

## LA SUCESION PALEOZOICA EN EL SINFORME DE LA SIERRA DE SAN PEDRO (PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ, SO DE ESPAÑA)

J. Soldevila Bartolí \*

### RESUMEN

El sinforme de la Sierra de San Pedro, situado en la parte meridional de la Zona Centroibérica, está formado por materiales paleozoicos cuyo contacto con los materiales precámbricos que le rodean es en clara discordancia angular. La parte inferior de la sucesión paleozoica está formada por un tramo cuarcítico de 5-40 m de espesor y edad Arenig (Cuarcita Armoricana) bajo la cual aparecen muy localmente tramos conglomeráticos atribuibles al Arenig basal. El resto de la sucesión paleozoica está constituida esencialmente por materiales detríticos formados por cuarcitas, areniscas y pizarras que se encuentran alternando en distintos niveles. No obstante, hacia la parte alta de la sucesión aparecen también materiales carbonatados y rocas volcánicas. El contenido faunístico a lo largo de toda la sucesión es elevado, siendo posible encontrar fósiles en la mayoría de sus términos, lo que ha permitido establecer la cronoestratigrafía de las unidades litoestratigráficas diferenciadas en este trabajo. Todos estos materiales alcanzan un espesor máximo de unos 2.800 a 3.000 m y abarcan términos que van desde el Ordovícico inferior hasta el Carbonífero inferior en sucesión continua, faltando probablemente el Devónico medio. También están presentes materiales del Carbonífero superior, discordantes.

**Palabras clave:** *Hercínico, Zona Centroibérica, Paleozoico, Sierra de San Pedro, Estratigrafía.*

### ABSTRACT

The Sierra of San Pedro forms a Paleozoic synform, located in the southern part of the Central Iberian zone (Iberian Massif). The thickness of the Paleozoic sequence in the synform can be evaluated at 2,800-3,000 m. Its base is in general formed by a 5-40 m thick quartzite unit, equivalent to the Armorican Quartzite (Arenig), resting unconformable on the Precambrian. However, a discontinuous conglomerate level, attributed to the basal Arenig, can locally be found underlying the quartzite. Above the quartzite, the sequence is essentially compound of an alternation of predominantly quartzite, sandstone and slate units. This alternation allows the sequence to be subdivided into several distinct lithological units. Towards the top, carbonate and volcanic levels are found, interlayered in the predominantly terrigenous sequence. Most of the lithostratigraphical units have provided fairly abundant faunas and could therefore be dated. The paleontological evidence shows that the sequence is continuous from the Lower Ordovician to the Lower Carboniferous, with the exception of a probable hiatus comprising the Middle Devonian. Upper Carboniferous conglomerates and sandstones also occur in the area.

**Key words:** *Hercynian, Central Iberian zone, Paleozoic, Sierra de San Pedro, Stratigraphy.*

### Introducción

En este trabajo se describen y asignan cronoestratigráficamente las diferentes unidades litoestratigráficas que han podido diferenciarse en el conjunto de materiales paleozoicos que constituyen el sinforme

de la Sierra de San Pedro. El estudio de esta estructura forma parte de los trabajos realizados por el autor (Soldevila, 1991) en un amplio sector de la parte meridional de la Zona Centroibérica, en su zona limítrofe con la Zona de Ossa-Morena.

La Sierra de San Pedro está constituida por mate-

\* Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geología (Geotectónica), Edificio C. 08193 Bellaterra (Barcelona).

