

Insectos del Cretácico inferior de Santa Maria de Meià (Lleida): Colección Lluís Marià Vidal i Carreras

Xavier MARTÍNEZ-DELCLÒS*

ABSTRACT

MARTINEZ-DELCLÒS, X. Lower Cretaceous Insects from Santa Maria de Meià (Lérida): Luis Mariano Vidal i Carreras Collection.

Five species of insects from early Cretaceous of Sierra del Montsec are re-described: *Palaeaeschna vidali*, *Acocephalites breddini*, *Ephialtites jurassicus*, *Pachypsyche vidali* and *Artitocoblatta colominasi*, whose holotypes belong to the Mr. Lluís Marià Vidal collection. New morphologic characters have been observed on these specimens which had not been revised since they were nominated at the beginning of the century. A new generic replacement *Mesoblattina* Geinitz is proposed for the *Artitocoblatta colominasi* species.

Key words: Insecta, Odonata, Blattida, Homoptera, Hymenoptera, n. nom., Redescription, Early Cretaceous, Spain.

RESUMEN

Se redesciben 5 especies de insectos del Cretácico inferior del Montsec: *Palaeaeschna vidali*, *Acocephalites breddini*, *Ephialtites jurassicus*, *Pachypsyche vidali* y *Artitocoblatta colominasi*, cuyos holotipos pertenecen a la colección de D. Lluís Marià Vidal i Carreras. De éstos, se han observado nuevos caracteres morfológicos no revisados desde su nominación a principios de siglo. Se propone un nuevo emplazamiento genérico, *Mesoblattina*, para la especie *Artitocoblatta colominasi*.

Palabras clave: Insectos, Odonata, Blattida, Homoptera, Hymenoptera, nom. nov., Redescipción, Cretácico inferior, España.

* Dept. Geología Dinámica, Geofísica y Paleontología, Fac. Geología, Univer. Barcelona, Zona Universitaria Pedralbes, 08028 Barcelona.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se revisan cinco especies de insectos fósiles: 1 odonato, 1 blátido, 2 homópteros y 1 heminóptero, todos ellos del yacimiento lacustre de edad Cretácico inferior del Montsec (La Noguera) denominado «La Pedrera de Rubies».

La fauna fue descrita a primeros de siglo por Meunier (1902, 1903, 1904 y 1914) y en la actualidad se halla depositada en el Museo de Geología de Barcelona (MGB) y en el Museo de Geología del Seminario de Barcelona (MGSB).

La situación geográfica y geológica del yacimiento se encuentra en la Figura 1.

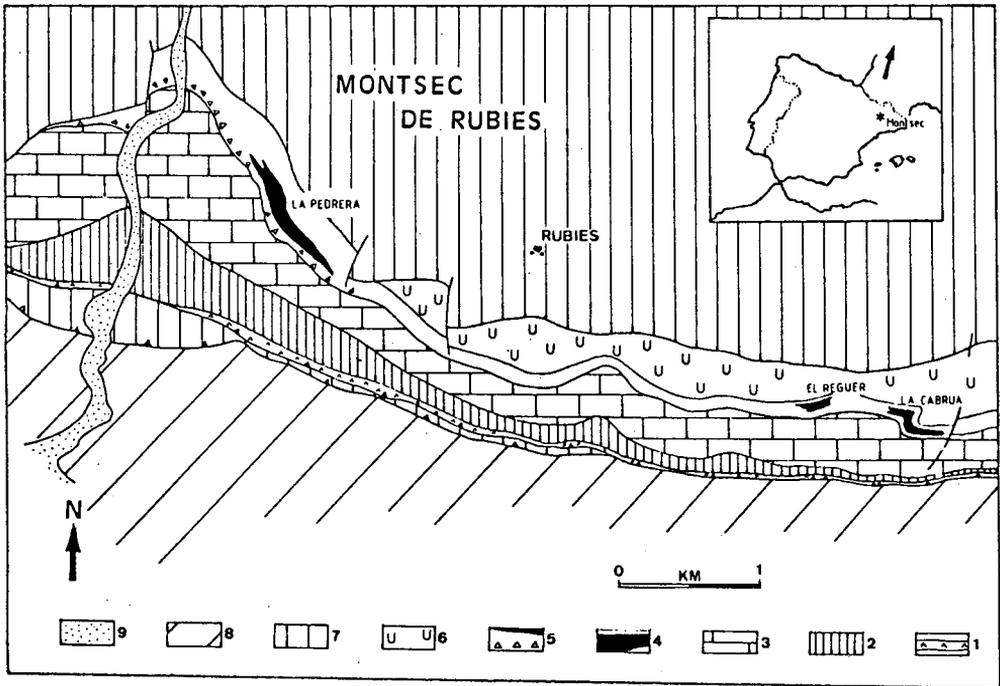


Fig. 1.

Situación Geográfica y Geológica. 1.-Triásico, 2.-Lias, 3.-Dogger y Malm, 4.-Calizas litográficas con plantas y vertebrados de «La Pedrera de Rubies», 5.-Calizas con carófitas del Montsec, 6.-Complejo Urgo-Aptiense, 7.-Cretácico superior, 8.-Terciario, 9.-Cuaternario. Modificado de Peybernès (1976).

Fig. 1.

Geographical and geological setting. 1.-Triassic, 2.-Lias, 3.-Dogger and Malm, 4.-Lithographic limestones with plants and vertebrates of «La Pedrera de Rubies» (Rubies Quarry), 5.-Montsec charophyte-bearing limestones, 6.-Urgo-Aptian complex, 7.-Upper Cretaceous, 8.-Tertiary, 9.-Quaternary. Modified after peybernès (1976).

Este estudio se ha realizado siguiendo los puntos que a continuación se exponen para cada especie: a) Sinonimias, b) Material, c) Descripción, d) Discusión, e) Distribución paleogeográfica y f) Paleoecología.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

De la poca literatura paleoentomológica existente que haga referencia a Catalunya, un gran número de ella corresponde a los yacimientos del Cretácico inferior de la Sierra del Montsec (Martínez-Delclòs, 1987).

La primera cita que habla de insectos fósiles de nuestras comarcas es la realizada por Meunier en 1902 y hace referencia a un ejemplar encontrado en «La Pedrera de Rubies», *Paleontina vidali*. Este mismo autor definiría en 1903 y 1904 a *Ephialtites jurassicus* y *Acocephalites breddini*, respectivamente. No es hasta 1914 que Meunier vuelve a estudiar los insectos del Montsec, esta vez creando las especies *Artitocoblatta colominasi* y *Palaeaeschna vidali*.

Estos cinco ejemplares, pertenecientes a la Colección de Lluís Marià Vidal i Carreras, son motivo de la presente revisión.

Gómez (1979) hace mención de varias especies, todas ellas encontradas en el mismo yacimiento que las anteriores. Con posterioridad Gómez (1982) y Martínez-Delclòs (1987) las revisarán. Gómez (1982) crea los géneros *Montsecocossus sirerai* e *Ilerdocossus villaltai* para un conjunto de insectos encontrados en «La Pedrera de Rubies».

Whalley y Jarzembowki (1985) citan por primera vez en este yacimiento: *Mesopalingea leridae*, *Artitocoblatta hispanica*, *Condalia woottoni*, *Chrysobotris (?) ballae* y *Eobelus solutus* como individuos nuevos y hacen una breve mención a la fauna paleoentomológica existente en el Montsec.

Lacasa y Martínez-Delclòs (1986) reconocen en los yacimientos de «La Pedrera de Rubies» y en «La Cabrua» (Fig. 1) el isóptero *Meiatermes bertrani*.

Martínez-Delclòs (1987) realiza un estudio sistemático y descriptivo sobre los insectos del Cretácico del Montsec, en el cual se revisan y figuran 17 especies: *Mesopalingea leridae*, *Palaeaeschna vidali*, *Condalia woottoni*, *Ilerdaegomph-phus pallerolae*, *Meiatermes bertrani*, «*Artitocoblatta*» *colominasi*, «*A.*» *hispanica*, *Chresmoda aquatica*, «*Paleontina*» *vidali*, *Acocephalites breddini*, *Ilerdocossus villaltai*, *Montsecocossus sirerai*, *Chrysobotris (?) ballae*, *Antemnacrasa monreali*, *Eobelus solutus*, *Brevispinnatus paludis* y *Ephialtites jurassicus*. De estas especies *Ch. aquatica* es conocida por primera vez y el género *Ilerdaegomus* es la nueva nominación del anterior *Palaeaschea pallerolae*. (Martínez-Delclòs, 1989a-b).

SISTEMÁTICA

En el presente trabajo se emplearán varias abreviaturas (MGB) para el Museo de Geología de Barcelona, (IEI) Institut d'Estudis Ilerdencs de Lleida, (MGSB) Museo Geológico del Seminario en Barcelona. En la descripción del material: (LP) yacimiento de «La Pedrera de Rubies», (LC) yacimiento de «La Cabrua», ambos

códigos para los ejemplares depositados en el IEI; los símbolos (A ó B) después del número del ejemplar indican: (A) si es sólo placa y placa y contraplaca si es (A-B).

Orden: ODONATA Fabricius, 1792
 Suborden: ANISOPTERA Selys, 1840
 Superfamilia: AESCHNIDEA Tillyard, 1926
 Familia: Aeschnidae Leach, 1815
 Género: *Palaeaeschna* Meunier, 1914

Palaeaeschna vidali Meunier, 1914

Lám. 1, figs. A-C

Fig. 2

- 1914 *Palaeaeschna Vidali* Meunier: 122-123; lám. 3, figs. 1-3.
 1951 *Palaeaeschna Vidali* Meunier; Ferrer: 54-55; lám. 3, figs. 3-4.
 1956 *Palaeaeschna Vidali* Meunier; Bataller: 48; lám. 12, fig. 1.
 1981 *Palaeaeschna vidali* Meunier; Lacasa: 107-108; lám. 26, fig. 51.
 1986 *Palaeaeschna vidali* Meunier; Gómez: 719; fig. 9-10.
 1987 *Palaeaeschna vidali* Meunier; Martínez-Delclòs: 146-158; láms. 4-5, figs. 1-8.

