# INFORME PALEONTOLÓGICO

## HOJA Nº 863 (ALDEAQUEMADA)

## DEL MAPA GEOLÓGICO NACIONAL

## ESCALA 1:50.000 (2ª SERIE)

JUAN CARLOS GUTIÉRREZ-MARCO

Madrid, 1997

# HOJA 863 (ALDEAQUEMADA)

Paleontología del Paleozoico:

- J.C. Gutiérrez-Marco (CSIC, Madrid): macrofósiles ordovícicos.
- Graciela Sarmiento (Univ. Complutense, Madrid): microfósiles ordovícicos (conodontos).
- Miguel V. Pardo Alonso (Univ. de Valencia): braquiópodos devónicos.

## ANTECEDENTES PALEONTOLÓGICOS:

La referencia más antigua de fósiles paleozoicos dentro de la Hoja se debe a Verneuil y Barrande (1856), quienes identificaron un braquiópodo en pizarras ordovícicas al norte de la Venta de Cárdenas. Por su parte Mallada (1884), en el *reconocimiento geológico de la provincia de Jaén*, menciona el hallazgo de diversos trilobites, moluscos y graptolitos en una localidad próxima a la anterior, así como cruzianas y trilobites al SO de Aldeaquemada. Posteriormente, los trabajos de Henke y Hundt (1926), Hernández Pacheco y Puig de la Bellacasa (1926), Pérez Regodón (1966), Butenweg (1968), Poupon (1971), Carré *et al.* (1971), Tamain (1972) y Ríos Aragüés (1977), entre otros, amplían considerablemente el número de yacimientos paleontológicos descubiertos en el área de esta Hoja, cuyo estudio es abordado también por Haberfelner (1931), Tamain *et al.* (1972), Mélou (1973, 1975, 1976), Hammann y Henry (1978), Henry (1980), Hammann (1983), Gutiérrez Marco (1986), Rábano (1990), Babin y Gutiérrez Marco (1991) y Emig y Gutiérrez Marco (1997). La bioestratigrafía y cronoestratigrafía de las diversas unidades ordovícico-silúricas ha sido discutida recientemente por Gutiérrez-Marco *et al.* (1984, 1995), Gutiérrez-Marco y Rábano (1987), San José *et al.* (1992), Villas (1995) y García Palacios *et al.* (1996).

## MUESTRAS/UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS:

A. Ordovícico Inferior

Desde el punto de vista paleontológico, los conglomerados y series rojas infrayacentes a la Cuarcita Armoricana no contienen elementos distintivos, salvo raros *Skolithos* isp. en algunos niveles. Su edad ha sido atribuída al Arenig basal en base a criterios de estratigrafía de eventos (San José *et al.*, 1992), en lugar de Tremadoc como venía siendo considerada hasta la fecha, y una vez desestimados todos los argumentos paleontológicos esgrimidos por autores precedentes.

Mallada (1884) y Hernández-Pacheco y Puig de la Bellacasa (1926), son los primeros autores que citan el hallazgo de icnofósiles (*Cruziana* y *Skolithos*) en la Cuarcita Armoricana, respectivamente al SO de Aldeaquemada y en el paso de Despeñaperros. Tamain (1972) cita también *Cruziana furcifera* d'Orbigny y *C. goldfussi* Rouault hacia la parte media de esta unidad, atribuída enteramente al Arenig en la Zona Centroibérica meridional (San José *et al.*, 1992).

Las denominadas "Capas Pochico", un término informal muy difundido en toda la

región surcentroibérica, tienen su corte tipo precisamente en la zona de La Cimbarra, al sur de Aldeaquemada. Desde el punto de vista paleontológico, la unidad contiene abundantes icnofósiles, citados en el área de la Hoja por Pérez Regodón (1966), Butenweg (1968), Poupon (1971) y Tamain (1972). La asociación comprende: *Cruziana furcifera* D'Orbigny, *C. goldfussi* Rouault, *C. rugosa* d'Orbigny, *Rusophycus* isp., *Didymaulichnus rouaulti* (Lebesconte), *Arthrophycus* cf. *harlani* (Hall) y *Daedalus halli* Rouault. Un nivel fosilífero importante es la denominada "lumaquela azul" de lingúlidos y cantos fosfáticos (Tamain *et al.*, 1972), que proporcionó: *Ectenoglossa* cf. *lesueuri* Rouault, Obolidae gen et sp. indet. y Bivalvia indet. Dicho horizonte lumaquélico, intercalado en el tercio superior de las Capas Pochico, alcanza gran extensión regional y se correlaciona con niveles de características idénticas, en posición estratigráfica equivalente, distribuidos por todo el suroeste de Europa (Emig y Gutiérrez-Marco, 1997). Los datos paleontológicos reseñados, unidos a los conocidos en áreas vecinas a esta Hoja, permiten atribuir el conjunto de la unidad al Arenig, dado que el límite con el Ordovícico Medio ha sido identificado en la parte basal de la formación suprayacente.

