

# *CHRESMODA AQUATICA* n.sp. INSECTO CHRESMODIDAE DEL CRETÁCICO INFERIOR DE LA SIERRA DEL MONTSEC (LLEIDA, ESPAÑA)

Xavier MARTÍNEZ-DELCLÒS

Dpt. Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia, Fac. Geologia, Zona Universitària  
Pedralbes, 08028 Barcelona.

## ABSTRACT

A new species of chresmodic insect (Paraplecoptera ?) from the Lower Cretaceous in Sierra del Montsec (Lleida, NE of Spain) is described in this paper. It was found in a lacustrine confined deposit with abundant flora and fauna. Our new species is compared to the other Mesozoic Chresmodidae and we stated that there is a systematic problem for one of the most typical and enigmatic insect genera in the Jurassic-Cretaceous deposits.

**Keywords:** Insecta, Chresmodidae, description, lacustrine environment, Tafonomy, Paleoecology, Lower Cretaceous, Spain.

## RESUMEN

Se describe una nueva especie de insecto chresmódido (Paraplecoptera ?) del Cretácico Inferior de la Sierra del Montsec, en el NE de España. El medio deposicional al que perteneció era lacustre, confinado y con abundante flora y fauna asociada. Se compara esta especie con el resto de chresmódidos mesozoicos y se plantea la problemática que conlleva este característico insecto fósil.

**Palabras clave:** Insecta, Chresmodidae, descripción, medio lacustre, Tafonomía, Paleoecología, Cretácico Inferior, España.

## INTRODUCCIÓN

El género *Chresmoda*, reconocido en los yacimientos del Jurásico superior de Europa y Asia, es uno de los insectos fósiles más enigmáticos y curiosos por su gran tamaño y porque todavía hoy se discute su posición taxonómica ordinal, debido principalmente, a que *Chresmoda* siempre aparece con las alas cerradas sobre el dorso, lo que dificulta el estudio de la venación, que es de gran importancia en los estudios paleoentomológicos.

Si bien la tendencia, desde primeros de siglo, había sido incluir este género entre los fásmidos (Handlirsch, 1908; Martynov, 1932; Sharov, 1968), actualmente la postura se inclina a considerarlos como posibles heterópteros acuáticos (Popov, 1980) o como paraplecopteros (Ponomarenko, 1985; Popov, com. personal).

### Contexto Geológico

El yacimiento de "La Pedrera de Rubies" (= de

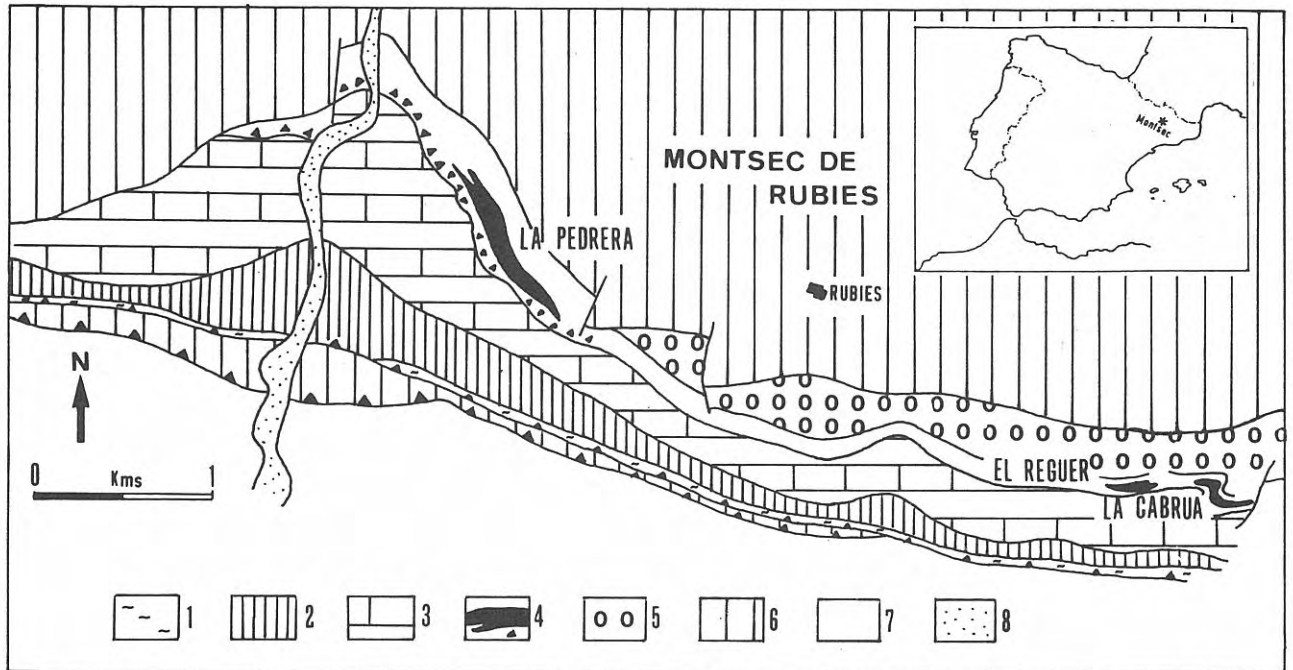
Santa María de Meiá) está situado en la zona oriental de la Sierra del Montsec (Unidad Surpirenaica Central), en las inmediaciones del pueblo de Rubies (Fig. 1). Peybernès (1976) definió en el Cretácico inferior del Montsec las "Calcaires à Charophytes du Montsech" (Neocomiense-Barremiense). En esta unidad se intercalan las "Calcaires lithographiques à plantes et vertébrés de la Pedrera del Rubiés", donde se incluye el yacimiento citado.

Está representado por una sucesión de mudstone laminado de potencia centimétrica a decimétrica. En el interior de éste se evidencia una laminación paralela no distorsionada por bioturbación.