Material

Para la descripción de este género se ha empleado material de variada procedencia: el ejemplar n.º 540 del MGB que corresponde al holotipo, los números LP-1903-A; LC-1907 A-B; LP-1736-A; LC-1902 A-B y el LP-1910 A-B depositados en el IEI.

Diagnosis enmendada

Larva de anisóptero con antenas finas y cortas, tarso con tres tarsómeros en cada pata, presentando cada una de ellas varias filas de pelos en su parte anterior. Abdomen alargado con 10 segmentos, subcilíndrico y piloso; presenta una pirámide anal de pequeño tamaño.

Descripción

Los tamaños de los diferentes individuos están en relación con su estado ontogénico (número de intermuda). La longitud es variable en los diferentes ejemplares, pues oscila entre 11.25 mm y 23.50 mm. La fig. 2 corresponde al holotipo descrito por Meunier en 1914. Se presenta fosilizado dorsoventralmente (Lám. 1A).

Cabeza: La cápsula cefálica de estos individuos no se preserva, por lo general, de una manera excelente. Lo que mejor se observa son los prominentes ojos laterales, que no llegan a tocarse sobre la cabeza, y el postclípeo. En el ejemplar LP-1903-A se ha observado la parte superior del prementum y los palpos labiales 1 y 2 (según Aguesse, 1968) o palpo labial y ganchos móviles (según Tachet et al. 1980). Las

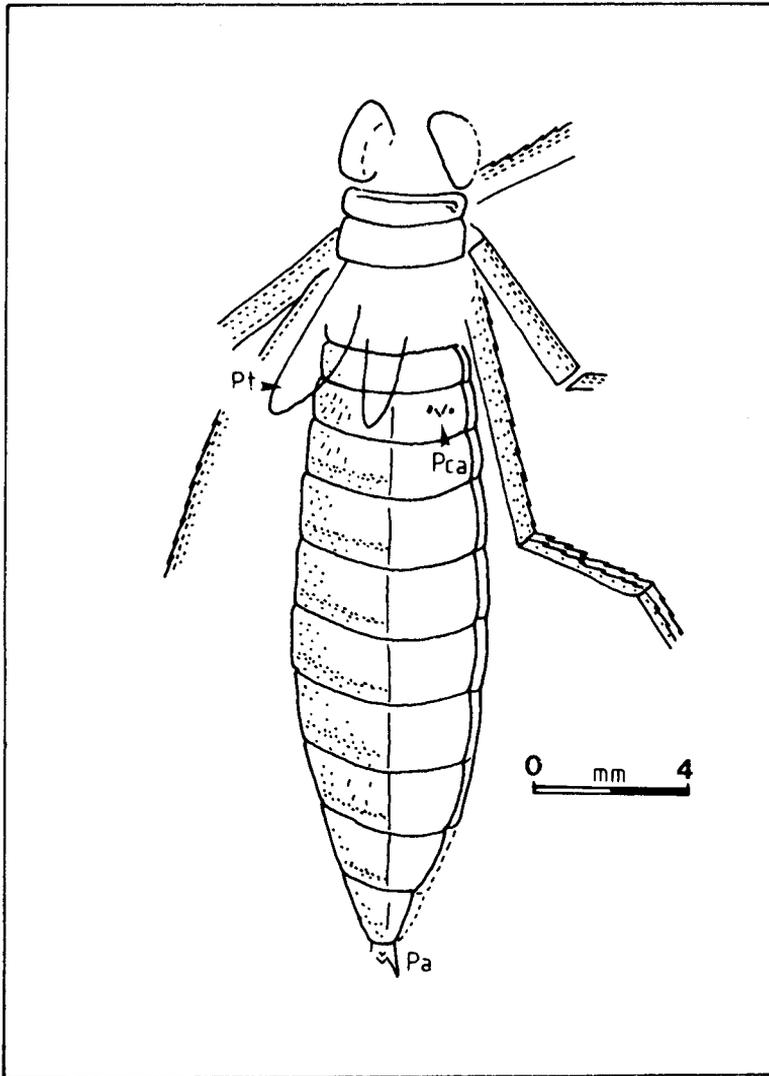


Fig. 2.
Palaeaeschna vidali Meunier. Reconstrucción del holotipo MGB 540. (Pa) pirámide anal, (Pca) piezas copulatrices accesorias, (Pt) pterotecas.

Fig. 2.
Palaeaeschna vidali Meunier. Reconstruction of holotype MGB 540. (Pa) tip of nymph's abdomen, (Pca) accessory copulatory pieces, (Pt) pterothecae.

Plate 1. (On page 96)

A) *Palaeaeschna vidali*. Holotype MGB 540. Fossilized dorsoventrally. B) *Oakaeaeschna vidali*. IEI LP-1910-A. Detail of legs with spiny lineations and trisegmented tarsi. (Pca) accessory copulatory pieces. C) Complete specimen IEI LP-1910-A. D) *Acocephalites breddini*. Holotype MGB 505 B.

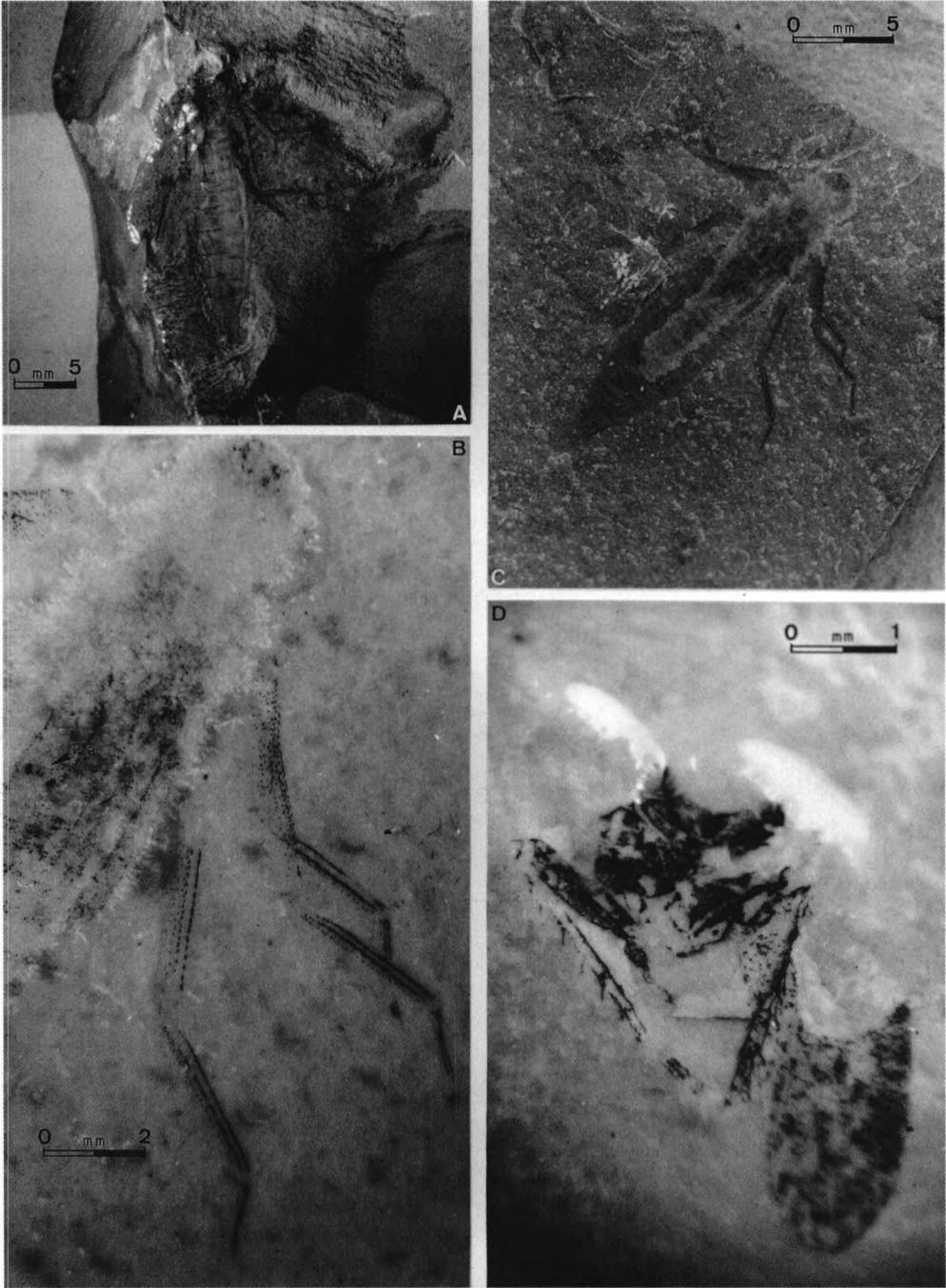


Lámina 1.

A) *Palaeoeschna vidali*. Holotipo MGB 540. Se presenta fosilizado dorsoventralmente. B) *Palaeoeschna vidali*. IEI LP-1910-A. Detalle de las patas con alineaciones espinosas y tarsos trisegmentados. (Pca) piezas copulatrices accesorias. C) Ejemplar IEI LP-1910-A completo. D) *Acocephalites breddini*. Holotipo MGB 505 B.

antenas (sólo se han preservado en el ejemplar LP-1910 A-B) son finas y cortas. El número de artejos no es observable.