B. Ordovícico Medio

Las Pizarras del Río son una de las unidades más fosilíferas y difundidas en todo el territorio de la Hoja, con gran número de antecedentes paleontológicos locales (Verneuil y Barrande, 1856; Mallada, 1884; Henke y Hundt, 1926; Haberfelner, 1931; Pérez Regodón, 1966; Butenweg, 1968; Poupon, 1971; Mélou, 1975; Gutiérrez-Marco, 1986; Rábano, 1990; Babin y Gutiérrez-Marco, 1991). Desde el punto de vista cronoestratigráfico, su extrema base se sitúa todavía dentro del Arenig, tal y como ha sido constatado al norte de Huertezuelas (en la vecina Hoja de Viso del Marqués) y en otras localidades centroibéricas), si bien la mayor parte del espesor de las Pizarras del Río corresponde al Oretaniense (Llanvirn temprano). En este sentido, la mitad inferior de la formación contiene numerosos yacimientos de dicha edad, en los que identificamos una asociación característica con graptolitos [*Didymograptus (D.) artus* Elles y Wood, *Expansograptus* sp.], trilobites como *Neseuretus avus* Hammann, *Salterocoryphe sampelayoi* Hammann, *Bathycheilus castilianus* Hammann, *Retamaspis melendezi* Hammann, *Kloucekia drevermanni* Hammann, *Asaphellus toledanus* (Gil), *Ogyginus? forteyi* Rábano, *Nobiliasaphus delessei* (Dufet) y *Ectillaenus giganteus* (Brongniart), ostrácodos [*Gracquina hispanica* (Born), *Klimphores vogelweidei* Vannier], moluscos bivalvos como *Babinka prima* Barrande, *Praenucula costae* (Sharpe), *P. sharpei* Babin y Gutiérrez-Marco, *Redonia deshayesi* Rouault o *Hemiprionodonta lusitanica* (Sharpe), gasterópodos [*Sinuites hispanicus* (Born), *Tropidodiscus* sp.], rostroconchas (*Tolmachovia* sp.), braquiópodos (*Orthambonites* sp.) y placas columnares de pelmatozoos (*Cyclocyclopa*). Por otro lado, los niveles más modernos, próximos al techo de la formación, contienen una asociación paleontológica de probable edad Dobrotiviense inferior, en la cual Rábano (1990) cita *Phacopidina micheli* (Tromelin), y por nuestra parte identificamos: *Neseuretus* cf. *tristani* (Brongniart), *Colpocoryphe* sp., *Reuentalina* cf. *ribeiriana* (Jones), *Calix* cf. *cornuta* Chauvel, *Redonia deshayesi* Rouault y *Lophospira* sp.

Las Cuarcitas Inferiores (equivalentes a las Areniscas de Los Rasos) son pobres en restos fósiles, conteniendo únicamente icnofósiles como *Palaeophycus* isp. y *Cruziana*? isp., o bien raros horizontes lumaquélicos lenticulares con *Cardiolaria beirensis* (Sharpe), *Redonia deshayesi* Rouault, *Praenucula*? sp., *Neseuretus* sp., *Crozonaspis* sp., *Ectillaenus* sp. y *Heterorthina* cf. *morgatensis* Mélou. El conjunto de la unidad se enmarca en el

Dobrotiviense inferior (Llandeiliense temprano) como apuntan los datos locales (Butenweg, 1968; Poupon, 1971; Tamain, 1972) y regionales (San José *et al.*, 1992), congruentes también con los aquí obtenidos.

Las Pizarras Guindo son siempre muy fosilíferas, destacando sobre todo la presencia de abundantes braquiópodos como *Aegiromena mariana* Drot, *Heterorthina kerfornei* Mélou y *Eorhipidomella musculosa* (Mélou); trilobites [*Neseuretus tristani* (Brongniart) y *Ectillaenus giganteus* (Burmeister), entre otros]; moluscos y equinodermos, citados también por Butenweg (1968), Poupon (1971) y Mélou (1973, 1975, 1976). La edad de la unidad comprende regionalmente el límite Dobrotiviense inferior/Dobrotiviense superior, equivalente a un Llandeiliense pleno.