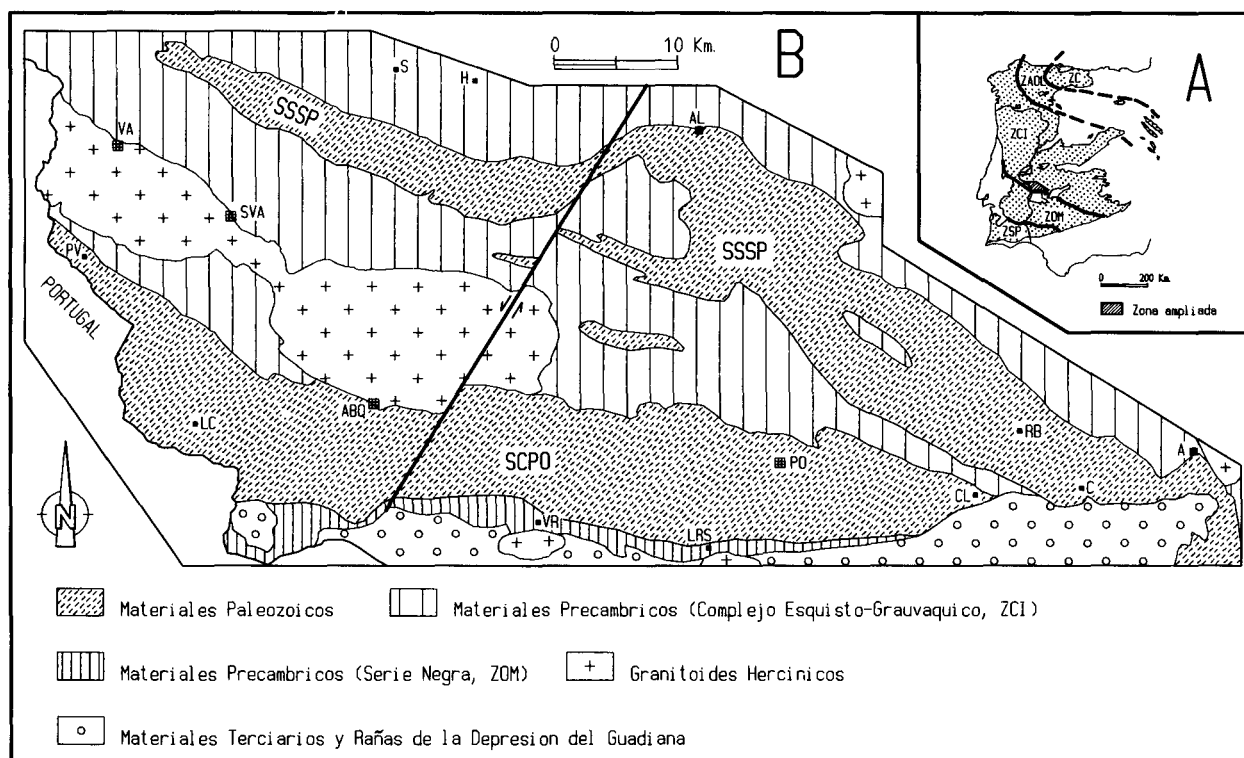


Fig. 1.—Esquema geológico de la parte meridional de la Zona Centroibérica, junto a la frontera con Portugal. A: División en zonas del Macizo Hespérico, con la situación del área ampliada en B. ZC = Zona Cantábrica, ZAOL = Zona Astur-Occidental Leonesa, ZCI = Zona Centroibérica, ZOM = Zona de Ossa-Morena, ZSP = Zona Sur-Portuguesa. Punteado: Materiales precámbricos y paleozoicos. B: Situación de los sinformes paleozoicos en el área considerada: SSSP = Sinforme de la Sierra de San Pedro, SCPO = Sinforme de La Codosera-Puebla de Obando. Poblaciones: A = Alcuéscar, ABQ = Albuquerque, AL = Aliseda, C = Carmonita, CL = Cordobilla de Lácara, H = Herrerueta, LC = La Codosera, LRS = La Roca de la Sierra, PO = Puebla de Obando, PV = Pino de Valencia, RB = Rincón de Ballesteros, S = Salorino, SVA = San Vicente de Alcántara, VA = Valencia de Alcántara, VR = Villar del Rey.

riales paleozoicos y forma una elevación montañosa respecto a los relieves alomados que la circundan formados por materiales precámbricos del Complejo Esquisto-Grauvaquico. La sucesión paleozoica se presenta en disposición sinclinal y su contacto con los materiales precámbricos es en clara discordancia angular. Se extiende en dirección NO-SE con una longitud de unos 90 km por una anchura máxima de 10 km, con una inflexión E-O a ENE-OSO en su parte central debida al movimiento levógiro de la falla de Plasencia-Alentejo, que la corta transversalmente, y a lo largo de la cual se dispone el dique básico del mismo nombre. Su límite occidental se encuentra al N de la población de Valencia de Alcántara, y su extremo oriental se hunde bajo los materiales terciarios de la Depresión del Guadiana, en las inmediaciones de la población de Alcuéscar (fig. 1).

La sucesión paleozoica está constituida esencialmente por materiales diatríticos formados por cuarcitas, areniscas y pizarras que se encuentran alternando en distintos niveles. Hacia la parte alta de la

sucesión aparecen también materiales carbonatados y rocas volcánicas. Todos estos materiales alcanzan un espesor máximo de unos 2.800 a 3.000 m y abarcan términos que van desde el Ordovícico inferior hasta el Carbonífero inferior en sucesión continua, faltando probablemente el Devónico medio. También están presentes materiales del Carbonífero superior, discordantes.