Tórax: Se presenta dividido en dos partes bien diferenciadas, el protórax por un lado y el meso-metatórax por otro. El primero es bastante más reducido que el conjunto meso-metatorácico, que al presentarse soldado no permite su diferenciación. El tórax representa el 25 % de la longitud total del cuerpo y es ligeramente más estrecho que la máxima amplitud del abdomen.

Patatas: Las patas son la parte del cuerpo que mejor se preserva en la totalidad de los ejemplares. Son todas iguales, ligeramente algo más largas las posteriores que las medias y anteriores (fémur medio = 4 mm y fémur posterior = 6.2 mm, en el holotipo), pero nunca llegan a sobrepasar la longitud total del abdomen. Tienen una configuración estilizada y no presentan modificaciones adaptativas especiales (Lám. 1B-C).

Cada pata presenta, en la zona anterior de las tibias, una línea de pequeñas espinas con tendencia hacia el tarso. Esta misma alineación se observa en la parte media de la pata. En la zona posterior de cada pata aparecen 2-3 líneas de espinas más pequeñas que no se tocan unas con otras. El tarso está compuesto de tres tarsómeros en cada pata que finalizan en dos pequeñas uñas. Las alineaciones espinosas aparecen también en los tarsómeros.

Los fémures son más largos que las tibias; ambos, en la zona anterior, presentan las alineaciones espinosas. Estas, en las patas medias y posteriores, se presentan unificadas, observándose 3 ó 4 alineaciones más reducidas.

Alas: Las alas se presentan en un estadio poco desarrollado, bajo la forma de expansiones cuticulares dorsales, alargándose sobre los primeros segmentos abdominales. En ciertos especímenes la nerviación principal es observable. Presentan cuatro pterotecas, de las cuales las anteriores son más largas.

Abdomen: Está constituido por diez segmentos bien diferenciados. En alguno de ellos puede observarse pigmentación y sedas.

En cuanto a su longitud total, es aproximadamente cuatro veces más largo que ancho. El primer segmento es más corto que los restantes (0.09-0.13-0.14-0.16-0.19-0.16-0.16-0.16-0.16-0.11 mm) en el holotipo.

En el último segmento abdominal se observa la «pirámide anal» (0.5 mm en el holotipo). En ella se diferencian los cercos, el epiprocto y los paraproctos. En el holotipo sólo se ha podido reconocer el epiprocto y el paraprocto derecho.

En el segundo segmento abdominal de varios ejemplares aparece una roseta en la región ventral. Podría tratarse de esbozos de las piezas copulatrices accesorias de los machos (Lám. 1B).

Discusión

Desde que Meunier (1914) creó este género son varios los trabajos que lo han citado y descrito, pero no han aportado ningún carácter nuevo que ayude a su correcto encuadre taxonómico (Ferrer, 1951; Lacasa, 1981, y Gómez, 1986).

Según Whalley y Jarzembowski (1985), por su forma, este género se parece más a un aeschnido que a un libelúlido. La característica mejor observable, en el fósil, que diferencia los libelúlidos de los aeschnidos es que las patas posteriores de los primeros sobrepasan la longitud del abdomen y que los cercos son por lo general más cortos que la mitad de la longitud de los paraproctos.

La presencia de una cabeza tipo *Anax partenope* en Aguesse (1968), parte visible de la máscara parecida a la del género actual *Aeschna* (Pennak, 1979, fig. 387-c),

antenas cortas y finas, «pirámide anal» con cinco apéndices, abdomen alargado y patas similares con tarsos trisegmentados, ha llevado a incluir *P. vidali* en la familia Aeschnidae.

Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Rubies (España): Cretácico inferior.

Paleoecología

Habitualmente la vida larvaria de los odonatos, que dura según las especies de una semana a varios años (en Aeschnidae hasta 2 años) se efectúa en su totalidad dentro del agua. Por su morfología, comparable a los actuales aeschnidos, se puede deducir que *P. vidali* fue una larva acuática.

Al igual que las larvas de odonatos actuales, *P. vidali* debió ser carnívora (estructura de la máscara). Se alimentan, desde que son jóvenes, de pequeños crustáceos, de larvas de insectos (efémeras, dípteros, entre otros). Cuando poseen una talla superior son capaces de atrapar presas mayores tales como crustáceos, larvas de insectos mayores, peces, ranas, etc., encontrados todos ellos en los depósitos del Montsec (Martínez-Delclòs, 1987).

Los odonatos son unos excelentes indicadores de la naturaleza del medio acuático. Sólo algunas especies soportan las aguas salobres y la mayor parte no toleran la presencia de cloruros en el agua (Aguesse, 1968).

Orden: BLATTIDA Brunner, 1882
 Familia: Mesoblattinidae Handlirsch, 1908
 Género: *Mesoblattina* Geinitz, 1880

Mesoblattina colominasi (Meunier, 1914)
 Lám. 3, figs. C-D
 Fig. 3

- 1914 *Artitocoblatta colominasi* Meunier: 122; lám. I, figs. 1-3.
 1981 *Artitocoblatta colominasi* Meunier; Lacasa: 110-111; fig. 65.
 1987 «*Artitocoblatta*» *colominasi* Meunier; Martínez-Delclòs: 158-159; lám. 9, figs. 1-4; lám. 10, fig. 1.

Material

Se ha llevado a cabo una revisión del holotipo perteneciente a la colección Vidal y depositado en la actualidad en el Museo del Seminario de Barcelona con el número 26.948. En mal estado de conservación existe exclusivamente una de las dos partes (Lám. 3D).

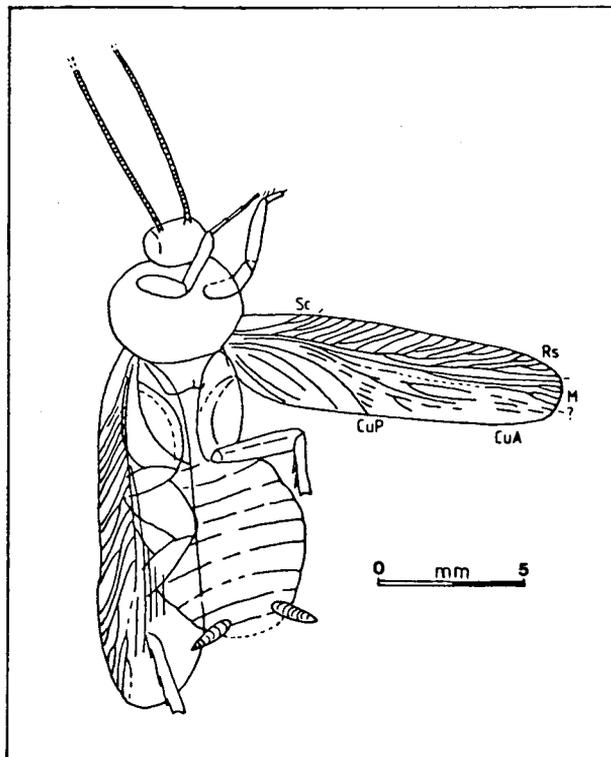


Fig. 3.
Mesoblattina colominasi (Meunier). Reconstrucción del holotipo MGS 26.948. (Sc) vena subcosta, (Rs) radial, (M) medial, (CuA) cubital anterior, (CuP) cubital posterior.

Fig. 3.
Mesoblattina colominasi (Meunier). Reconstruction of the holotype MGSB 26.948. (Sc) subcostal, (Rs) radial, (M) medial, (CuA) anterior cubital, (CuP) posterior cubital veins.

Diagnosis

Blátido con alas cuatro veces más largas que anchas, área costal reducida, R intensamente ramificada que intersecta con el margen del ala antes del ápex. Región anal alargada con ramas simples, M libre se divide en tres ramas y presenta cercos octosegmentados.

Descripción

La descripción se ha basado exclusivamente en el holotipo descrito por Meunier en 1914 bajo el nombre de *Artitocoblatta colominasi* (Fig. 3).

Cabeza: La cápsula cefálica de este ejemplar es hipognata. No presenta ningún tipo de estructura, es redondeada y pueden verse las antenas filiformes, no comple-

tas, con un número mínimo de 38 artejos, de los cuales el escapo es más largo que cualquiera de los segmentos sucesivos. Puede reconocerse el contorno de dos grandes ojos laterales.

Tórax: El protórax forma un ancho pronoto a modo de escudo orbicular, con una anchura de 4.6 mm y una longitud de 3.1 mm. El meso- y metatórax son similares. Ambos presentan el euesternon (no es visible su subdivisión) y el esternelo, no diferenciándose ninguna otra estructura.

Patas: Las patas son similares; presentan coxas anchas, alargadas y próximas (las de las patas posteriores son ligeramente más estrechas que las de los otros dos pares de patas); en éstas puede observarse el meron. Los fémures son alargados, espinosos y presentan un surco a lo largo de su cara inferior. Como punto móvil entre la coxa y el fémur podemos observar el tracter, ligado de modo rígido al fémur. Las tibias, también espinosas, son alargadas. Los tarsos no son todos visibles; en una de las patas anteriores, se observan tres tarsómeros.

Alas: Los individuos de este orden presentan dos pares de alas. Las posteriores, en el holotipo, no son visibles. Las anteriores, de 12.05 mm de longitud, más coriáceas, se denominan hemiólitros o tegmen (Lám. 3C).

La vena Sc intersecta con el margen costal, ocupando 1/4 de la longitud total del ala. En el tegmen derecho puede verse una pequeña ramificación de esta vena. La Rs es recta y paralela al margen costal, se ramifica intensamente hacia éste (21 ramas), siempre por encima del ápex, no llegando las venas inferiores a tocar el margen apical.