Las Cuarcitas Botella han proporcionado en su parte inferior diversos yacimientos fosilíferos, estudiados dentro de la Hoja por Butenweg (1968), Poupon (1971), Carré *et al.* (1971), Mélou (1975), Hammann y Henry (1978), Hammann (1993), Rábano (1990) y Babin y Gutiérrez-Marco (1991). Los restos corresponden esencialmente a trilobites, braquiópodos y raros moluscos, entre los que se determinaron: *Eohomalonotus brongniarti* (Deslongchamps), *E. vicaryi* (Salter), *E. sdzuyi* Hammann y Henry, *Iberocoryphe verneuili* Hammann, *Iberocoryphe* n. sp. aff. *fugitiva* (Tromelin), *Kerfornella brevicaudata* (Deslongchamps), *Plaesiacomia oehlerti* (Deslongchamps), *Neseuretus henkei* Hammann, *Crozonaspis incerta* (Deslongchamps), *C. armata* Hammann, *Heterorthina kerfornei* Mélou, *Eorhipidomella* cf. *musculosa* (Mélou), *Cardiolaria beirensis* (Sharpe) y *Coxiconchia* cf. *britannica* (Rouault). La edad de esta asociación es claramente Dobrotiviense (aprox.= Llandeiliense), y los datos regionales permiten extender la misma al conjunto de la Formación.

C. Ordovícico Superior

Las Pizarras Cantera no han proporcionado fósiles dentro de la Hoja, pero a partir de los hallazgos efectuados en Hojas vecinas (837, 862), su edad correspondería al Caradoc inferior y medio.

Los Bancos Mixtos son una de las unidades más fosilíferas de todo el Ordovícico Centroibérico, especialmente los niveles conocidos como "lumaquelas terminales" representados en su tercio superior (Tamain, 1972; Gutiérrez-Marco y Rábano, 1987; Villas, 1995). Dentro de la Hoja, sus hallazgos previos fueron referidos por Pérez Regodón (1966: Cerro de Los Canjorros) y Poupon (1971: sur de Aldeaquemada), conteniendo una asociación de braquiópodos, briozoos y equinodermos de la Biozona de *Svobodaina havliceki*, representativa del intervalo Caradoc terminal-Ashgill inferior.

La Caliza Urbana ha proporcionado conodontos dentro de la Hoja (*Sagittodontina robusta* Knüpfer y *Panderodus*? sp.), pertenecientes a una asociación característica (Biozona de *Amorphognathus ordovicicus*) muy difundida en el Ashgill pre-Hirnantiense de toda Sierra Morena (Fuganti y Serpagli, 1968; Sarmiento, 1993). El yacimiento de braquiópodos citado en esta unidad por Ríos Aragüés (1977), podría corresponder en realidad a horizontes de lumaquelas calcáreas pertenecientes a los Bancos Mixtos.

Las Pizarras Chavera no contienen fósiles en los afloramientos estudiados, pero de acuerdo con los datos regionales su edad corresponde al Ashgill terminal (Hirnantiense): San José *et al.* (1992, con referencias previas).

D. Silúrico

La Cuarcita Castellar (= de Criadero) fue referida al Ordovícico terminal por Arbey y Tamain (1971), en base al reconocimiento de una supuesta superficie glaciar inmediatamente posterior a su depósito, en la zona de El Centenillo (Hoja 862). Gutiérrez-Marco y Pineda (1988) descubrieron más tarde graptolitos aeronienses (Llandovery "medio") en esta misma región, dentro de los niveles de cuarcitas negras tableadas próximos al techo de la unidad. Los últimos datos relativos a ésta y otras uidades cuarcíticas correlacionables tienden a considerar su depósito esencialmente dentro del Silúrico (Rhuddaniense-Aeroniense: Llandovery "inferior" y "medio"), si bien no puede descartarse que en ocasiones, su parte basal pueda ser todavía ordovícica (García Palacios *et al.*, 1996).

La unidad de Pizarras Negras Graptolíticas ha brindado restos de este grupo fósil en escasos puntos al sur de Aldeaquemada, donde habían sido citados por Butenweg (1968). Por nuestra parte, hemos identificado dos horizontes distintos con graptolitos. El primero de ellos, se sitúa muy cerca de la base de la unidad ampelítica, y contiene: *Spirograptus guerichi* Loydell, Storch y Melchin, *Parapetalolithus palmeus* (Barrande), *Stimulograptus becki* (Barrande), *"Monograptus" gemmatus* (Barrande), *Monograptus marri* Perner y *Metaclimacograptus* cf. *asejradi* (Legrand). Su edad precisa es Telychiense inferior (parte baja del Llandovery "superior"), equivalente a la Biozona de *Rastrites linnaei*, y tal vez a la asociación encontrada por Butenweg (1968).

