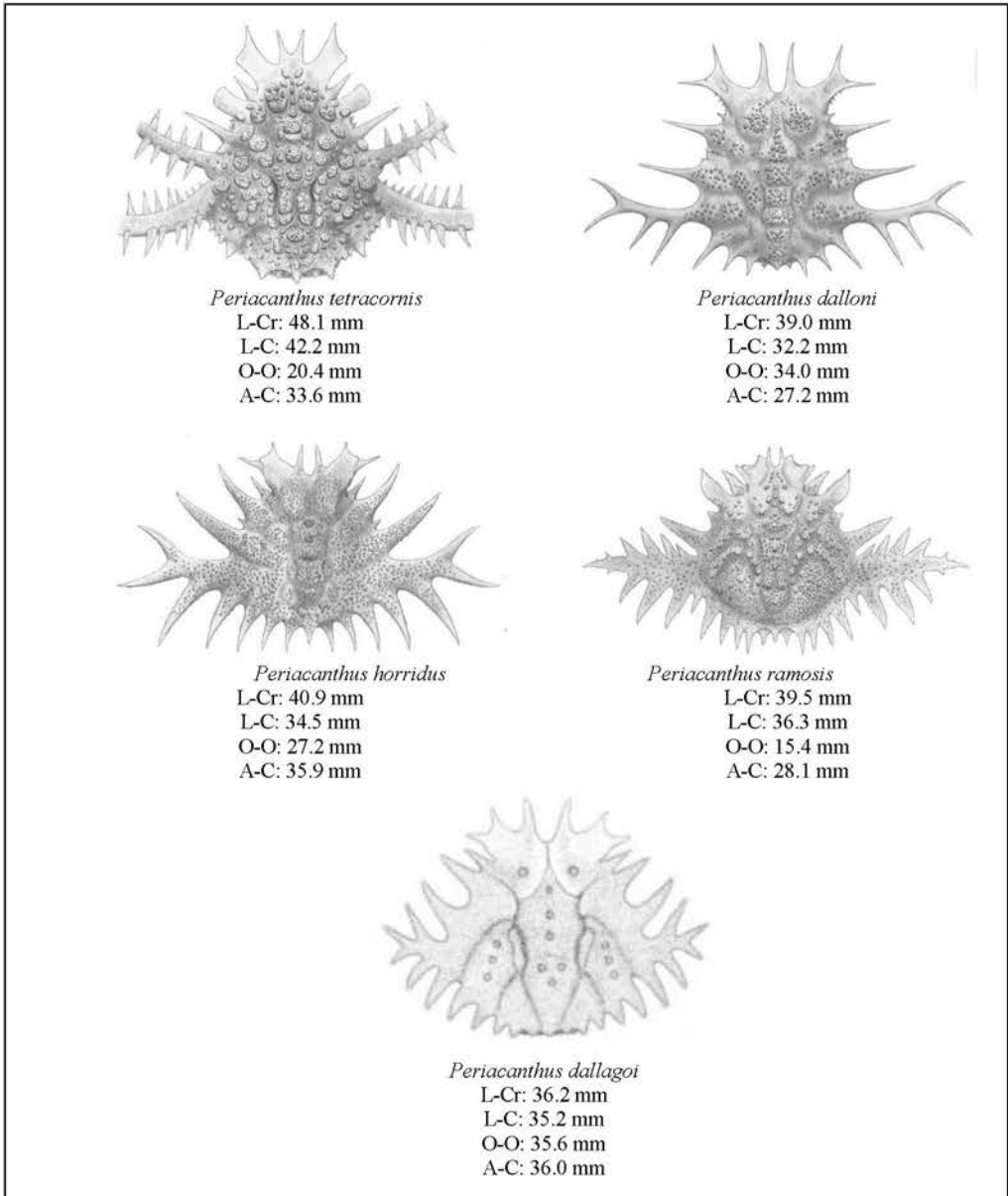


Fig. 8. Medidas de las diferentes especies de *Periacanthus*. Dibujos Fernando Ari Ferratges, excepto *Periacanthus dallagoi* (tomado de Beschin et al., 2005).