La Medial se separa de la Rs detrás de la primera ramificación más humeral de ésta. Es libre, corre paralela a Rs y se subdivide en al menos tres ramas, que, a su vez, vuelven a dicotomarse antes de finalizar en el margen alar en un número no determinable.

Existe una cierta nerviación, no definida en su mayor parte, que ocupa el espacio del campo cubital (CuA). La CuP ocupa 1/3 del margen posterior del ala, es muy marcada, simple y fuertemente curva y delimita al clavus de forma característica (Fig. 3).

La venación anal (An) es muy poco visible aunque parece no ramificarse.

Abdomen: Presenta un abdomen ancho (5.4 mm) con aparentemente nueve segmentos y cercos largos (1.52 mm) octosegmentados en el penúltimo segmento abdominal. Faltan trazas de lóbulos ovopositores.

Discusión

Esta especie se diferencia de *Artitocoblatta gossi* (Scudder) 1886 (ala aislada) en el número de venas radiales, en que la vena Sc no se ramifica y en la longitud del ala (6 mm para *A. gossi* y 12.05 mm para *colominasi*). *Artitocoblatta asiatica* Vishnyakova (1968) se asemeja al ejemplar leridano en las proporciones biométricas, pero éste último presenta un mayor número de venas que se ramifican de la R, la venación R sigue casi paralela al margen costal y no presenta ramificaciones en el campo anal.

La especie aquí tratada presenta cierta similitud con *Mesoblattina multinervosa* Martynov (1937) y *M. vitimica* Vishnyakova (1964), pero se diferencia de éstas por la presencia de una Sc bifurcada como en el caso de *M. limai* Pinto & Purper (1986). El ala de *Rhipidoblattina angusta* Martynov (1937) se asemeja también al ala de *colominasi* especialmente en la forma, en la vena Sc y en la R, pero difiere esencialmente en que el clavus presenta una venación anal intensamente ramificada. El

género *Rhipidoblattina* presenta, a diferencia de *Mesoblattina*, unos largos cercos multisegmentados.

Handlirsch (1908) presenta al género *Artitocoblatta* como parecido al género *Mesoblattina*, de alas elípticas, tres veces más largas que anchas y vena R recta hasta la punta apical con 18 ramas en parte unidas en grupos.

El ejemplar de Sta. Maria de Meià se asemeja a *Mesoblattina limai* en las proporciones del tegmen, y en el número de ramificaciones principales de la M. Se diferencia en que CuP intersecta más bruscamente con el margen alar en *limai*, éste presenta cercos más largos y más segmentados que *colominasi* y si bien las ramificaciones de la R coinciden en ambas, no lo hacen en la forma de ramificarse.

Mesoblattina wanbeiensis Qi-bin (1985), representado por un tegmen aislado, es de menor longitud (8 mm) y anchura (2.6 mm) que *M. colominasi*. *M. wanbeiensis* posee una Sc simple y una R con 17 ramificaciones principales, las cuales se bifurcan diferentemente a como lo hacen en *M. colominasi*.

De *Mesoblattina sinica* Ping (1931), como de *M. wanbeiensis* sólo se conoce un ala anterior (Ping, 1931) que mide 9 mm, de longitud. La R de *M. sinica* se ramifica 12 veces, la Sc es simple y la CuP es más corta que la de *M. colominasi*. Las anales, en ambas especies, son simples.

Por lo anteriormente expuesto, se propone el nuevo emplazamiento genérico de *Artitocoblatta coliminasi* por el de *Mesoblattina colominasi* para el ejemplar del Montsec.

En el mismo yacimiento se ha definido *Artitocoblatta hispanica* Whalley & Jarzembowski. Esta especie se diferencia de *Mesoblattina colominasi* en que la primera presenta lóbulos ovopositorios y la segunda no, siendo consideradas ambas como hembras (Whalley & Jarzembowski, 1985). *M. colominasi* presenta cercos más cortos y menos segmentados que los de *A. hispanica*; no se aprecian en el primero los pelos que cubren los cercos del segundo y las proporciones del abdomen de *A. hispanica* muestran una forma más redondeada que en *M. colominasi*.

Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Dobbertin en Mecklenburg (R.D.A.) y Surab y Kyzyl-Kija (U.R.S.S.): Lias.
 Dzargalant (Mongolia), Hanshan (China): Lias-Dogger.
 Vitim (U.R.S.S.) y Fuxin region (China): Malm.
 Chapada do Araripe (Brasil), Tai-Chi-Ying-Tzu (China) y Rubies (España):
 Cretácico inferior.

Paleoecología

Los blátidos actuales son un grupo de insectos de hábitat predominantemente tropical. *M. colominasi* viviría en el suelo (patas adaptadas a correr, no a nadar) y entre la vegetación, aunque hay especies que en la actualidad viven en las proximidades del agua, pudiendo soportar cortos períodos de inmersión. Por otro lado, hay especies que viven en zonas de escasez de agua.

En las especies silvestres, el medio de alimentación es a base de materia animal muerta.

Orden: HOMOPTERA Leach, 1815
 Serie: AUCHENORRHYNCHA Dumeri, 1806
 Familia: Palaeontinidae Handlirsch, 1908
 (=Cicadomorphidae Evans, 1956)
 Género: *Pachypsyche* Handlirsch, 1908

Pachypsyche vidali (Meunier, 1902)

Lám. 2, figs. A-B

Fig. 4A

- 1902 *Palaeontina Vidali* Meunier: 269-274; figs. 3-5.
 1906 *Pachypsyche vidali* (Meunier); Handlirsch, 623-624; lám. 49, fig. 2.
 1917 *Palaeontina Vidali* Meunier; Vidal: 125; lám. 11, fig. 2.
 1926 *Palaeontina Vidali* Meunier; Font: 242; fig. 217.
 1953 *Palaeontina Vidali* Meunier; Bataller et al.: 27; lám. 7, fig. 1.
 1956 *Palaeontina Vidali* Meunier; Bataller: 48; lám. 12, fig. 2.
 1981 *Palaeontina vidali* Meunier; Lacasa: 108-109; lám. 35, fig. 64.
 1987 «*Palaeontina*» *vidali* Meunier; Martínez-Delclòs: 172-175; lám. 14, figs. 1-4.

Material

Ha sido revisado el holotipo de *Pachypsyche vidali*. Se encuentra depositado en el MGB con los números 543 y 544 (placa y contraplaca) (Lám. 2A). La preservación no es buena por lo que para la descripción se ha empleado también un ejemplar depositado en el IEI (LP-2010 A-B) (Fig. 4A).

Diagnosis enmendada

Paleontínido de pequeño tamaño, con alas anteriores de 22.5-24.5 mm, de longitud y 11.8-12.1 mm, de amplitud máxima. Ápice alar redondeado y vena transversa m-cu y CuA rectas. La línea nodal, a su paso por la celda mcu, es ligeramente cóncava.

Descripción

Cabeza: Sólo se conserva en el holotipo. Es ancha y poco alargada. Los ojos son pequeños y se localizan a los lados de la cabeza. Por encima de éstos se observa un robusto vértex. El postclípeo y el anteclípeo aparecen indiferenciados debido a la preservación. El labio es alargado (8.8 mm) y se presenta acanalado.

Tórax: En los dos ejemplares está mal preservado. En el holotipo, de 8.6 mm, de anchura por 7.8 mm de longitud, se observa una lineación subvertical desde la cabeza al abdomen que recorre el tórax.

Patatas: Se presentan indiferenciadas en ambos ejemplares, a excepción de las dos posteriores del ejemplar del I.E.I. Éstas presentan una coxa recia, algo más gruesa en su base y de 2.4 mm de longitud. El trocanter es alargado (1.35 mm), el fémur es estrecho y alargado (3.6 mm) al igual que la tibia (4.05 mm). Los tarsóme-

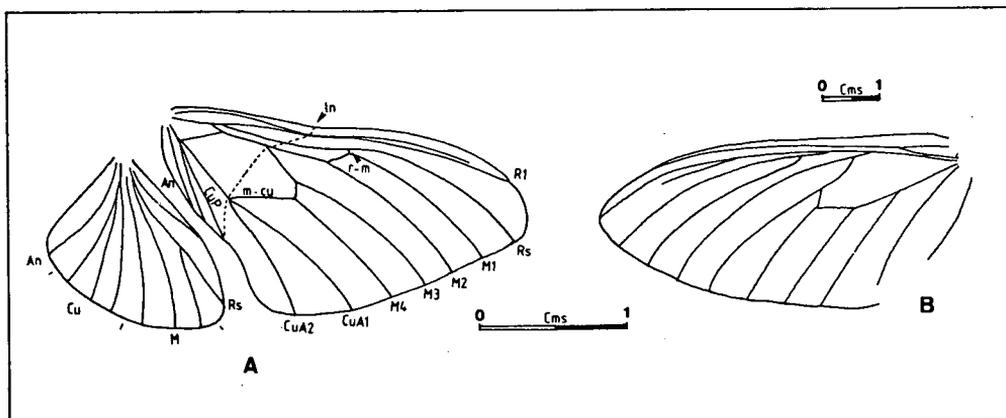


Fig. 4.

A) *Pachypsyche vidali* (Meunier). Reconstrucción alar del ejemplar IEI LP-2010-A. (R1) 1 radial, (Rs) radial, (M1-M4) ramificaciones de la medial, (CuA1-CuA2) ramificaciones cubital anterior, (CuP) cubital posterior, (An) anales, (r-m) vena transversa radio medial, (m-cu) segunda vena transversa medio cubital, (In) línea nodal. B) *Palaeontina oolitica* Butler (de Butler, 1873).