En horizontes superiores a los precedentes, las pizarras contienen mucha andalucita e incluyen nódulos elipsoidales centimétricos (Tamain, 1972), también fosilíferos, en los que reconocimos: *Monoclimacis griestoniensis* (Nicol), *Paraclimacograptus? flamandi* (Legrand), *Monograptus* sp. y braquiópodos epiplanctónicos (rhynchonelláceos). La edad de la asociación corresponde a un Telychiense avanzado, equivalente al rango de las Biozonas de *Monoclimacis griestoniensis* y *Torquigraptus tullbergi*.

El resto de la sucesión silúrica (pizarras micáceas y alternancias arenosas) no contiene fósiles. De acuerdo con su correlación regional, el límite Llandovery-Wenlock se situaría cerca del techo de las pizarras andalucíticas anteriores, por lo que podemos estimar que el resto de la sucesión comprende todo el Silúrico Superior (Wenlock, Ludlow y Prídoli). No obstante esta aparente "condensación", la unidad debe comportar numerosos e importantes hiatos sedimentarios, originados en el carácter somero de estas facies y, sobre todo, por el desarrollo de abundantes superficies de omisión y erosión del material previamente depositado.

E. Devónico

Los afloramientos de este Periodo se sitúan únicamente en el sur de la Hoja y han sido objeto de controversias estratigráficas y cartográficas por los distintos autores que los estudiaron (Butenweg, 1968; Poupon y Tamain, 1969).

La sucesión devónica estudiada no contiene fósiles determinables dentro de la Hoja, si bien en el borde septentrional de la Hoja contigua por el sur, se localiza el célebre yacimiento de "La Alcolehuela" citado por Butenweg (1968) y Tamain (1972). Los niveles correspondientes pertenecen a la parte baja del término cuarcítico superior de la sucesión, que se prolonga en la presente Hoja. La revisión del yacimiento previamente conocido, confirmó la presencia de los braquiópodos: *Apousiella almadenensis* Pardo y García-Alcalde, *A.* cf. *dorlodoti* (Rigaux), *Douvillina alvarezi* (Pardo y García-Alcalde),

*Productella subaculeata* (Murchison), *Ripidiorhynchus* cf. *ferquensis* Gosselet, *Cyrtospirifer* cf. *archiaci* Murchison, *C.* cf. *almadenensis* (Paeckelman) y *Cyrtospirifer* sp., junto a restos indeterminables de briozoos, bivalvos, trilobites, tentaculítidos y placas columnares de crinoideos. La edad de la asociación es Frasniense, equivalente a la Biozona de *A. almadenensis* de braquiópodos, que probablemente se correlaciona con la Biozona de *Palmatolepis punctata* de conodontos. Ello hace posible correlacionar también estos materiales con el Complejo Vulcanosedimentario de Almadén o la Fm Tres Mojones de otras áreas surcentroibéricas (Pardo y García Alcalde, 1996).

RESULTADOS PALEONTOLÓGICOS:

* Muestra 20-34 9800-GM

Litología: pizarra (mitad inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:

*Neseuretus avus* Hammann
*Salterocoryphe sampelayoi* Hammann
*Retamaspis melendezi* Hammann
*Kloucekia drevermanni* Hammann
*Asaphellus* cf. *toledanus* (Gil)
*Ectillaenus giganteus* (Brongniart)
*Gracquina hispanica* (Born)
*Praenucula costae* (Sharpe)
*Praenucula sharpei* Babin y Gutiérrez-Marco
*Redonia deshayesi* Rouault
*Sinuites hispanicus* (Born)
*Orthambonites* sp.
Columnares de pelmatozoos (*Cyclocyclopa*)

Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de P. cambriensis.

* Muestra 20-34 9801-GM

Litología/posición: pizarra (parte media-baja Pizarras del Río)
Fósiles identificados:

*Didymograptus artus* Elles y Wood
Calymenina indet.
Bivalvia indet.

Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de D. artus.

* Muestra 20-34 9802-GM

Litología/posición: pizarra negra (mitad inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Didymograptus artus* Elles y Wood
*Orthambonites* sp.
Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de D. artus.