Estos depósitos que representarían un medio lacustre tranquilo, fueron datados por Casteras, Souquet, Peybernès & Bilote (1972) como Valanginiense y confirmado por Brenner, Goldmacher & Schroeder (1974), mediante ostrácodos, como pertenecientes al Berriasiense-Valanginiense.

### Asociación Paleobiológica

Entre la macroflora, en el yacimiento de "La



**Figura 1.** Situación geográfica y geológica. 1.—Triásico. 2.—Lías. 3.—Dogger y Malm. 4.—Calizas litográficas de “La Pedrera de Rubies”. 5.—Complejo Urgo-Aptiense. 6.—Cretácico Superior. 7.—Terciario. 8.—Cuaternario. Modificado de Peybernès (1976).

Pedrera de Meiá”, se destacan, por su abundancia *Montsechia* y *Ranunculus*. Otros géneros como *Pagiophyllum*, *Podozamites*, *Zamites*, *Frenelopsis* y *Weichselia* son también comunes (Barale, Blanc-Louvel, Buffetaut, Courtinat, Peybernès, Via & Wenz (1984).

Los invertebrados, a excepción de esporádicos moldes de moluscos, están representados exclusivamente por artrópodos: Crustáceos decápodos (Via, 1971), Arañas (Selden, en prensa) e Insectos (Martínez-Delclòs, 1987).

Entre los vertebrados destacan por su diversidad los peces (Wenz, 1968-1988) con una gran variedad de formas. Anuros (Vergnaud-Grazzini & Wenz, 1975), Reptiles (Buscalioni & Sanz, 1988), y Aves (Lacasa, 1986) completan la fauna del yacimiento leridano.

## SISTEMÁTICA

### Problemática del género *Chresmoda*

Desde que en 1839 Germar denominó *Chresmoda obscura* a un insecto del Jurásico superior de Solnhofen, ha estado repetidamente modificado su emplazamiento taxonómico.

Germar en 1839 creó la especie *Chresmoda obscura* para un insecto de forma aplanada, con un escudo a la altura del cuello (pronoto) y con largas patas traseras. En este mismo trabajo creó la especie *Pygolampis gigantea*, insecto similar al anterior pero con patas delanteras más cortas que las restantes. Handlirsch en 1908 considera, después de estudiar ambas especies que *P. gigantea* es sinónimo de *Chresmoda obscura*. Este autor también considera que la

especie *Gryllidium oweni*, que fue establecida por Westwood en 1854, podría pertenecer al género *Chresmoda* por lo que la denomina ? *Ch. oweni*. En 1949 Esaki creó la especie *Chresmoda orientalis*. Es un insecto de pequeño tamaño del Jurásico superior de China.

Germar en 1839, cuando definió el género lo encuadró dentro de los mántidos. En 1888 Oppenheim consideró que *Chresmoda* pertenecería al grupo de los heterópteros acuáticos, entre los Hidrometridae. Handlirsch (1908) después de su revisión, considera que los chresmódidos deberían estar emplazados entre los fásmidos-ortópteros y crea la familia Chresmodidae. En 1925 y 1926-1930 este mismo autor los interpretó como fásmidos acuáticos.

En 1928 Martynov crea el suborden Chresmododea donde incluye cuatro familias: Chresmodidae (Triásico-Cretácico), Aeroplanidae (Triásico), Necrophasmatidae y Aerophasmatidae (Jurásico), relacionadas todas ellas por la venación alar, pero incluidas dentro de los fásmidos. Sharov (1968), que también es de la opinión que pertenecen a los fásmidos, establece la superfamilia Chresmodideae donde incluye a los Chresmodidae, Phasmatidae y Phyllidae. Popov (1980) considera los chresmódidos como gerromorfos acuáticos (heterópteros).

En 1985 Ponomarenko basándose en el estudio de los insectos de Solnhofen y Eichstätt depositados en el Museo de Viena, concluye que *Chresmoda obscura* no es ni un fásmido ni un heteróptero acuático. Cree que podría tratarse de un parapleóptero anómalo, debido al carácter hemimetábolo de sus larvas, la falta de campo precostal de las alas y la presencia de 5 tarsos en las patas. Popov (com. personal) considera la adscripción de Ponomarenko como la más aceptable.

Los paraplecópteros son un grupo de insectos fósiles que juntamente con las protoperlas y los grilloblátidos forman el Orden Grylloblattida Walker (en Rasnitsyn, 1980). Otros autores consideran a Paraplecoptera un orden aparte (Mc. Lachlan & Anderson 1977; Pinto & Pinto de Ornella, 1978; Riek, 1974). La clasificación de este grupo fósil está basada principalmente en caracteres de distribución nervular alar, pero poseen venación transversal y ovopositor desarrollado.

La poca información que da la nueva especie para decantarse hacia una u otra opinión impide hacer una valoración en cuanto a su situación supragenérica, por lo que se acepta la opinión de Ponomarenko y Popov y se incluye en los paraplecópteros. De ser cierto que el chresmódido leridano sea un paraplecóptero, se trataría del último representante de este grupo ya que, por el momento, su límite temporal está en el Jurásico superior (Rasnitsyn 1980).

SUPERORDEN PERLIDEA Latreille, 1802  
(= Plecopteroidea)  
ORDEN ? GRYLLOBLATTIDA Walker, 1914  
Familia *Chresmodidae* Handlirsch, 1908  
Género *Chresmoda* Germar, 1839

**Especie tipo:** *Chresmoda obscura* Germar, 1839. Malm, Solnhofen y Eischtätt (Alemania).

#### Distribución Geográfica y Cronoestratigráfica

Este género ha sido encontrado en Solnhofen-Eischtätt (Alemania), Durdlestone Bay (Inglaterra) y Ta-hsing-fan-tse (China) en rocas del Malm y en Rubies (España) del Berriasiense-Valanginiense.

#### *Chresmoda aquatica* n.sp.

Fig. 2; Lám. I, figs. A, B; Lám. II, figs. A-E

1984 *Chresmoda* sp.; Barale *et al.*, 279, lám. 1, fig. 3.  
1986 *Chresmoda*; Lacasa & Martínez-Delclòs, 223, lám. II, fig. 5.