Fig. 4.

A) *Pachypsyche vidali* (Meunier). Wing reconstruction of specimen IEI LP-2010-A. (R1) first radial, (Rs) radial, (M1-M4) medial branches, (CuA1-CuA2) anterior cubital branches, (CuP) posterior cubital, (An) anal, (r-m) radio medial transverse vein, (m-cu) second medio cubital transverse vein, (In) nodal line. B) *Palaeontina oolitica* Butler (from Butler, 1873).

ros se presentan en número de tres, de aproximadamente igual longitud. En el tercero se puede observar una alineación de pequeñas espinas o pelos y a continuación un pequeño pretarso con dos uñas.

Alas: La forma del ala anterior es triangular, con una longitud de 22.55-24.6 mm y una anchura de 11.8-12 mm. El margen costal del ala está serrado a modo de tejas imbricadas hasta donde la R intersecta con el borde alar. Este margen presenta una pequeña inflexión a 1/3 basal del ala. El ápice es redondeado y el margen apical recto. El margen anal es sinuoso (Lám. 2B).

En la superficie alar se diferencian tres zonas: el corio, el clavus y la membrana, ésta se presenta intensamente puntuada.

Se observa en primer lugar una venación R+M de la que, dentro del corio y a 1/5 basal del ala, se dicotoma la M. A continuación, y a 1/4 basal, se separa la R de la Rs. Ambas intersectan el margen alar sin dividirse en otras ramas. La R lo hace antes del ápice y la Rs en el margen apical.

La M se divide en dos ramas a 1/3 del inicio del ala. Éstas, en su recorrido, vuelven a dividirse en otras dos (M1-M4). Existe una vena r-m de corto tamaño que conforma una celda alargada (8.9 mm) y estrecha.

Entre CuA y M existen dos venas transversales que forman dos tipos de celdas. La primera, en la base del ala, recta y de 2.2 mm, crea una celda basal de pequeño tamaño. La segunda vena (m-cu), también recta, paralela a la anterior pero algo más larga (3.55 mm), forma una celda distal de mayor tamaño. La Cu se divide próxima a la base del ala en CuA y CuP. La primera vuelve a dividirse en CuA1 y CuA2. CuP permanece simple y es la que delimita el clavus, dentro del cual pueden observarse dos venas anales.

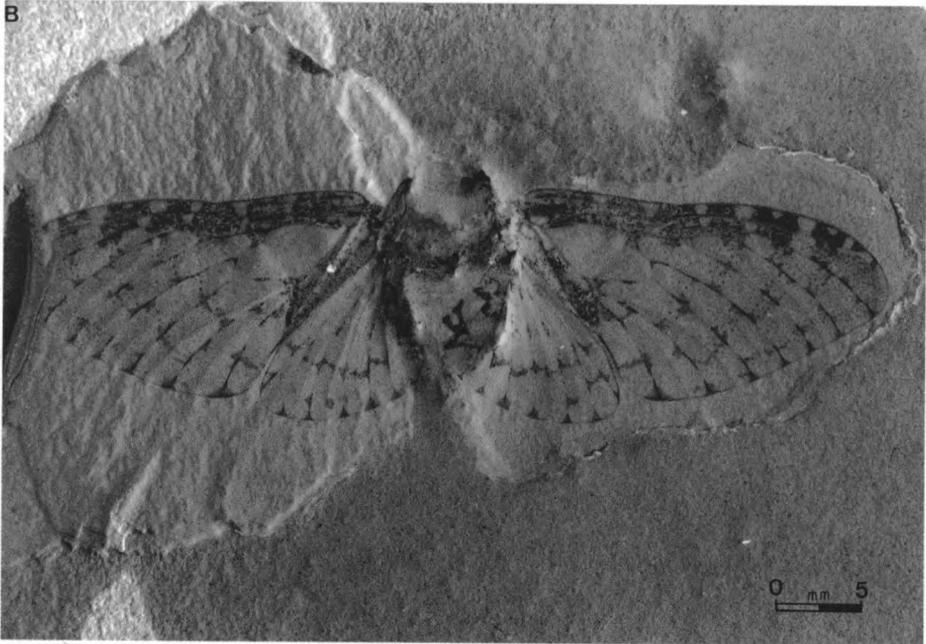
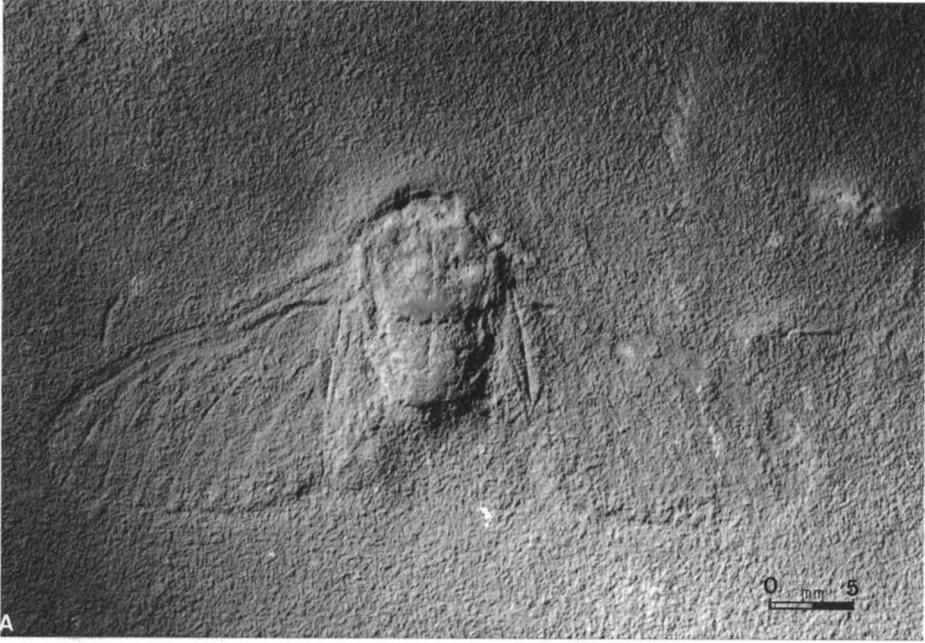


Lámina 2.

A) *Pachypsycha vidali*. Holotipo MGB 543. B) *Pachypsycha vidali*. Ejemplar IEI LP-2010-A depositado en el IEI.

Plate 2.

A) *Pachypsycha vidali*. Holotype MGB 543. B) *Pachypsycha vidali*. Specimen IEI LP-2010-A.

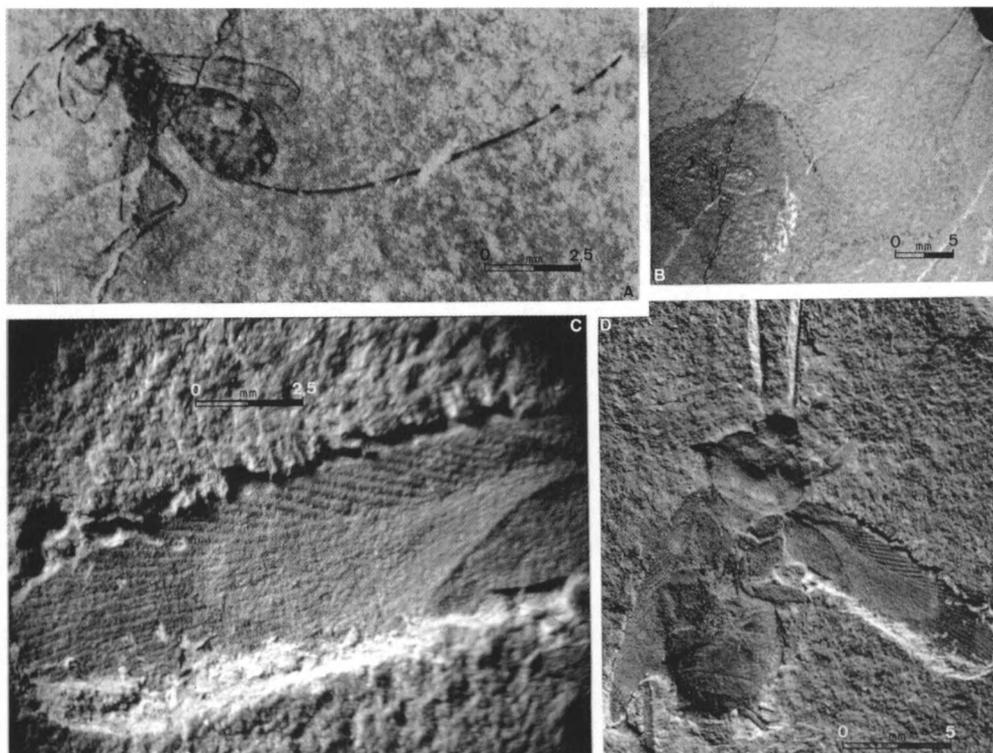


Lámina 3.

A) *Ephialtites jurassicus*. Holotipo MGB 517 de Meunier 1903. B) *Ephialtites jurassicus*. Holotipo. Estado actual del ejemplar. C) *Mesoblattina colominasi*. Ala del holotipo MGSB 26.948. D) *Mesoblattina colominasi*. Holotipo completo.

Plate 3.

A) *Ephialtites jurassicus*. Holotype MGB 517 of Meunier 1903. B) *Ephialtites jurassicus*. Holotype. Actual condition of the specimen. C) *Mesoblattina colominasi*. Wing of holotype MGSB 26.948. D) *Mesoblattina colominasi*. Complete holotype.

El recorrido de la línea nodal, que separa el corio de la membrana, puede observarse en la figura 4A.