* Muestra 20-34 9803-GM

Litología/posición: lumaquela fosfática en areniscas conglomeráticas (Capas Pochico)
Fósiles identificados:
Lingulacea indet.
Observaciones: El punto corresponde a la localidad tipo de la "Lumaquela Azul" de Tamain (1972), situada en la salida sur del túnel de Despeñaperros.
Edad: Arenig (por posición estratigráfica)

* Muestra 20-34 9804-GM

Litología/posición: pizarra (Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Neseuretus* sp.
*Colpocoryphe*? sp.
*Redonia* cf. *deshayesi* Rouault
*Coxiconchia* sp.
Lingulacea indet.
Observaciones: El punto corresponde a la localidad denominada "Casa de Las Fuentes" por autores precedentes, próxima al "patio de las tinas".
Edad: Oretaniense probable (Llanvirn)

* Muestra 20-34 9805-GM

Litología/posición: pizarra (Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Neseuretus* sp.
Edad: Ordovícico Medio

* Muestra 20-34 9806-GM

Litología/posición: pizarra (probablemente, parte superior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Neseuretus* cf. *tristani* (Brongniart)

*Colpocoryphe* sp.
Asaphina indet.
*Reuentalina* cf. *ribeiriana* (Jones)
*Calix* cf. *cornuta* Chauvel
*Redonia deshayesi* Rouault
*Lophospira* sp.
Orthocerida indet.
Orthida indet.

Edad: probablemente Dobrotiviense basal (base del LLandeiliense)

* Muestra 20-34 9807-GM

Litología/posición: pizarra (parte inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:

*Neseuretus avus* Hammann
*Bathycheilus castilianus* Hammann
*Salterocoryphe sampelayoi* Hammann
*Asaphellus toledanus* (Gil)
*Nobiliasaphus delessei* (Dufet)
*Retamaspis* sp.
*Gracquina hispanica* (Born)
*Klimphores vogelweidei* Vannier
*Expansograptus* sp.
*Orthambonites* sp.
*Babinka prima* Barrande
*Praenucula costae* (Sharpe)
*Redonia deshayesi* Rouault
*Hemiprionodonta lusitanica* (Sharpe)
*Tolmachovia* sp.
*Tropidodiscus* sp.
*Sinuites* cf. *hispanicus* (Born)

Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de P. cambriensis.

* Muestra 20-34 9808-GM

Litología/posición: pizarra (mitad inferior Pizarras del Río)
Fósiles identificados:

*Neseuretus avus* Hammann
*Salterocoryphe* cf. *sampelayoi* Hammann
*Asaphellus toledanus* (Gil)
*Gracquina hispanica* (Born)
*Redonia deshayesi* Rouault
*Expansograptus* sp.

Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de P. cambriensis.

* Muestra 20-34 9809-GM

Litología/posición: pizarra negra (mitad inferior Pizarras del Río)
Fósiles identificados:

*Didymograptus artus* Elles y Wood

Observaciones: Localidad equivalente al punto ALAM-I de Gutiérrez Marco (1986).

Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano), Biozona de D. artus.

* Muestra 20-34 9810-GM

Litología/posición: arenisca (parte inferior de las Cuarcitas Botella)
Fósiles identificados:

*Iberocoryphe verneuili* Hammann
*Eohomalonotus vicaryi* (Salter)
*Eohomalonotus sdzuyi* Hammann y Henry
*Neseuretus* sp.
*Crozonaspis incerta* (Deslongchamps)
*Crozonaspis armata* Hammann
*Heterorthina kerfornei* Mélou
Bivalvia indet.
Ostracoda indet.

Observaciones: Equivale al nivel fosilífero descubierto por Carré *et al.* (1971) en la finca de La Alameda, y situado según estos autores 18 m por encima de la base de las Cuarcitas Botella. Además de las formas identificadas por nosotros, Mélou (1975), Hammann y Henry (1978), Hammann (1993), Rábano (1990) y Babin y Gutiérrez-Marco (1991) citan: *Eohomalonotus brongniarti* (Deslongchamps), *Iberocoryphe* n. sp. aff. *fugitiva* (Tromelin), *I.* n. sp. aff. *verneuili* Hammann, *Kerfornella brevicaudata* (Deslongchamps), *Plaesiacomia oehlerti* (Deslongchamps), *Neseuretus henkei* Hammann, *Cardiolaria beirensis* (Sharpe) y *Coxiconchia* cf. *britannica* (Rouault).

Edad: Dobrotiviense (aprox.= Llandeiliense), biozona de C. incerta.