Fig. 8. Measures of different species of *Periacanthus*. Ari Fernando Ferratges drawings except *Periacanthus dallagoi* (from Beschin et al., 2005).




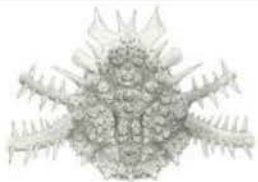

| MA | EDAD | | ESPECIES PERIACANTHUS | |
|------|--|------------|--|--|
| 37,2 | Bartoniense | | | |
| 41,3 | Luteciense | |  <i>Periacanthus horridus</i> | |
| | | |  <i>Periacanthus dalloni</i> | |
| | | |  <i>Periacanthus dallagoi</i> | |
| 48 | Y p r e s i e n s e | Cuisiense |  <i>Periacanthus tetracornis</i> | |
| | | Ilerdiense |  <i>Periacanthus ramosus</i> | |
| 56 | | | | |

Fig. 9. Tabla de las especies conocidas de *Periacanthus*. Dibujos Fernando Ari Ferratges, excepto *Periacanthus dallagoi* (tomado de Beschin et al., 2005). *Periacanthus horridus*, aparece en el Luteciense y perdura hasta el Priaboniense. El resto de especies están restringidas a la época marcada en la tabla.

Fig. 9. Table of known species *Periacanthus*. Ari Fernando Ferratges drawings except *Periacanthus dallagoi* (from Beschin et al., 2005). The other species refer to the time period consigned in the table.

ción se restringe al Eoceno de Europa.

P. tetraconis n. sp. es la segunda forma más antigua hallada hasta el momento después de *P. ramosus*. Las cinco especies descritas hasta ahora son de distribución europea, con una mayor concentración en el área Mediterránea.

En el cuadrante noreste de la península Ibérica se encuentran 4 especies: *P. dalloni* y *P. horridus* en Catalunya, *P. tetraconis* y *P. ramosus* en Aragón. Estas dos últimas son las más antiguas de este género y endémicas de la zona. *P. dallagoi* es endémico de Italia, mientras *P. horridus* se distribuye por Italia, Inglaterra, Hungría y España (Fig. 9).

Agradecimientos

Al Dr. Josep Quintana (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Sabadell, Barcelona) por su corrección y paciencia. Al Dr. Aitor Payros (Universidad del País Vasco, Dept. de Estratigrafía – Paleontología, Bilbao) por su supervisión estratigráfica. Al Dr. Antonio Abad (Museo de Geología del Seminari de Barcelona) por su inestimable ayuda. Al Dr. J. I. Canudo (Universidad de Zaragoza, Departamento de Ciencias de la Tierra, Paleontología, Facultad de Ciencias) y la Sociedad de Amigos del Museo de Paleontología de la Universidad de Zaragoza, por haber confiado en nosotros. Al Sr. José Manuel Méndez por sus profundos conocimientos en bibliografía y estratigrafía. A la Sra. Isabel Pérez (Universidad de Zaragoza) por sus magníficas fotografías. Al Sr. Màrius Asensi por el montaje de Anexo I. A la Sra. Aria Kwekel por sus múltiples aportaciones. Al Sr. Pedro García, al Sr. Antonio Becares y al Sr. Ángel Laguna por su colaboración en el trabajo de campo.