#### Antecedentes

El conocimiento sobre los materiales paleozoicos de la Sierra de San Pedro se inició con la elaboración de las hojas geológicas a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España (1.ª serie) que cubren gran parte de su extensión, donde se describen materiales que van desde el Cámbrico hasta el Devónico (Alvarado y Hernández-Pacheco, 1941 y 1951; Roso de Luna y Hernández-Pacheco, 1949 y 1951b; Templado y Alvarado, 1946). Como resumen de es-

tas cartografías destaca el trabajo de Hernández-Pacheco (1951), que realiza una descripción física y ensaya diversos cortes para el conjunto de la Sierra de San Pedro.

Un avance significativo se debe a las tesis de los autores alemanes Bochmann (1956) y Kelch (1957), que quedan sintetizadas en Walter *et al.* (1977). Estos trabajos deben considerarse como los que marcan el inicio del conocimiento moderno de la geología de la Sierra de San Pedro, pues estos autores atribuyen por primera vez al Precámbrico todo el conjunto de pizarras y grauvacas del Complejo Esquisto-Grauváquico, describen una sucesión desde el Cámbrico hasta el Carbonífero datada con fósiles en diversos términos, y de Bochmann (1956) destaca la atribución al Carbonífero superior de una formación conglomerática discordante.

García de Figuerola (1965) realiza un estudio en los alrededores de Aliseda, aportando diversos cortes detallados del flanco N de la Sierra de San Pedro. No obstante, en este autor se nota la influencia de los mapas geológicos de la primera serie anteriormente mencionados, y no se contemplan las aportaciones de Bochmann (1956) y Kelch (1957).

Pineda *et al.* (1980) atribuyen al Carbonífero diversas formaciones de la parte oriental de la Sierra de San Pedro, si bien posteriormente Bascones y Martín (1981) demostraron que pertenecen al Precámbrico.

La publicación de las hojas geológicas a escala 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional (2.ª serie), que cubren la parte septentrional de la Sierra de San Pedro (Bascones *et al.*, 1982; Martín Herrero, 1982a; Santos y Casas, 1982), representa una nueva aportación al conocimiento de la geología de esta región. No obstante, a pesar del progreso que significan estas cartografías, algunas determinaciones paleontológicas imprecisas restan mérito a la cronoestratigrafía establecida para la sucesión paleozoica, sobre todo por lo que al Devónico se refiere.

Además de la bibliografía citada, son diversos los autores que describen fósiles de la sucesión paleozoica de la Sierra de San Pedro, entre los que deben destacarse Hammann (1972, 1974, 1976 y 1983), Hammann y Henry (1978), Hammann *et al.* (1982), Villas (1982a y b), Gutiérrez-Marco (1986), Rábano (1984, 1989a, b y c) y Arbizu *et al.* (1989).

Por último, Gutiérrez-Marco *et al.* (1990) incluyen la descripción de la sucesión paleozoica de la Sierra de San Pedro en un trabajo de síntesis sobre la zona Centroibérica.

### Estratigrafía

Los materiales que constituyen el sinforme de la Sierra de San Pedro son estudiados fundamentalmen-

te desde el punto de vista litológico. No obstante, los numerosos fósiles que han podido encontrarse en la mayoría de sus términos han permitido establecer asignaciones cronoestratigráficas más precisas a las hasta la actualidad conocidas, sobre todo por lo que se refiere a los términos devónicos de la sucesión.

Una columna estratigráfica sintética de la sucesión paleozoica del sinclinal de la Sierra de San Pedro puede observarse en la figura 2.

La denominación de los yacimientos paleontológicos que se mencionan en este trabajo (muestras ABQ) se ha tomado de los mapas geológicos de la tesis del autor (Soldevila, 1991). Asimismo, todas las referencias toponímicas utilizadas se han tomado de los mapas a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional que abarcan el área de estudio.

### Ordovícico

Los materiales más antiguos de la sucesión paleozoica en la Sierra de San Pedro pertenecen al Ordovícico.

Estos materiales se han agrupado en cinco unidades litoestratigráficas, todas ellas formadas por materiales detríticos y con abundante contenido faunístico en diversos niveles, lo que ha permitido caracterizarlos cronoestratigráficamente. Estas unidades de más antigua a más moderna son: Conglomerados y areniscas (Unidad del Hito), Cuarcitas (Cuarcita Armoricana), Pizarras con intercalaciones de cuarcitas y areniscas (Unidad de Elice), Cuarcitas (Cuarcita del Torrico) y Pizarras (Pizarras de Valdesauce).