* Muestra 20-34 9811-GM

Litología/posición: pizarra (Pizarras Guindo)
Fósiles identificados:

*Heterorthina kerfornei* Mélou
*Eorhipidomella musculosa* (Mélou)

Observaciones: equivale al punto ALAM-III de Rábano (1990), donde la autora señala además *Phacopidina micheli* (Tromelin) y *Neseuretus* cf. *tristani* (Brongniart).

Edad: techo del Dobrotiviense inferior (aprox.= Llandeiliense).

* Muestra 20-34 9812-GM

Litología/posición: caliza (Caliza Urbana)
Fósiles identificados:
*Sagittodontina robusta* Knüpfer
*Panderodus*? sp.
Edad: Ashgill medio (pre-Hirnantiense)

* Muestra 20-34 9813-GM

Litología/posición: pizarra y limolitas (primeros 30 m de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Didymograptus* cf. *artus* Elles y Wood
restos de trilobites
Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn basal).

* Muestra 20-34 9814-GM

Litología/posición: lumaquela fosfática y microconglomerática (Capas Pochico)
Fósiles identificados:
*Ectenoglossa* cf. *lesueuri* Rouault
Obolidae gen et sp. indet.
Bivalvia indet.
Observaciones: El punto corresponde a la llamada "Lumaquela Azul" de Poupon (1971), Tamain (1972) y Tamain *et al.* (1972), en sus afloramientos de La Cimbarra.
Edad: Arenig (por posición estratigráfica)

* Muestra 20-34 9815-GM

Litología/posición: areniscas y cuarcitas (Capas Pochico)
Fósiles identificados:
*Cruziana furcifera* D'Orbigny
*Rusophycus* isp.
*Didymaulichnus rouaulti* (Lebesconte)
*Arthrophycus* cf. *harlani* (Hall)
Edad: Arenig (por fósiles y circunstancias estratigráficas)

* Muestra 20-34 9816-GM

Litología/posición: Ampelitas con graptolitos
Fósiles identificados:
*Spirograptus guerichi* Loydell, Storch y Melchin
*Parapetalolithus palmeus* (Barrande)

*Stimulograptus becki* (Barrande)
*"Monograptus" gemmatus* (Barrande)
*Monograptus marri* Perner
*Metaclimacograptus* cf. *asejradi* (Legrand)

Edad: Telychiense inferior (parte baja del Llandovery "superior"), Biozona de Rastrites linnaei.

* Muestra 20-34 9817-GM

Litología/posición: nódulos en ampelitas silúricas
Fósiles identificados:
*Monoclimacis griestoniensis* (Nicol)
*Paraclimacograptus*? *flamandi* (Legrand)
*Monograptus* sp.
Rhynchonelláceos epiplanctónicos

Edad: Telychiense (= Llandovery "superior"), Biozonas de Mcl. griestoniensis y T. tullbergi.

* Muestra 20-34 9818-GM → PASA A CARPETA DE SANTIESTEBAN DEL PUERTO (88) POR ESTAR SITUADA FUERA DE PLANO.

Litología/posición: arenisca ferruginosa lumaquélica (base de la cuarcita superior de las "Capas de San Pablo")
Fósiles identificados:
*Apousiella almadenensis* Pardo y García-Alcalde
*Apousiella* cf. *dorlodoti* (Rigaux)
*Douvillina alvarezi* (Pardo y García-Alcalde)
*Productella subaculeata* (Murchison)
*Ripidiorhynchus* cf. *ferquensis* Gosselet
*Cyrtospirifer* cf. *archiaci* Murchison
*Cyrtospirifer* cf. *almadenensis* (Paeckelman)
*Cyrtospirifer* sp.
Bryozoa indet.
Bivalvia indet.
Tentaculítidos
Placas columnares de crinoideos

Observaciones: La localidad de procedencia de esta muestra se sitúa en realidad, en el borde norte de la Hoja 885 (20-35), contigua con la estudiada, y cuyos afloramientos devónicos se prolongan entre ambas.

Edad: Frasniense, Biozona de A. almadenensis, equivalente a la Biozona de Palmatolepis punctata de conodontos.