Bibliografía

- Artal, P. y Castillo, J. 2005. *Periacanthus ramosus* (Crustacea, Decapoda), nueva especie del Eoceno inferior de Huesca (Aragón, España). *Batalleria*, 12: 39-44.
- Atkinson, C.D. 1986. Tectonic control on alluvial sedimentation as revealed by an ancient Catena in the Capella Formation (Eocene) of northern Spain. In: Wright, V. P. (Ed.) *Paleosols and Basin Tectonics*: 139-179.
- Barnolas, A., Samsó, J.M., Teixell, A., Tosquella, J. y Zamorano, M. 1991. Cuenca de Jaca-Pamplona. I Congreso del Grupo Español del Terciario, Vic. Libro-Guía Excursión nº 1, 123 p.
- Barnolas, A. y Gil-Peña, I. 2001. Ejemplos de relleno multiepisódico en una cuenca de antepaís fragmentada; la Cuenca Surpirenaica. *Boletín Geológico y Minero*, 112: 17-38.
- Barnolas, A., Payros, A., Samsó, J.M., Serra-Kiel, J. y Tosquella, J. 2004. La Cuenca surpirenaica desde el Ilerdiense medio al Priaboniense. In: Vera, J.A. (Ed.), *Geología de España 2004*. Instituto Geológico y Minero de España, Sociedad Geológica de España, Madrid: 313-320.
- Beschin, C., De Angeli, A., Checchi, A. y Zarantonello, G. 2005. Crustacei Eoceneci di Grola Presso Spagnago (Vicenza, Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche-Associazione Amici del Museo-Museo Civico "G. Zannato" Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 12: 5-35.
- Beschin, C., Busulini, A., De Angeli, A. y Tessier, G. 1994. I Crustacei Eoceneci della cava "Boschetto" di Nogarole Vicentino (Vicenza-Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sci. nat.*, 19: 78-82.
- Beschin, C., Busulini, A. y Tessier, G. 2010. Crostacei Decapodi dell'Eocene medio (Bartoniano) di Soave (Verona-Italia nordorientale). *Studi e Ricerche-Associazione Amici del Museo-Museo Civico "G. Zannato" Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 17: 11-28.

- Bittner, A. 1875. Die Brachiuren des Vicentinischen tertiärgebirges. *Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien*, 34: 63-106.
- Bittner, A. 1895. Über zwei ungenügend bekannte brachyure Crustaceen des Vicentinischen Eocäns. *Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, Abt. I*, 104: 247-253.
- Busulini, A., Tessier, G. y Visentin, M. 1982. Brachyura della Cava Main (Arzignano) – Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. Ven. Sci. nat.*, 7: 75-84.
- Cuevas-Gozaló, M., Donselaar, M.E. y Nio, S. D. 1985. Eocene clastic tidal deposits in the Tremp-Graus Basin (Prov. of Lérida and Huesca). 6th European Regional Meeting I.A.S., Lérida. Guidebook Excursion n° 6: 215-266.
- Cuevas-Gozaló, M. 1989. Sedimentary facies and sequential architecture of tide-influenced alluvial deposits. An example from the middle Eocene Capella Formation, South-Central Pyrenees, Spain. *Geol. Ultraiectina*, 61, 152 p.
- De Angeli, A. 1995. Crostacei dell'Eocene superior di Fontanella di Grancona (Vicenza-Italia settentrionale). Studi e Ricerche- Assoc. *Amici Mus. Civ. G. Zannato, Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 7-24.
- De Angeli, A. y Caporiondo, F. 2009. Crustacei Decapodi del Priaboniano di Sossano (Monti Berici, Vicenza-Italia settentrionale). Studi e Ricerche-Associazione *Amici del Museo-Museo Civico "G. Zannato" Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 16: 23-33.
- Fonnesu, F. 1984. *Estratigrafia física y análisis de facies de la secuencia de Figols, entre el río Noguera Pallaresa e Iscles (Prov. De Lérida y Huesca)*. Tesis Doctoral Universitat Autònoma de Barcelona, 317 p.
- Grave S. De, Pentcheff P N. D., Ahyong, S. T., Chan, Tin-Yam, Crandall, K. A., Dworschak, P.C., Felder, D. L., Feldmann, R. M., Fransen, Ch. H. J. M., Goulding, L. Y. D., Lemaitre, R., Low, M.E.Y., Martin, J.W., Ng, P.K.L., Schweitzer, C. E., Tan, S. H., Tshudy, D. y Wetzler, R., 2009. Clasificación de living and fossil genera of decapod crustaceans *Raffles Bulletin of Zoology*, Suppl. n° 21:1-109. Singapore.
- Guinot, D. 1979. *Morphologie et Phylogénèse des Brachyures*. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Nouvelle Série. Série A. Tome 112. Éditions de Muséum. Paris: 1-354.
- Lörenthey, E. 1898. *Beiträge zur Dekapodenfauna des Ungarischen Tertiärs*, Termész Füzetek, 21, 133 p.
- Lörenthey, E. y Beurlen, K., 1929. *Die fossilen Decapoden der Länder der Ungarischen Krone*. Geologica Hung. 420 p.
- Marzo, M., Nijman, W. y Puigdefabregas, C. 1988. Architecture of the Castissent fluvial sheet sandstones, Eocene, South Pyrenees. *Sedimentology*, 35: 719-738.
- Muñoz, J.A., McClay, K. y Poblet, J., 1994. Synchronous extension and contraction in frontal thrust sheets of the Spanish Pyrenees. *Geology*, 22: 921-924.
- Mutti, E., Remacha, E., Sgavetti, M., Rosell, J., Valloni, R. y Zamorano, M., 1985. Stratigraphy and facies characteristics of the Eocene Hecho Group turbidite systems, south-central Pyrenees. In: mila. M.D. Rosell, J. (Eds.), IAS 6th European Regional Meeting. Excursion Guidebook. Institut d'estudis Ilerdencs, Lleida: 521-576.
- Mutti, E., Seguret, M. y Sgavetti, M., 1988. *Sedimentation and deformation in the Tertiary sequences of the southern Pyrenees*. Field trip Guidebook 7, AAPG Mediterranean Basins conf. Nice. 169 p.
- Mutti, E., 1992. *Turbidite sandstones Agip*. Istituto di Geologia Università di Parma, San Donato Milanese. 275 p.
- Nijman, W. y Nio, S.D. 1975. The Eocene Montañana delta. In: Rosell, J. y Puigdefabregas, C. (Eds) Sedimentary evolution of the Paleogene South Pyrenean Basin. IAS 9th International Congress, Nice, part B, 56 p.
- Nijman, W. y Puigdefabregas, C. 1978. Coarse-grained point bar structure in a molasse type fluvial system, Eocene Castissent Sandstone Formation, South Pyrenean Basin. *Canadian Society of Petroleum Geology, Memoir*, 5: 487-510.