*Derivatio nominis:* *aquatica* hace referencia al hábito de vida de este insecto que viviría sobre la superficie del agua.

#### Material

**Holotipo:** Se ha establecido esta nueva especie en base a un sólo ejemplar adulto (hembra) (Lám. I, figs. A-B). La longitud total del insecto es de 99,55 mm. El cuerpo, incluyendo las antenas y el oviscapto mide 36,45 mm. Éste se encuentra depositado en el Museo de Paleontología (Departament de Ciències de la Vida i la Salut) de l'Institut d'Estudis Ilerdencs, Lleida (España) con el número LP-94 A-B (molde y contramolde) y pertenece al Sr. Sadurn Morera Vilanova.

#### Estrato y Localidad típicos

Localizado en la Unidad "Calcaires lithographi-

ques à plantes et vertébrés de la Pedrera de Rubiés" (Peybernès, 1976), en "La Pedrera de Rubies" (Sierra del Montsec, Lleida) a 2,5 km al W del pueblo de Rubies.

#### Diagnosis

Chresmódido con largas patas velludas, de las cuales las medias son más largas que las anteriores y posteriores. Antenas cortas con 17 artejos, el tercero de los cuales es muy largo. Ojos localizados a los lados de la cabeza. Alas pilosas con nerviación aparentemente paralela al borde alar, no poseyendo nerviación transversal. Las hembras presentan un oviscapto alargado cuyas valvas, distalmente, se presentan serradas.

#### Descripción

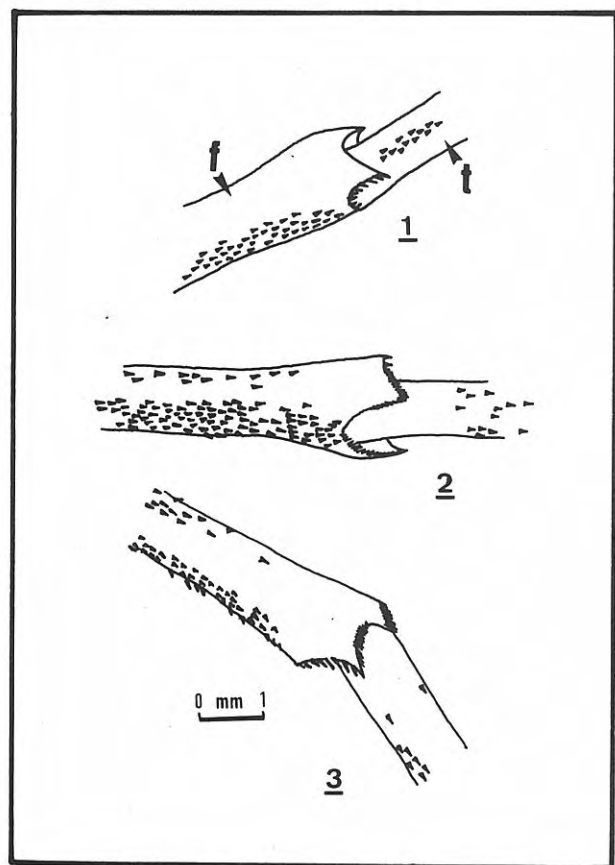
La cápsula cefálica, que se presenta en su totalidad recubierta de pelos, no se preserva de una manera excelente. Es pequeña, trapezoidal y de tipo prognato. Los ojos se localizan lateralmente, separados por lo que parece ser el surco front-clipeal (Lám. II, fig. A). Las antenas son gruesas, más cortas que el fémur y presentan 17 segmentos (Lám. II, fig. A). El escapo es largo, el pedicelo es pequeño (1/3 del escapo); el tercero es el segmento más largo de la antena (Lám. II, fig. D). El resto de segmentos que conforman el flagelo son más largos que anchos y de forma setácea; el último se presenta redondeado en su parte apical-distal. La longitud total de la antena es de 8,25 mm.

**Tórax:** El protórax es trapezoidal, de lados y vértices redondeados, sin una forma exacta ya que se presenta fosilizado lateralmente. Éste cubre parcialmente la cabeza formando un escudo. Es más ancho (5,95 mm) que largo (3,25 mm). El resto del tórax, meso- y metatórax es indiferenciable debido a que las alas, plegadas sobre el dorso, lo cubren. El conjunto mide 7 mm de longitud, aproximadamente.

**Patas:** Son alargadas pero no pueden observarse en su totalidad. Las anteriores y posteriores son más cortas que las medias. Las coxas son pequeñas y se presentan muy separadas entre sí. El trocanter se articula con la coxa formando un codo. El fémur constituye la mayor región de la pata después de los tarsos (19,20 mm de longitud, para las patas anteriores y posteriores y 22,50 mm para las medias). Es alargado, estrecho (0,98 mm) y presenta unas lineaciones de pelos gruesos (Lám. II, fig. E), la parte apical de las cuales se dirigen hacia la base de la pata. Un primer conjunto denso de seis lineaciones se presenta en la parte posterior de los fémures de forma intercalada. El segundo conjunto, de tres lineaciones, es bastante menos denso y se localiza en la parte anterior. La zona intermedia se presenta desprovista de estos recios pelos, pero está recubierta por unos de cortos y muy finos. La parte distal del fémur, donde se articula con la tibia, es irregular y pilosa (Fig. 2).