* Muestra 20-34 9819-GM

Litología/posición: pizarra (parte inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Didymograptus artus* Elles y Wood
Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano)

* Muestra 20-34 9820-GM

Litología/posición: pizarra (mitad inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
*Ogyginus*? *forteyi* Rábano
Observaciones: corresponde al yacimiento de asáfidos de "la Aldehuela" citado por Poupon (1971)
Edad: Oretaniense inferior (aprox.= Llanvirn temprano)

* Muestra 20-34 9821-GM

Litología/posición: arenisca lumaquélica (Arenisca de Los Rasos= Cuarcitas Inferiores)
Fósiles identificados:
*Cardiolaria beirensis* (Sharpe)
*Praenucula*? sp.
*Neseuretus* sp.
*Heterorthina* cf. *morgatensis* Mélou
Edad: Dobrotiviense inferior (aprox.= Llandeiliense temprano).

---

* Muestra 20-34 9501-LS

Litología/posición: pizarra (parte inferior de las Pizarras del Río)
Fósiles identificados:
Calymenina indet.
Edad: Ordovícico Medio indiferenciado (Oretaniense inferior por posición estratigráfica y contigüidad a la muestra GS-9800-GM)

* Muestra 20-34 9502-LS

Litología/posición: arenisca (probablemente Capas Pochico)
Fósiles identificados:
*Palaeophycus* isp.
*Cruziana*? isp.
Edad: Ordovícico indiferenciado

* Muestra 20-34 9503-LS

Litología/posición: pizarra micácea (Pizarras Guindo)
Fósiles identificados:
*Eorhipidomella musculosa* (Mélou)
*Ropalonaria* isp.
Edad: Dobrotiviense (aprox.= Llandeiliense)

* Muestra 20-34 9504-LS

Litología/posición: nódulos en pizarra
Fósiles identificados:
Sin fósiles
Edad: Ordovícico Medio (por posición estratigráfica)

## BIBLIOGRAFÍA CITADA


Arbey, F. y Tamain, G. 1971. Existence d'une glaciation siluro-ordovicienne en Sierra Morena (Espagne). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, [D], **272**, 1721-1723.

Babin, C. y Gutiérrez-Marco, J.C. 1991. Middle Ordovician bivalves from Spain and their phyletic and palaeogeographic significance. *Palaeontology*, **34**, 109-147.

Brenchley, P.J., Romano, M. y Gutiérrez-Marco, J.C. 1986. Proximal and distal Hummocky cross-stratified facies on a wide Ordovician Shelf in Iberia. *Canadian Society for Petroleum Geologists*, Memoir **11**, 241-255.

Butenweg, P. 1968. Geologische Untersuchungen im Ostteil der Sierra Morena nordöstlich von La Carolina (Prov. Jaén, Spanien). *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, **6**, 1-126.

Carré, D., Henry, J.-L., Poupon, G. y Tamain, G. 1971. Les quartzites Botella et leur faune trilobitique. Le problème de la limite Llandeilien-Caradocien en Sierra Morena. *Bulletin de la Société Géologique de France*, [7], **12**, 774-785.

Emig, C.C. y Gutiérrez-Marco, J.C. 1997. Niveaux à lingulidés à la limite supérieure du Grès Armoricain (Ordovicien: Arenig) dans le SW de l'Europe: analyse des facteurs responsables et signification paléoécologique. *Géobios* (en prensa).

Fuganti, A. y Serpagli, E. 1968. Geological remarks on Urbana Limestone and evidence for its Upper Ordovician age by means of conodonts -eastern Sierra Morena, Spain. *Bolletino della Società Geológica Italiana*, **87**, 511-521.

García Palacios, A., Gutiérrez-Marco, J.C. y Herranz Araújo, P. 1996. Edad y correlación de la "Cuarcita de Criadero" y otras unidades cuarcíticas del límite Ordovícico-Silúrico en la Zona Centroibérica meridional (España y Portugal). *Geogaceta*, **20** (1), 19-22.

Gutiérrez-Marco, J.C. 1986. *Graptolitos del Ordovícico español*. Tesis doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 3 vols., 701 págs. (inéd.).

Gutiérrez-Marco, J.C. y Pineda Velasco, A. 1988. Datos bioestratigráficos sobre los materiales silúricos del subsuelo de El Centenillo (Jaén). *II Congreso Geológico de España*, **1**, 91-94.

Gutiérrez-Marco, J.C. y Rábano, I. 1987. Trilobites y graptolitos de las lumaquelas terminales de los "Bancos Mixtos" (Ordovícico superior de la zona Centroibérica meridional). *Boletín Geológico y Minero*, **93**, 647-669.

Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I., San José, M.A., Herranz, P. y Sarmiento, G.N. 1995. Oretanian and Dobrotivian stages vs. "Llanvirn-Landeilo" Series in the Ordovician of the Iberian Peninsula. *In* Cooper, J.D., Droser, M.L. y Finney, S.E. (Eds.): *Ordovician Odyssey*. Pacific Section Society for Sedimentary Geology, Book **77**, 55-59.