- Nijman, W. 1989. Thrust sheet rotation? The South Pyrenean Tertiary basin configuration reconsidered. *Geodinamica Acta*, 3: 17-42.
- Nijman, W. 1998. Cyclicity and basin axis shift in piggy-back basin: towards modelling of the Eocene Tremp-Ager Basin, South Pyrenees, Spain. In: A. Mascle; C. Puigdefabregas; H.P. Luterbach, and M.Fernández (Eds.). *Cenozoic Foreland Basins of Western Europe*, Geological Society Special Publications, 134: 135-162.
- Payros, A., Tosquella J., Bernaola, J., Dinarès-Turell, J., Orue-Etxebarria, X. y Pujalte, V. 2009. Filling the North European Early/Middle Eocene (Ypresian/Lutetian) boundary gap: Insights from the Pyrenean continental to deep-marine record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 280: 313-332.
- Plaziat, J.C. 1981. Late Cretaceous to Late Eocene paleogeographic evolution of southwest Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 36: 263-320.
- Puigdefabregas, C. y Souquet, P. 1986. Tectosedimentary cycles and depositional sequences of the Mesozoic and Tertiary of the Pyrenees. *Tectonophysics*, 129: 173-203.
- Puigdefabregas, C., Nijman, W. y Muñoz, J.A. 1989. *Alluvial deposits of the successive foreland basin stages and their relation to the Pyrenean the rust sequences*. Ser. Geol. Catalunya. Barcelona. 176 p.
- Quayle, W.J. y Collins, J.S.H. 1981. New Eocene crabs from the Hampshire Basin. *Palaeontology*, 24: 733-758.
- Samsó, J.M., 1988. *Estudi sedimentològic i bioestratigràfic de la Formació Sant Esteve de Mall (Eocè, Conca de Tremp-Graus)*. Tesis Licenciatura Universitat de Barcelona, 540 p.
- Schaub, H. 1981. *Nummulites et assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie*. Mémoires suisses de Paleontologie: 104-106, 236 p.
- Seguret, M. 1972. *Étude tectonique des nappes et séries décollées de la partie centrale du versant sud des Pyrénées- Caractère synsedimentaire, rôle de la compression et de la gravité*. Publications USTELA, Montpellier, Série géologie structurale, 2, 155 p.
- Serra-Kiel, J., Canudo, J.L., Dinares, J., Molina, E., Ortiz, N., Pascual, J.O., Samsó, J.M., y Tosquella, J. 1994. Cronoestratigrafía de los sedimentos marinos del Terciario inferior de la Cuenca de Graus-Tremp (Zona Central Surpirenaica). *Rev. Soc. Geol. de España*, 7: 273-297.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrández, C., Jauhri, A.K., Less, G., Paviovec, R., Pignatti, J., Samsó, J.M., Schaub, H., Sirel, E., Straugo, A., Tambareau, Y., Tosquella, J. y Zakrevskaya, E. 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bulletin Société Géologique de France*, 169 (2): 281-299.
- Solé, J. y Via, L. 1989. Crustàcis Decàpodes fòssils dels Països Catalans (recopilació i actualització de dades des de 1855 a 1988). *Batalleria*, 2: 23-42.
- Van Eden, J.G. 1970. A reconnaissance of deltaic environment in the middle Eocene of the south – central Pyrenees, Spain. *Geol. en Mijnbouw*, 49(2): 141-157.
- Via Boada, L. 1959. Decápodos fòssils del Eoceno español. *Bol. Inst. Geol. Min. de España*, 70: 331-402.
- Via Boada, L. 1969. Crustáceos Decápodos del Eoceno Español. Pirineos: 1-480, 39 lám. Jaca.
- Via Boada, L. 1982. Nueva contribución al estudio paleontológico de la superfamilia Ocypodoidea (Crustáceos, decápodos). *Bol. Geológico y Minero*, 93: 115-119.