El ala posterior es más pequeña (11.85 mm de longitud y 8 mm de anchura máxima). Se presenta algo superpuesta a la anterior y no se observa la base.

La R se ve con dificultad y sólo en su parte distal. La Rs y la M1 se dicotoman distalmente. M2 no se une a ninguna otra vena, al menos en la parte que se preserva. CuA1 y CuA2 se separan entre sí distalmente. CuP se observa indivisa.

Abdomen: Es redondo (8 mm) y presenta entre 9 y 10 segmentos abdominales.

Discusión

Butler (1873) crea la especie *Palaeontina oolitica* para un ala de insecto que interpreta como perteneciente al grupo de los lepidópteros ninfálidos. Si se observa la nerviación de este ejemplar (Fig. 4B), dada por su autor en 1873, no parece tener relación con la venación del ala de *P. vidali*.

En 1902 Meunier crea la especie *Palaeontina vidali* y la incluye entre los hemípteros homópteros.

Handlirsch (1908) estudia ambas especies y ve la posibilidad de que *Palaeontina vidali* no pertenezca al mismo género que *oolitica*, por lo que crea el género *Pachypsche* para la especie *vidali*. Independientemente de si Handlirsch (1908) emparentó a *Palaeontina* y *Pachypsche* con los lepidópteros y otros autores anteriores y posteriores entre los homópteros, este autor ya encontró diferencias para separarlos en dos géneros diferentes y a la vez cierta similitud al englobarlos dentro de la misma familia.

Otro problema que se planteó ya desde los primeros descubrimientos fue si este grupo de insectos pertenecía a los lepidópteros (Butler, 1873; Handlirsch, 1908; Tillyard, 1918) o a los hemípteros (Scudder, 1875; Brauer et al. 1889, Haase, 1890; Meunier, 1902; Tillyard, 1921).

Evans (1956) considera que *Palaeontina oolitica* no es un homóptero, pero no la adscribe a ningún otro grupo. Bekker-Migdisova (1962) incluye este género dentro de los homópteros.

Pachypsche vidali se diferencia de *Suljuktocossus prosboloides* Bekker-Migdisova (1949) por el mayor tamaño de este último (longitud alar de 45 mm) y en que R y M se separan mucho más próximas a la base que no en *P. vidali*. El contorno alar es diferente y la celda radio-medial del ejemplar asiático es más ancha que en el leridano.

Se pueden observar las diferencias substanciales entre los paleontínidos encontrados en el Montsec en la figura 5.

Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Rubies (España): Cretácico inferior.

Paleoecología

Esta familia desaparece del registro fósil a finales del Cretácico inferior (Rohdendorf & Rasnitsyn, 1980) por lo que no existen representantes actuales que nos

	Presenta una inflexión en el margen costal.	Longitud ala anterior. En mm.	Anchura ala anterior. En mm.	Superf. ala anterior. En cm. ² (media)	Superf. membrana ala anterior. En cm. ² (media)	Superf. ala posterior. En cm. ² (media)	Celda R (1/2) del ala anterior en mm.	r-m	Longitud 1 m-cu en mm.	Longitud 2 m-cu en mm.	CuA	Forma de la 2 m-cu	Exis. de ramificaciones de R en el campo costal
P. vidali	Sí	22,5-24,5	11,8-12,1	1,90-2,45 (2,21)	1,55-1,90 (1,65)	0,94-1,00 (0,97)	12,1	corta	2,20	3,55	recta	recta	No
I. villaltai	Sí	38,95-40,65	15,3-17,0	4,90-5,08 (4,94)	4,03-4,40 (4,16)	2,13-2,21 (2,18)	11,7	corta	2,15	5,45	recta	ondulada	No
M. sirerai	No	40,7-42,8	25,0-27,0	6,87-7,29 (7,10)	5,05-5,57 (5,28)	-	7,0	larga	3,35	7,15	curva	recta	Sí

Fig. 5. Caracteres de diferenciación más significativos entre los paleontínidos encontrados en el Montsec.

Fig. 5. Most significant differential characters of paleontinids found in Montsec.

den una idea de su probable paleoecología. No obstante estos individuos guardan cierta relación según varios autores (Tillyard, 1921; Laurentiaux, 1953; Evans, 1956; Bekker-Migdisova, 1962, etc.) con los cicádidos actuales. La presencia de un aparato bucal succionador nos acerca al tipo de alimentación que deberían tener estos insectos.

Familia: Cicadellidae Latreille, 1825
(=Jassidae Spinola, 1850)
Género: *Acocephalites* Meunier, 1904

Acocephalites breddini Meunier, 1904
Lám. 1, fig. D
Figs. 6A-B

- 1904 *Acocephalites Breddini* Meunier: 119-121; figs. 1-2.
1908 *Acocephalites breddini* Meunier; Handlirsch: 642-643; lám. 51, fig. 38.
1987 *Acocephalites breddini* Meunier; Martínez-Delclòs: 169-170; fig. 101; lám. 13, figs. 1-4.

Material

Para la descripción de este género se ha utilizado solamente el holotipo, ya que no se ha encontrado ningún otro ejemplar. Está depositado en el MGB con el número 505 (consta de placa y contraplaca).

Diagnosis enmendada

Cicadelido adulto de pequeña talla con alas anteriores de nerviación simple. La M no se presenta bifurcada aunque sí lo hace la Cu. Patas posteriores con tibias largas e intensamente espinosas.

Descripción

Presenta sólo parte del tórax, las alas anteriores y las patas medias (en parte) y las posteriores (Lám. 1D).

Tórax: Sólo se preserva un fragmento. En él se puede observar el anepisternon, el catapisternon (parece que se presentan separados por una sutura), el esternito y el epímero mesotorácico.

Patas: Presenta tres patas, una intermedia y las dos posteriores. La intermedia presenta exclusivamente la coxa y el fémur, que son cortos y mazudos (Fig. 6B).

Las dos posteriores se observan casi en su totalidad. El fémur es alargado, grueso y presenta un surco longitudinal en la parte media del mismo. En su parte distal, en la unión con la tibia, existe un espolón. El conjunto tibia-tarso duplica la longitud del fémur. La tibia se presenta intensamente espinosa. De los tres tarsómeros, el primero es más largo que los otros. La zona de unión entre los tarsómeros posee pequeñas espinas.

Alas: Sólo se observan las anteriores. Son pequeñas (4.05 mm de longitud y 1.5 mm de anchura), y el margen alar, característico en este grupo, se muestra bien definido (Fig. 6A).

Para la definición de la venación alar encontramos dos tendencias: la de Evans (1956) y la de Snodgrass (1951). Si bien seguiremos la primera, se asocia ésta con la segunda.

La R se bifurca en la parte media superior del ala en una R1 y en una simple Rs (para Snodgrass R1 = Sc y Rs = R). R1 se dicotoma en R1a y R1b cerca del margen alar. Existe una vena transversa entre R1b y Rs (transversa radial r).

La M sale del tronco radial cerca de la base del ala. Se presenta paralela al surco claval (Cl) en casi todo el recorrido y es simple, intersectando con el margen alar por debajo del ápex. Se observa una transversa r-m.

La cubital Cu1 (Cu para Snodgrass) no parece unirse con el tronco radial. Es paralela al surco claval. Ésta se ramifica en su parte distal en tres pequeñas vénulas, la primera de las cuales presenta una vena transversa con la medial (m-cu). En la base del ala, próximo a la bifurcación entre R y M, aparece una vena transversa entre M y Cu.

El surco claval (cl) está muy marcado y se proyecta hasta 3/4 partes de la longitud total del ala.

El área anal está muy mal preservada pero parecen observarse 2 ó 3 venas.

Discusión

Se ha modificado ligeramente el patrón alar propuesto por Meunier en 1904 (Fig. 6A).

Evans (1956) comenta de este ejemplar que se asemeja, en los rasgos generales, a los actuales cicadélidos. Esto puede observarse en Evans (1964) donde *Acocephalites* se parece más a los ejemplares actuales que a los permo-triásicos. En el patrón