Haberfelner, E. 1931. Eine revision der Graptolithen der sierra Morena (Spanien). *Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft*, **43**, 19-66.

Hammann, W. 1983. Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von spanien; ihre Biostratigraphie, Ökologie und Systematik. *Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft*, **542**, 1-177.

Hammann, W. y Henry, J.-L. 1978. Quelques espèces de *Calymenella, Eohomalonotus* et *Kerfornella* (Trilobita, Ptychopariida) de l'Ordovicien du Massif Armoricain et de la Péninsule Ibérique. *Senckenbergiana lethaea*, **59**, 401-429.

Henke, W. y Hundt, R. 1926. Bericht über einige Graptolithenfunde in der Sierra Morena. *Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft*, **39**, .

Henry, J.-L. 1980. Trilobites ordoviciens du Massif Armoricain. *Mémoires de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, **22**, 1-250.

Hernández-Pacheco, E. y Puig de la Bellacasa, N. 1926. *Guía Geológica de Despeñaperros (Sierra Morena)*. XIV Congreso Geológico Internacional, Instituto Geológico de España, Madrid, 47 págs.

Mallada, L. 1884. Reconocimiento geológico de la provincia de Jaén. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **11**, 1-55

Mélou, M. 1973. Le genre *Aegiromena* (Brachiopode Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif Armoricain (France). *Annales de la Société Géologique du Nord*, **93**, 253-264.

Mélou, M. 1975. Le genre *Heterorthina* (Brachiopoda, Orthida) dans la formation des Schistes de Postolonnec (Ordovicien), Finistère, France. *Géobios*, **8**, 191-208.

Mélou, M. 1976. Orthida (Brachiopoda) de la Formation de Postolonnec (Ordovicien), Finistère, France. *Géobios*, **9**, 693-717.

Pardo Alonso, M.V. y García-Alcalde, J.L. 1996. El Devónico de la Zona Centroibérica. *Revista Española de Paleontología*, **nº extraord. 1996**, 72-81.

Pérez Regodón, J. 1966. Nota sobre yacimientos fósiles encontrados en Sierra Morena. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, **91**, 7-12.

Poupon, G. 1971. *Contribution à l'étude de la région d'Aldeaquemada (Jaèn), Espagne*. Thèse 3è cycle Université de Paris-Sud (centre d'Orsay), 60 págs. (inéd.).

Poupon, G. y Tamain, G. 1969. Les "Quartzites Campana" et le Néo-Dévonien est-marianique (Espagne). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, [D], **268**, 475-478.

Rábano, I. 1990. Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la Zona centroibérica española. *Publicaciones Especiales del Boletín Geológico y Minero*, 1-233 (recopilación de 4 artículos aparecidos en 1989).

Ríos Aragüés, S. 1977. *Estudio geológico del metalotecto plumbífero del Ordoviciense (La Carolina-Santa Elena, Sierra Morena Oriental, provincia de Jaén)*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid (inéd.)

San José, M.A., Rábano, I., Herranz, P. y Gutiérrez-Marco, J.C. 1992. Capítulo 28. El Paleozoico inferior de la Zona Centroibérica meridional. *In* Gutiérrez-Marco, J.C., Saavedra, J. y Rábano, I. (Eds.), *Paleozoico Inferior de Ibero-América*. Univ. de Extremadura, 505-521.

Sarmiento, G.N. 1993. *Conodontos ordovícicos de Sierra Morena (Macizo Hespérico meridional)*. Tesis doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 468 págs. (inéd.).

Tamain, G. 1972. Recherches géologiques et minières en Sierra Morena orientale (espagne). *Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée d'Orsay*, **91** (1), 1-369.

Tamain, G., Poupon, G., Brousse, R. y Ovtracht, A. 1972. Les niveaux volcaniques "marqueurs" de l'Ordovicien inférieur de la Sierra Morena Orientale (Espagne). *Mémoires du Bureau des Recherches Géologiques et Minières*, **77**, 495-501.

Verneuil, E. de y Barrande, J. 1856. Description des fossiles trouvés dans les terrains Silurien et Dévonien d'Almadén, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède. *Bulletin de la Société Géologique de France* [2], **12**, 964-1025.

Villas, E. 1995. Caradoc through Early Ashgill brachiopods from the Central-Iberian Zone (Central Spain). *Géobios*, **28** (1), 49-84.