La tibia representa aproximadamente 3/7 de la longitud del fémur (7,50 mm para las patas anteriores y posteriores y 10,45 mm para las medias). Ya





**Figura 2.** Articulaciones entre el fémur y la tibia de las patas de *Chresmoda aquatica* n.sp. 1.—Ejemplar LP-94-A, Pata anterior derecha. 2.—LP-94-B, Pata media derecha. 3.—LP-94-B, Pata posterior derecha.

en su inicio es más delgada que el fémur y va decreciendo hacia la base apical de la pata. El número de lineaciones pilosas ha decrecido: el primer grupo ha disminuido de 6 a 4 y el segundo de 3 a 2. La parte distal de la tibia, en su unión con los tarsos, es irregular como en el fémur. Las articulaciones entre el fémur y la tibia, de los tres pares de patas pueden verse en la Figura 2. El tarso está dividido, al menos, en 4 tarsómeros. Son muy alargados y ocupan la mayor parte de la longitud de la pata (más de 22,85 mm en la anterior). Aunque sólo en el inicio se observan las lineaciones pilosas anteriores, la totalidad de los tarsómeros poseen pelos mucho más finos.

Alas: Las alas, intensamente pilosas, se presentan plegadas sobre el tórax-abdomen por lo que no permiten diferenciar la nerviación. Si bien en la parte basal de las mismas (intensamente quitinizada), se observa una venación gruesa, hacia la parte distal, ésta se ramifica, pero siempre parece permanecer paralela al margen alar (Lám. II, fig. B). No se observa venación transversal. La longitud de las alas (22,45 mm) no sobrepasa la longitud del abdomen, incluyendo el oviscapto.

Abdomen: Se observan 7 u 8 segmentos homogéneos, conservando una forma anular. La unión con el tórax no es diferenciable. Este ejemplar incluye el característico ovopositor de muchos insectos

hembra que se asemeja al de los actuales ortópteros ensíferos. (Lam. II, fig. B). Está formado por tres valvas: la valva ventral, las interiores y las dorsales. La parte distal de las valvas de este oviscapto se presenta de forma serrada (Lám. II, fig. C). Encima de este conjunto aparecen los cercos; son unisegmentados y más cortos que el ovopositor (3,50 mm).

### Diferencias con otras especies

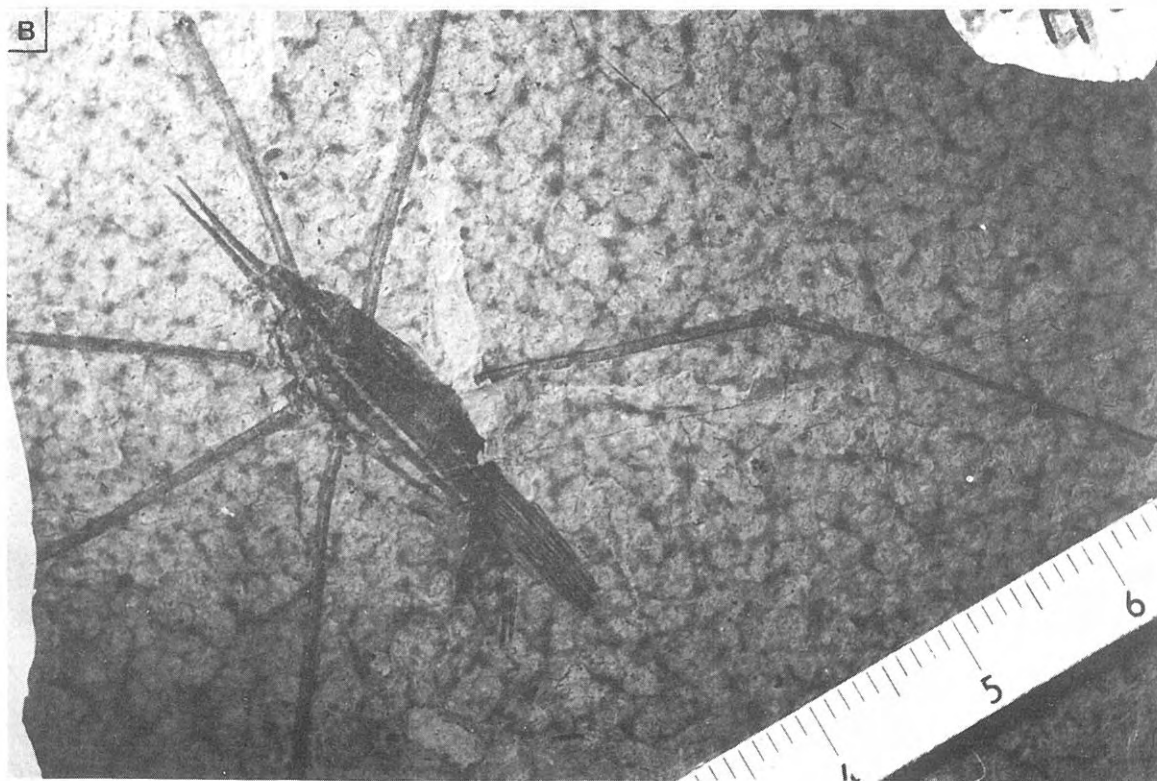
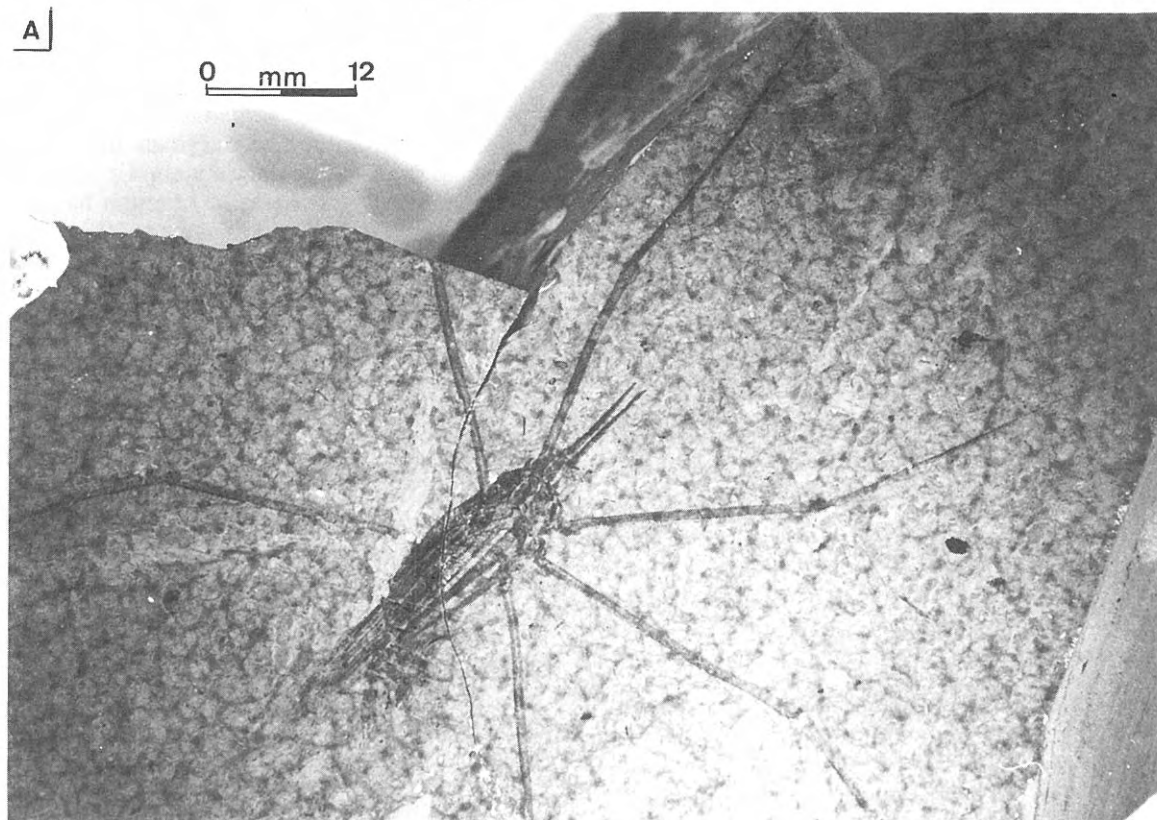
La especie *Ch. aquatica* n.sp. se diferencia de *Ch. obscura* en el número de artejos de las antenas y en la presencia en ésta, de venas trasversas entre la venación principal. La posesión de cercos unisegmentados, de pelos hidrófugos por todo el cuerpo, incluso las alas, las lineaciones de pelos más gruesos en las patas y fémures de diferente longitud presentes en *Ch. aquatica* n.sp. la distinguen de *Ch. obscura* que posee todos los fémures de igual longitud. Si bien en esta última las alas sobrepasan la longitud del abdomen, no es el caso de *Chresmoda aquatica* n.sp. Germar (1839) describe a *Pygolampis gigantea* con patas delanteras más cortas que las restantes. Este carácter, junto con su mayor tamaño, hace que se diferencie de *Ch. aquatica* n.sp. que las posee más largas. *P. gigantea* Germar es descrita por Weyenbergh en 1869 con antenas de 40 mm de longitud. Algunos de los ejemplares estudiados por este autor medían casi 160 mm, de los cuales 48 mm correspondían a la longitud del cuerpo. *Chresmoda aquatica* n.sp. posee un cuerpo bastante más reducido y unas antenas mucho más cortas.