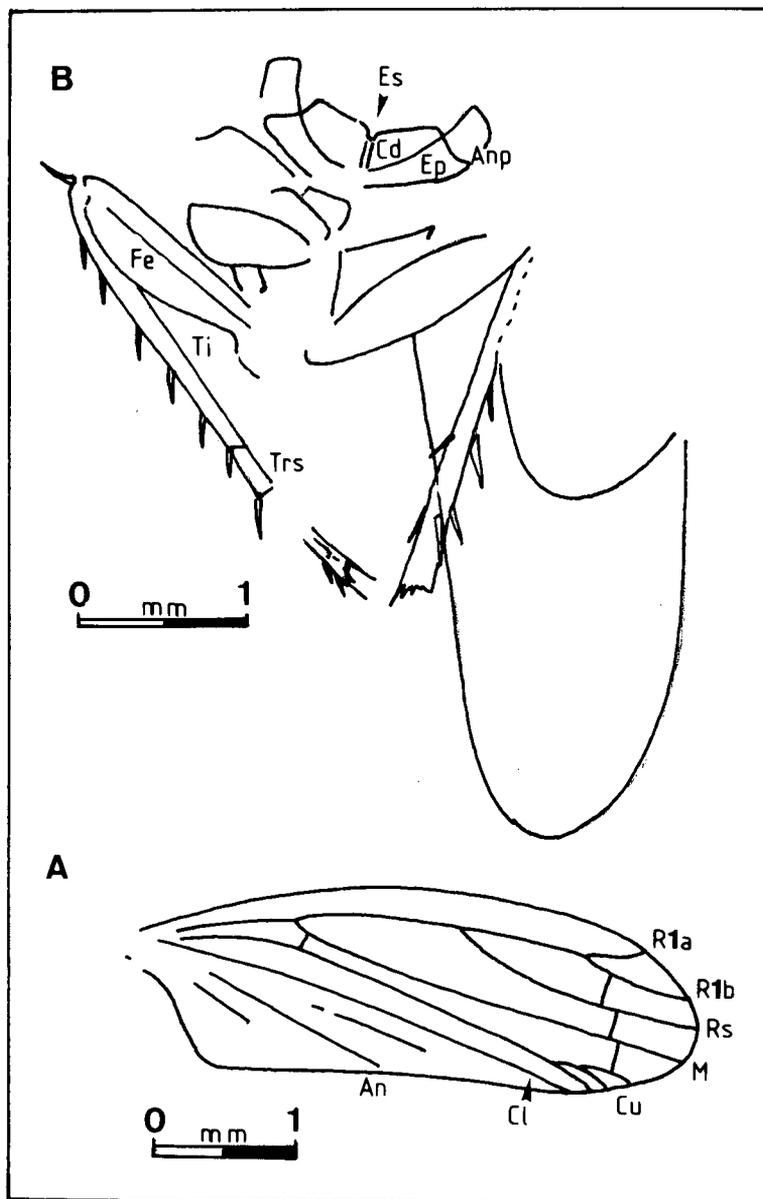


Fig. 6.
 A) *Acocephalites breddini* Meunier. Holotipo MGB 505 A. Reconstrucción del ala. (R1-Rs) radiales, (M) medial, (Cu1) 1 cubital, (cl) surco claval, (An) anales. B) *Acocephalites breddini*. Holotipo MGB 505 B. (Es) esternito, (Anp) anapisternon, (cd) catapisternon, (Ep) epímero mesotorácico, (fe) fémur, (Ti) tibia, (trs) tarsómeros.

Fig. 6.
 A) *Acocephalites breddini* Meunier. Holotype MGB 505 A. Wing reconstruction (R1-Rs) radials, (M) medial, (Cu) first cubital, (cl) claval furrow, (An) anal. B) *Acocephalites breddini*. Holotype MGB 505 B. (Es) sternite, (Anp) anapisternum, (cd) catapisternum, (Ep) mesothoracic epimer, (fe) femur, (Ti) tibia, (trs) tarsomers.

básico de la venación del tegmen de los cicadélidos, M y R forman una vena simple en la base, mientras que en la mayoría de los membrácidos M y Cu1 se incorporan basalmente en una sola vena (Evans, 1963).

Acocephalites se asemeja al género actual *Putoniessa* en el arquetipo alar general, si bien difiere ligeramente en el número de venas transversales. *Acocephalites* también se parece al cicadélido presentado por Jarzembowski (1984) del Cretácico inferior de Inglaterra. Así mismo, *Myangadina longa* Shcherbakov (1986) del Cretácico inferior de Mongolia se parece en la mayor parte de la venación del tegmen de *Acocephalites breddini*, así como en las proporciones alares y el escaso tamaño.

Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Rubies (España): Cretácico inferior.

Paleoecología

La configuración alargada de las patas posteriores permitiría a *A. breddini* saltar sobre la vegetación (además de saltar bien, algunos cicadélidos son muy buenos voladores en la actualidad). Como éstos, *A. breddini* se alimentaría de floema provocando posibles obturaciones de los tubos que transportan las sustancias y alimentos de las plantas.

Orden: HIMENOPTERA Linne, 1758
 Suborden: APOCRITA Gerstaecker, 1867
 Superfamilia: STEPHANOIDEA Leach, 1915
 Familia: Ephialtitidae Handlirsch, 1908
 Género: *Ephialtites* Meunier, 1903

Ephialtites jurassicus Meunier, 1903
 Lám. 3, figs. A-B

- 1903 *Ephialtites jurassicus* Meunier: 462-463; figs. 1-2.
 1908 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Handlirsch: 578; lám. 46, fig. 25.
 1917 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Vidal: 125; lám. 11, fig. 1.
 1926 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Font: 242; fig. 218.
 1932 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Broili: 8; lám. 2, fig. 3.
 1951 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Chevalier: 64; fig. 2.
 1953 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Bataller et al.: 27; lám. 7, fig. 4.
 1975 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Rasnitsyn: 23-26; lám. 1, fig. 2.
 1976 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Hughes: 58; fig. 6.4-F.
 1981 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Lacasa: 110; fig. 64.
 1984 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Barale et al.: 279; lám. 1, fig. 4.
 1985 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Whalley et al.: 406-407; fig. 25.
 1987 *Ephialtites jurassicus* Meunier; Martínez-Delclòs: 195-197; lám. 21, figs. 1-4.

Material

El holotipo de esta especie se encuentra depositado en el MGB con el número 517. Consta de una sola placa y su preservación es tan deficiente que apenas se han podido reconocer caracteres significativos (Fig. 3B).

Diagnosis enmendada

Ephialtíido de 7.5 mm de longitud (sin el ovipositor) con largas antenas (3.3 mm) y abdomen globoso heptasegmentado. Las alas anteriores son tan largas como el abdomen y presentan las celdas 2 rm y 3 rm, y posiblemente la 2 mcu y la 3r. En la parte apical del abdomen posee un largo oviscapto (13.5 mm). Las patas posteriores son largas y robustas.

Descripción

El holotipo posee una longitud total de 15 mm.

Cabeza: La cápsula cefálica de este himenóptero es pequeña (0.9 mm). Presenta unas antenas largas multisegmentadas de al menos 12-15 artejos.

Patas: Son largas y robustas. El fémur es recio y la tibia es larga y delgada. Los tarsos no son diferenciables.

Alas: La nerviación sólo puede distinguirse en el ala anterior (emplazada sobre el dorso). Presenta un desarrollado pterostigma, localizado en la parte media-costal del ala. La Rs intersecta con el margen alar antes del ápice de la misma. Existe una pequeña venación que va desde el pterostigma hasta la Rs, es la 2 r-rs (una vena intercalar). Estas dos nerviaciones forman la celda 3 r.

La M+Cu, si bien se observa su inicio, desaparece en su parte media. Puede observarse también una pequeña nerviación transversal que se interpreta como la 2-3 rm y divide la celda 3 rm de la 2 rm.

Abdomen: Es globoso y presenta siete segmentos, que diferencian los terguitos de los esternitos. En la parte apical se aprecia un largo oviscapto, no observándose en los tres característicos filamentos caudales.

Discusión

Esta especie fue descrita y emplazada por Meunier (1903) entre los ichneumónidos, próxima al género actual *Ephialtes*. Este autor, como puede observarse en su trabajo, interpretó que el abdomen era globoso debido a una deformación fosildiagenética, por lo que en la restauración fue dibujado alargado y estrecho.

Handlirsch (1908) duda de su emplazamiento entre los ichneumónidos y crea la familia Ephialtitidae. Este autor cree que podría tratarse de una forma de enlace entre los psedosiricidos y los ichneumónidos.

De todas las publicaciones en que han figurado individuos atribuidos al género *Ephialtites* solamente dos (Ferrer, 1951 y Barale et al., 1984) presentan individuos diferentes al presentado por Meunier. Estudiado el primer ejemplar, se trata de un himenóptero, pero no de un ephialtíido. El figurado por los autores franceses sí parece, al menos, pertenecer a la familia Ephialtitidae.

Rasnitsyn (1975) incluye *Ephialtites* en la superfamilia Stephanoidea. A esta

última pertenecen las familias Karatavitidae (Jurásico medio-superior), Ephialtidae (Jurásico superior-Cretácico inferior) y Stephanidae (Paleoceno-Actual) en Rasnitsyn (1980).

Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Rubies (España): Cretácico inferior.

Paleoecología

No existen representantes actuales de esta familia. Las únicas referencias de similitud se pueden encontrar entre los stephanoideos.

Ephialtites sería un parásito y viviría en alguna fase de su ciclo vital a expensas de otros insectos. La gran longitud de su ovopositor nos indica su hábito al poner los huevos. Los individuos adultos buscarían un hospedante. Una vez encontrado, colocarían en su interior los huevos con ayuda del ovopositor.

CONSIDERACIONES FINALES

El mal estado de conservación de la mayoría de los holotipos descritos, unido a la escasez o nula aparición de individuos afines a estas especies, ha dejado, en algunos casos, lagunas en el conocimiento de ciertos caracteres de importante interés taxonómico. En el caso de *Ephialtites jurassicus*, debido a la escueta descripción realizada por Meunier en 1903, será difícil obtener nuevos ejemplares ya que no se tienen suficientes caracteres observables en el holotipo para reconocerlos.

De las 5 especies descritas sólo una, *Palaeaeschna vidali* viviría en el interior de la cuenca lacustre. Las otras cuatro son consideradas terrestres.

El estudio tafonómico permite realizar las siguientes consideraciones:

- Excelente estado de conservación del conjunto paleoentomológico.
- Preservación de individuos blandos (larvas de dípteros) y partes blandas de otros tales como abdomen, cercos, etc.
- Preservación de estructuras delicadas como las piezas copulatrizes accesorias de *Palaeaeschna vidali* y ovipositor de *Ephialtites jurassicus*.
- Trazas de color en *Pachypsyche vidali*.
- Mínima desmembración general, teniendo en cuenta la existencia de partes fácilmente desarticulables: alas, patas, antenas, etc.