Anexo 1. Especies de *Periacanthus* reconocidas en la Península Ibérica. A- E. *Periacanthus tetracomis* nov. sp. Molde A-C: Paratipo del Cuisiense medio de Huesca. A. Vista dorsal. B. Vista frontal. C. Vista lateral izquierda. MPZ2013/86. D y E: Holotipo ejemplar MPZ2013/85. F. *Periacanthus horridus* Paratipo del Bartonense de Igualada (Barcelona). Vista dorsal. Ejemplar MGSB 50.583. G. *Periacanthus horridus* Paratipo del Bartonense de Gerona en vista dorsal. Ejemplar MGSB 15.935. H, I *Periacanthus ramosus* Holotipo del Ilerdiense de Huesca en vista dorsal (H) y lateral derecha (I). Ejemplar. MGSB 68.398. J, K. *Periacanthus dalloni* Holotipo del Eoceno Luteciense de Berga (Barcelona) en vista dorsal (K) y lateral derecha (J). Ejemplar MGSB 15.922.

Annex 1. *Species of Periacanthus recognized in the Iberian Peninsula. A- E. Periacanthus tetracomis nov. sp. Mold AC: Paratype of the middle Cuisian of Huesca. A. Dorsal view. B. Frontal view. C. Lateral view, left. MPZ2013/86. D and E: holotype specimen MPZ2013 / 85. F. Periacanthus horridus Bartonian Paratype of Igualada (Barcelona). Dorsal view. Specimen MGSB 50,583. G. Periacanthus horridus Bartonian Paratype of Girona in dorsal view. Specimen MGSB 15,935. H, I Periacanthus ramosus Ilerdian Holotype of Huesca in dorsal view (H) and right side (I). Specimen. MGSB 68,398. J, K. Periacanthus dalloni Holotype Eocene Lutetian of Berga (Barcelona) in dorsal view (K) and right side (J). Specimen MGSB 15,922.*