*Chresmoda orientalis* es bastante más pequeña que las otras especies de chresmódidos ya que mide 24 mm. Se diferencia de *Ch. aquatica* n.sp. por su talla inferior, por tener antenas mucho más largas (11 mm) y porque sus alas no sobrepasan la longitud del abdomen (no se ha observado el oviscapto). La comparación con "*Ch.*" *oweni* no es posible realizarla ya que se trata de un ala aislada del Malm de Inglaterra y en *Ch. aquatica* no se observa la venación. No obstante dicha ala de 30 mm de longitud posee una abundante venación transversal.

Algunos autores (Handlirsch, 1908; Ponomarenko, 1985) han citado como estadios larvarios de *Chresmoda* a unas formas de menor tamaño y con carencia de alas. En el yacimiento leridano de "La Cabrua" (Fig. 1) ha aparecido una forma parecida a las citadas por estos autores, con un cuerpo de tamaño inferior al de *Ch. aquatica* n.sp. (17,3 mm) pero no descartamos la posibilidad de que sea producto del dimorfismo sexual en lugar de representarnos diferentes estadios ontogenéticos.

### TAFONOMÍA

La Tafonomía se divide en tres etapas (Behrensmeyer & Kidwell, 1985); necrobiosis, bioestratigrafía y fosildiagénesis. La preservación está condicionada por los procesos bioestratigráficos físicos tales como el transporte, los químicos (condiciones del quimismo de la cuenca: oxigenación-anoxia) y por los procesos fosildiagénicos condicionados, entre



REVISTA ESPAÑOLA DE PALEONTOLOGÍA, 4, 1989.

**Lámina I.** A.—*Chresmoda aquatica* n.sp. Holotipo. LP-94-A. Propiedad del Sr. Sadurní Morera i Vilanova y depositado en el Museo de Paleontología de l'Institut d'Estudis Ilerdencs (I.E.I.). Fotografiado bajo alcohol.  
 B.—*Chresmoda aquatica* n.sp. Holotipo. LP-94-B. Depositado en el I.E.I. Fotografiado bajo alcohol.

otros, por las características de la roca y por la composición original del insecto.

Si observamos a *Chresmoda aquatica* n.sp. no presenta desarticulación, ni siquiera en los puntos más frágiles (alas, patas), por lo que el desplazamiento una vez muerto el individuo debió ser corto y "suave" (oleaje, viento). Con posterioridad a este ligero transporte el insecto entró en una zona del lago con aguas anóxicas que lo preservó de la descomposición antes de ser enterrado definitivamente.

El tamaño de grano de la roca, "mudstone" en este caso, ha proporcionado la no circulación de líquidos y la conservación de partes delicadas como las antenas, oviscapto, pelos, etc. Debido a la compactación y a la naturaleza "blanda" del insecto ha quedado totalmente plano. Otros insectos del mismo yacimiento, por contra, aparecen en volumen (coleópteros) lo que indica una fosildiagénesis diferencial.