El estado de conservación de la fauna indicaría la ausencia de transporte tractivo, reafirmado por la no presencia de estructuras sedimentarias, lo que confirmaría un régimen hidrodinámico muy bajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Alicia Masriera, Directora del MGB y a Julio Gómez-Alba y Jaime Gallemí, Conservadores de Paleontología de este Museo, por poner a mi disposición la colección de Lluís Marià Vidal. A los Dres. Luís Via y Sebastián Calzada de MSB por dejarme consultar uno de los holotipos depositado en su Museo. Al Dr. Alexander Rasnitsyn del Paleontological Institute de Moscú por sus comentarios y por su aportación bibliográfica. Al Dr. Lluís Ferrer-Condal por dejarme consultar su colección. Al Dr. Jordi Martinell de la Universidad de Barcelona por sus comentarios y apreciaciones del trabajo. Al Institut d'Estudis Ilerdencs por poner a mi disposición el material del Montsec allí depositado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguesse, P. 1968. Les odonates de l'Europe Occidentale, du nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques. 258 pp. *Masson et Cie*, Paris.
- Barale, G., Blanc-Louvel, C., Buffetaut, E., Courtinat, B., Peybernès, B., Vía, L., Wenz, S. 1984. Les gisements de calcaires lithographiques du Crétacé inf. du Montsec (Prov. Lérida, Espagne). Considerations Paléoécologiques. *Geobios*, Mém. spec. **8**: 275-283.
- Bataller, J.R. 1956. La Paleontología y Luis Mariano Vidal. *Bol. Ins. Geol. Min. España*, **67**: 1-50.
- Bataller, J.R., Masachs, V., De Galvez-Cañero, A. 1953. Mapa Geológico de España, Hoja 290 Isona, 1: 50.000. *Inst. Geol. Min. España y Dip. Prov. Lérida*, 1-113, 23 láms., 2 mapas.
- Bekker-Migdisova, E.E. 1949. Meesejskie Homoptera srednej Aei. *Trudy Paleontologeskogo Instituta* **22**, Akademii Nauk, CCCP: 3-68.
- 1962. Homoptera In: *Osnovy Paleontologii*, (9), Chlenistonogie, Trakheiye i Khelitserovye (Rohdendorf, B.B. Eds.), Akademii Naul CCCP: 162-208.
- Brauer, F., Redtenbacher, J., Ganglbauer, L. 1889. Fossile Insekten aus der Juraformation Ost-Sibiriens. *Mém. Acad. Impé. Scien. St. Petersburg*, **35** (15): 2-21.
- Butler, F.Z.S. 1873. On a fossil butterfly belonging to the family Nymphalidae, from the Stonesfield slate near Oxford, with notices of two other foreign forms from France and Croatia. *Geological Magazine*, **103**: 1-4.
- Evans, J.W. 1956. Palaeozoic and Mesozoic Hemiptera. *Austral. J. Zool.*, **4** (2): 165-258.
- 1963. The phylogeny of the Homoptera. *Ann. Rev. Entomol.*, **8**: 77-94.
- 1964. The periods of origin and diversification of the superfamilies of the Homoptera-Auchenorhycha (Insecta) as determined by a study of the wings of Palaeozoic and Mesozoic fossils. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, **175** (2): 171-181.

- Ferrer, L. 1951. Nuevos hallazgos en el Jurásico superior del Montsech. *Not. Coms. Ins. Geol. Min. España*, **23**: 45-61, 10 láms.
- 1956. Nota sobre la fauna y flora de las calizas litográficas de Rubies (Lérida). *Ilerda*, **19**: 17-26, 5 láms.
- Gómez, J.E. 1979. Un ave y otras especies fósiles nuevas de la biofacies de Santa María de Meyá (Lérida). *Bol. Geol. Min.*, **90** (4): 333-346.
- 1984. Nuevos paleontínidos del Cretácico inferior de Santa María de Meyá (Lérida). *Bol. Geol. Min.*, **95** (4): 301-309.
- 1986. Nuevos insectos fósiles de las calizas litográficas del Cretácico inferior del Montsec (Lérida). *Bol. Geol. Min.*, **97** (6): 717-736, 7 figs., 47 fotos.
- Haase, E. 1890. Bemerkungen zur Palaeontologie der Insecten *N. Jahr. Min. Pal.* **2**: 1-32, 1 láms.
- Handlirsch, A. 1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Handbuch für Paläontologen und Zoologen, ix + 1430, 51 láms. *W. Engelmann*, Leipzig.
- Hughes, N.F. 1976. Palaeobiology of angiosperm origins. Problems of Mesozoic seed-plant evolution. Cambridge Earth Scien. series., Harland W.B. et al., 1-242.
- Jarzembowski, E.A. 1984. Early Cretaceous insects from Southern England. *Modern Geology*, **9**: 71-93.
- Lacasa, A. y Martínez-Delclòs, X. 1986. Fauna y flora de los yacimientos Neocomienses del Montsec (Prov. Lérida). *Paleontologia i Evolució*, **20**: 215-223.
- Laurentiaux, D. 1953. Classe des Insectes in *Traité de Paleontologie* (J. Piveteau Ed.), Masson et Cie: 396-527.
- Martínez-Delclòs, X. 1987. Insectos fósiles del Cretácico inferior del Montsec (Prov. Lérida). *Tesis de la Licenciatura (Inédita)*, Universidad de Barcelona.
- Martínez-Delclòs, X. 1989a. *Chresmoda aquatica* n. sp. Insecto Chresmodidae del Cretácico inferior de la Sierra del Montsec (Lleida, España). *Revista Española de Paleontología*, **4**: 67-74.
- Martínez-Delclòs, X. 1989b. *Ilerdaegomphus* nom. nov. para el odonato adulto *Palaeoeschna pallerolae* del Cretácico inferior del Montsec (Catalunya, España). *Bol. Geol. Min.*, **100** (2): 187-192.
- Meunier, F. 1902. Un nuevo cicádido del Kimeridgense de la Sierra del Montsech, provincia de Lérida (Cataluña). *Mem. Real Acad. Cien. Artes de Barcelona*, **4** (18): 269-275.
- 1903. Nuevas contribuciones a la fauna de los himenópteros fósiles. *Mem. Real Acad. Cien. Artes de Barcelona*. **4** (34): 461-465.
- 1904. Sur une cicadine du kiméridgien de la Sierra del Monsech (Catalogne). *Feuille jeune. Nat.*, **34**: 119-121.

- 1914. Un blátido y una larva de odonato del Kimeridgense de la Sierra del Montsech (Lérida). *Mem. Real Acad. Cien. Artes de Barcelona*, **11** (9): 121-126, 2 láms.
- Pennak, R.W. 1978. Odonata. In: *Fresh-water invertebrates of the United States*. Wiley-interscience Publ., Chap. 28: 551-566.
- Ping, C. 1931. Study of the Cretaceous fossil insects of China. *Paleontologia Sinica*, **13** B: 1-56.
- Pinto, I.D. Purper, I. 1986. A new blattoid from the Cretaceous of Brasil. *Pesquisas*, **18**: 5-10, 1 pl.
- Qi-bin, L. 1985. Insects fossils from the Hanshan Formation at Hasnsham county, Anhui Province. *Acta Paleontol. Sinica*, **24** (3): 300-310
- Rasnitsyn, A.P. 1975. Hymenoptera Apocrita of Mesozoic. *Akademiia Nauk, Trudy Paleontol. Institut.*, **147**: 1-135.
- 1980. Proiskhozhdenie i Evoliutsiia Pereponchatokrylvx Nasekomyx. *Akademiia Nauk, Trudy Paleont. Institut.*, **174**: 1-192.
- Rohdendorf, B.B. Rasnitsyn, A.P. 1980. Istoricheskoe razvitse klass nasekomyx. *Akademiia Nauk, Trudy Paleont. Institut.*, **175**: 1-268.
- Scudder, S. 1875. Fossil butterflies. *Mem. Amer. Assoc. Adv. Sci.*, **1**: 12-99.
- Scherbakov, D.E. 1986. Cicadina. In: *Insects in the early Cretaceous ecosystems of the West Mongolia* (A.P. Rasnitsyn Ed.) Acad. Scien. USSR.: 47-50. (En ruso.)
- Snodgrass, R.E. 1951. Homoptères. In: *Traité de Zoologie. Insectes sup. et Hemipteroïdes*, (L. Berland & P.P. Grassé Ed.) **10** (1), Masson et Cie.: 1.507-1.517.
- Tachet, H., Bournaud, M., Richoux, P. 1980. Introduc. à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces. Systématique élémentaire et aperçu écologique. Univ. Lyon I, *Biologie Animale & Ecologie*: 1-155.
- Tillyard, R.J. 1918. Mesozoic insects of Queensland. Part 4, Hemiptera Heteroptera. The family Dunstaniidae. With a note on the origin of the Heteroptera. *Proc. Linn. Soc. N.S. Wales*, **43** (3): 568-592.
- 1921. Mesozoic insects of Queensland. Part 8, Hemiptera Homoptera (Contd.) The genus *Mesogereon*; wiht discussion of its relationship with the Jurassic Palaeontinidae. *Proc. Linn. Soc. N.S. Wales*, **46** (2): 270-284.
- Vidal, L.M. 1917. Geologia del Montsech. *Junta de Ciències Naturals, Anuari* **2**: 115-128, 12 láms.
- Vishnyakova, B.H. 1968. Blattodea. In: *Iurskie Nasekomye Karatau*, (B.B. Rohdendorf Ed.) *Akademiia Nauk*: 55-86.
- 1985. Blattodea. In: *Iurskie Nasekomye sibiri i mongolii.*, (A.P. Rasnitsyn Ed.) *Akademiia Nauk*, **211**: 138-146.

Whalley, P.E.S., Jarzembowski, E.A. 1985. Fossil insects from the Lithographic limestone of Montsech (late Jurassic - early Cretaceous), Lérida Province, Spain. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, **38** (5): 381-412, 28 figs.