## PALEOECOLOGÍA

Las especies del género *Chresmoda* fueron insectos que se desplazarían por encima del agua de forma similar a como lo hacen los gérridos actuales. Debido a su gran tamaño Baudoin (1980) consideró que *Chresmoda obscura* no podría sostenerse sobre las aguas del lagoon (salobre o salado) de Solnhofen, ni tampoco sobre el agua dulce. No obstante *Chresmoda orientalis*, de menor tamaño sí podría sostenerse sobre el agua dulce (Baudoin, 1980, fig. 4). También *Chresmoda aquatica* n.sp. entraría dentro de los límites de flotabilidad sobre agua dulce. Si se observa el arquetipo de *Chresmoda* es fácil suponer que viviría sobre la superficie del agua, ya que la forma de sus patas sería poco funcional en cualquier otro medio.

A diferencia de los gérridos actuales que poseen las patas anteriores cortas, modificadas para prender, y que ligeramente tocan la superficie, *Chresmoda aquatica* n.sp. muestra unas largas patas delanteras que apoyaría, seguramente a nivel tarsal, sobre el agua posibilitándole, junto con los otros dos pares

de patas, desplazarse sin superar la tensión superficial (Popov, 1980) y a la vez mantener un gran equilibrio.

Por la morfología que presentan las articulaciones fémur-tibia (Fig. 2) se deduce que funcionalmente las patas anteriores se dirigirían hacia delante y las medias y posteriores hacia atrás. La coxa-trocánter de las delanteras y traseras se orientan hacia la zona anteriores y posterior respectivamente (Lám. I, fig. B). Las de las medias lo hacen perpendiculares al tórax, pudiendo realizar posiblemente, un juego hacia delante y hacia atrás a modo de remo. Ponomarenko (1985) interpretó que estos individuos, deberían vivir en la cuenca, ya que siempre se encuentran con las alas cerradas sobre el dorso. Los insectos que llegan volando desde el exterior y quedan atrapados en el agua acostumbra a morir con las alas abiertas, fosilizando de esta manera.

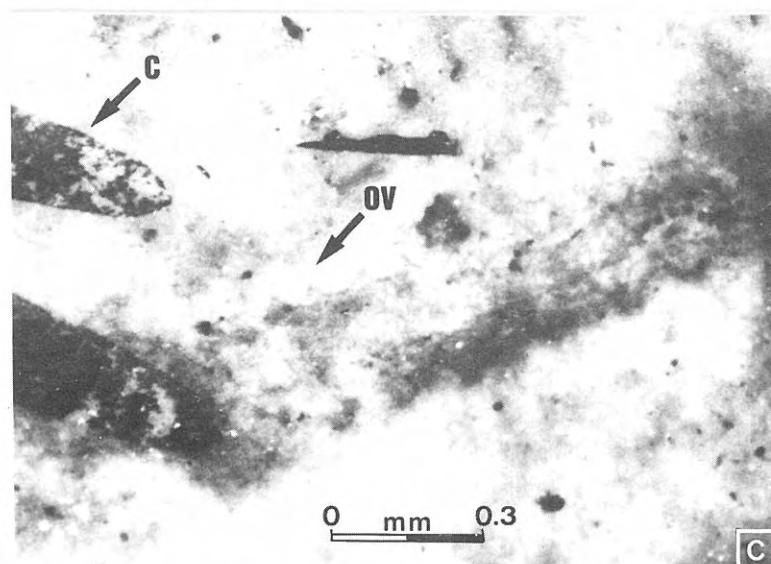
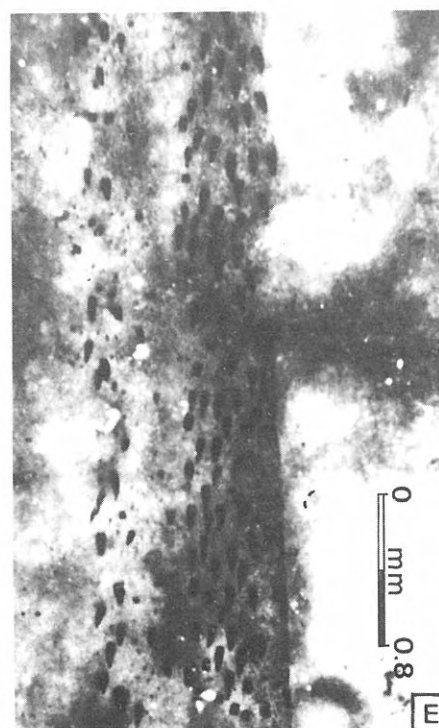
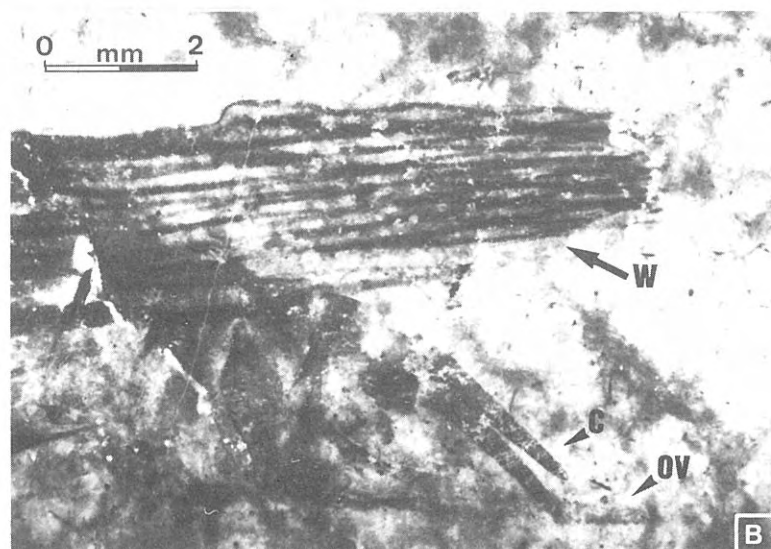
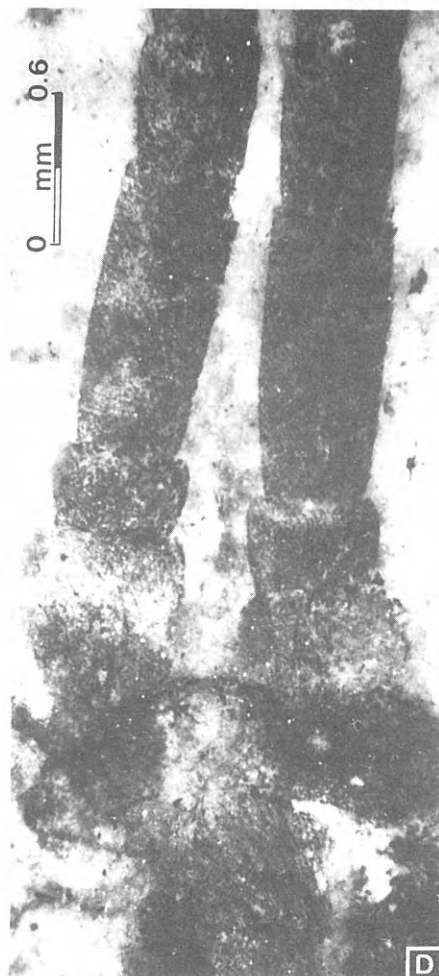
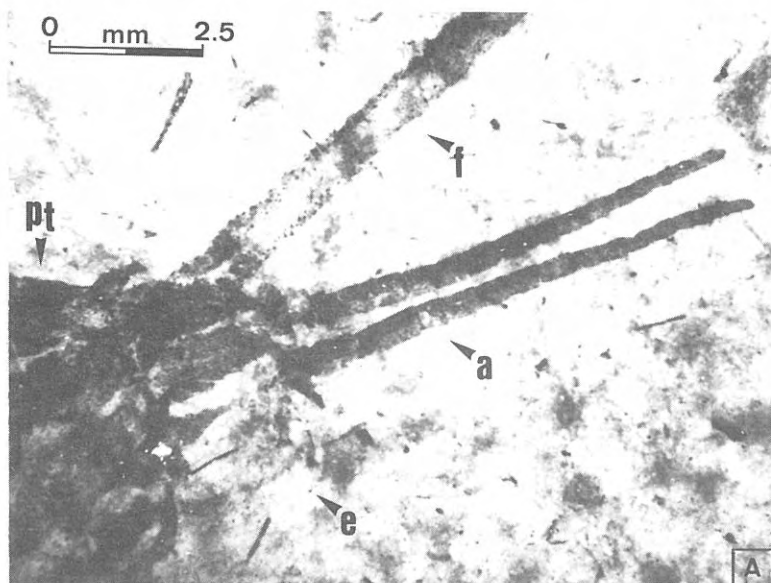
No se ha conservado el aparato bucal por lo que no se puede saber el hábito alimenticio que tendría *Chresmoda aquatica* n.sp. Actualmente todos los insectos que viven sobre el agua, son depredados. Wootton (1988) ha indicado que la depredación acuática de superficie tuvo sus orígenes durante el Jurásico inferior. Por la forma serrada de las valvas de ovopositor, *Chresmoda aquatica* n.sp. tendría seguramente una ovoposición endofítica.

## AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Sadurní Morera i Vilanova por la cesión del insecto y al Institut d'Estudis Ilerdencs, donde está depositado, por haber facilitado su estudio. Al Dr. Yuri Popov del Instituto de Paleontología de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. por sus comentarios acerca del género *Chresmoda*. Al Dr. Jordi Martinell de la Universidad de Barcelona y al Dr. Marcos Lamolda de la Universidad del País Vasco por sus valiosas consideraciones del manuscrito, al Dr. Günter Viohl del Jura-Museum de Eischtätt por la bibliografía y material fotográfico de *Chresmoda obscura* y a Xavier Querol del Instituto de Geología "Jaume Almera" de Barcelona, por colaborar en la realización de las fotografías que ilustran este trabajo.

- 
- Lámina II.** A.—LP-94-A. Detalle de la cabeza y pata anterior. (a) antena, (e) ojo, (f) fémur anterior piloso, (pt) protórax.  
 B.—LP-94-B. Parte distal del abdomen. (w) alas sin nerviación transversal, (ov) ovopositor, (c) cercos inisegmentados.  
 C.—LP-94-B. Detalle de: (c) cercos y (ov) ovopositor con valvas distalmente serradas.  
 D.—LP-94-B. Primeros artejos de la antena.  
 E.—LP-94-B. Ampliación del fémur anterior. Se observan las lineaciones pilosas cuyas puntas indican la zona tarsal de la pata.





## BIBLIOGRAFÍA

- Barale, G.; Blanc-Louvel, C.; Buffetaut, E.; Courtinat, B.; Peybernès, B.; Via, L.; Wenz, S. 1984. Les gisements de calcaires lithographiques du crétacé inférieur du Montsec (Prov. Lerida, Espagne). Considerations Paléocologiques. *Geobios, Mém. spécial*, **8**, 275-283.
- Baudoin, R. 1980. Sur les *Gerris* des miroirs d'eau actuels et les *Chresmoda* des lagunes post-récifales portlandiennes de Solnhofen. *Annales des Sciences Naturelles. Zoologie*, **2**, 111-116.
- Behrensmeyer, A.K. & Kidwell, S.M. 1985. Taphonomy's contributions to Paleobiology. *Paleobiology*, **11**, 105-119.
- Bode, A. 1953. Die Insektenfauna des ostniedersächsischen Oberen Lias. *Palaentographica* (A), **103**, 1-375.
- Brenner, P.; Goldmacher, W. & Schroeder, R. 1974. Ostrakoden und Alter der Plattenkalke von Rubies (Sierra del Montsec, Prov. Lérida, N.E. Spanien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **8**, 513-524.
- Buscalioni, D.A. & Sanz, J.L. 1988. Phylogenetic relationships of Atoposauridae (Archosauria, Crocodylomorpha). *Historical Biology*, **1**, 233-250.
- Carpenter, F.M. 1931-1933. Jurassic insects from Solenhofen in the Carnegie Museum and the Museum of Comparative Zoology, *Annals Carnegie Museum*, **XXI**, 97-129.
- Casteras M.; Souquet, P.; Peybernès, B. & Bilote, M. 1972. *Le Crétacé des Pyrénées Centrales et Orientales Franco-Espagnoles*. Excursion du Groupe Français du Crétacé, 13-15 Mai, Toulouse.
- Esaki, T. 1949. The occurrence of the Mesozoic insect *Chresmoda* in the Far East. *Insecta Matsumurana*, **17**, 4-5.
- Germar, E.F. 1839. Die Versteinerten Insecten Solenhofens. *Nova Acta Academia Leopoldiana Carola*, **XIX**, 187-222.
- Handlirsch, A. 1906-1908. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten formen. *Handbuch für Paläontologen und Zoologen*. Verlag von W. Engelmann, Leipzig, ix + 1430.
- Handlirsch, A. 1925. Phylogenie oder Stammesgeschichte. In: *Handbuch der Entomologie* (Schroeder, C. Ed.), **3**, Jena, 307-376.
- Handlirsch, A.. 1926-1930. Insecta. In: *Handbuch der Zoologie* (Kukentha, W. & Krumbach, T. Eds.), **4**, Berlin, 403-892.
- Lacasa, A. 1986. Nota preliminar sobre el hallazgo de restos óseos de un ave fósil en el yacimiento neocomiense del Montsec. Prov. de Lérida. España. *Ilerda*, **XLVII**, 203-206.
- Lacasa, A. & Martínez-Delclòs, X. 1986. Fauna y flora de los yacimientos neocomienses del Montsec (Prov. Lérida). *Paleontologia i Evolució*, **20**, 215-223.
- Martínez-Delclòs, X. 1987. *Insectos fósiles del Cretácico inferior de Montsec, Prov. Lérida*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Barcelona, 1-220 (inérita).
- Martynov, B. 1928. A new fossil form of Phasmatodea from Galkino (Turkestan), and on Mesozoic phasmids in General. *Annals and Magazine of Natural History*, **10**, 319-328.
- McLachlan, I.R. & Anderson, A.M. 1977. Fossil Insect wings from the early Permian White Band Fm., South Africa. *Paleontologia Africana*, **20**, 83-86.
- Oppenheim, P. 1888. Die Insectenwelt des lithographischen Schiefers in Bayern. *Palaentographica*, **XXXIV**, 215-247.
- Peybernès, B. 1976. *Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée*. Thèse Doctoral Sci. Nat. Toulouse, Imp. C.R.D.P., 1-459.
- Pinto, I.D. & Pinto de Ornellas, L. 1978. Carboniferous Insects (Protorthoptera and Paraplecoptera) from the Gondwana (South America, Africa and Asia), *Pesquissas*, **11**, 305-321.
- Ponomarenko, A.G. 1985. Fossil insects from the Tithonian "Solnhofener Plattenkalke" in the Museum of Natural History, Vienna. *Annals Naturhistorisches Museum Wien*, **87 A.**, 135-144.
- Popov, Y.A. 1980. Otryad Cimicida Laicharting, 1781, In: *Istoricheskoye Razvitiye Klassa Nasekomykh* (Rohdendorf, B.B. & Rasnitsyn, A.P. Eds.), Trudy Paleontologicheskii Instituta Akademia Nauka S.S.S.R., **175**, 58-68.
- Rasnitsyn, A.P. 1980. Otryad Grylloblattida Walker, 1914, In: *Istoricheskoye Razvitiye Klassa Nasekomykh*, (Rohdendorf, B.B. & Rasnitsyn, A.P. Eds.), Trudy Paleontologicheskii Instituta Akademia Nauka S.S.S.R., **175**, 150-154.
- Riek, E.F. 1974. A fossil insect from the Dwyka Series of Rhodesia *Paleontologia Africana*, **17**, 15-17.
- Selden, P.A. (en prensa) Lower Cretaceous spiders from the Sierra del Montsec, North-east Spain. *Palaentology*.
- Sharov, A.G. 1968. *The Phylogeny of the Orthopteroidea*. Trudy Paleontologicheskii Instituta Akademia Nauka S.S.S.R., **118**, 1-123.
- Via, L. 1971. Crustáceos decápodos del Jurásico Superior del Montsec (Lérida). *Cuadernos Geología Ibérica*, **2**, 607-612.
- Vergnaud-Grazzini, C. & Wenz, S. 1975. Les Discoglossidés du Jurassique supérieur du Montsec (Prov. Lérida, Espagne). *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, **61**, 19-36.
- Wenz, S. 1968. Note préliminaire sur la faune ichthyologique du Jurassique supérieur du Montsec (Espagne). *Bulletin Société géologique de France*, **7**, 116-119.
- Wenz, S. 1988. Les Amiidés (Pisces, Halecomorphi) du Crétacé inférieur du Montsec (Province de Lérida, Espagne): *Amiopsis woodwardi* (Sauvage, 1903). *Quaderns de l'Institut*, **1**, 50 pp.
- Westwood, J.O. 1854. Contributions to fossil Entomology. *Quarterly Journal of Geological Society*, **10**, 378-396.
- Weyenbergh, H. 1869. Sur les insectes fossiles du calcaire lithographique de la Bavière qui se trouvent au Musée Teyler, *Archives du Musée Teyler*, **2**, 247-294.
- Wootton, R.J. 1988. The Historical Ecology of aquatic Insects: An overview. *Palaogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **62**, 477-492.

Manuscrito recibido: 12 de agosto, 1988  
 Manuscrito aceptado: 19 de junio, 1989