La unidad basal (Unidad del Hito) sólo se observa muy localmente y en afloramientos de reducidas dimensiones. Ello puede ser debido no sólo a la falta de depósito, sino también a la dificultad de observación, ya que existe un importante recubrimiento de derrubios al pie de las crestas que forman las cuarcitas de la unidad que se sitúa inmediatamente por encima. No obstante, la unidad del Hito llega a faltar, pues en diversos puntos se observa cómo la unidad cuarcítica suprayacente y los materiales anteordovícicos del Complejo Esquisto-Grauváquico están en contacto discordante. Esta unidad cuarcítica se encuentra presente a lo largo de toda la Sierra de San Pedro, siendo la primera formación paleozoica que adquiere una extensión regional. Se la conoce como Cuarcita Armoricana.

La Cuarcita Armoricana, así como la unidad del Hito infrayacente, más la unidad de Elice y las Cuarcitas del Torrico, situadas por encima, representan al Ordovícico inferior que adquiere un espesor del orden de los 400-430 m. La unidad ordovícica más alta, Pizarras de Valdesauce, representa al Ordovícico superior, presentando un espesor que varía entre los

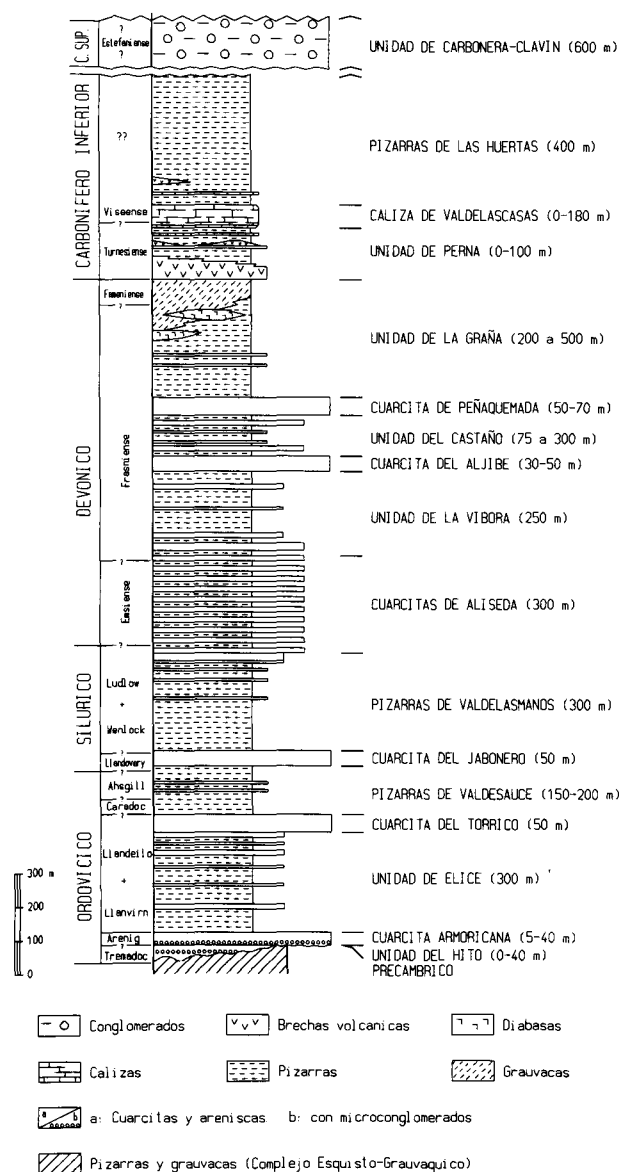


Fig. 2.—Columna estratigráfica sintética para los materiales paleozoicos del sinforme de la Sierra de San Pedro.

100 y 200 m, según las localidades. Así pues, para el sinforme de la Sierra de San Pedro puede establecer una potencia para el Ordovícico del orden de los 600-650 m.

**Conglomerados y areniscas (Unidad del Hito)**

Esta unidad sólo se ha localizado en el flanco S del sinforme que constituye la Sierra de San Pedro y concretamente al E de la Ermita del Hito en la parte cen-

tral de la Sierra, de ahí el nombre que se le ha asignado.

Se trata de una unidad detrítica, situada claramente en discordancia sobre los materiales de Complejo Esquisto-Grauváquico, y de carácter lentejónar, con una potencia que varía entre 0 y 40 m. Está formada por areniscas violáceas y rojizas que, organizadas en bancos decimétricos, se encuentran alternando entre tramos métricos de conglomerados de cantos de cuarzo de hasta 1 cm de diámetro y matriz lutítico-arenosa rojiza.

No se han encontrado fósiles en esta unidad, destacando la ausencia de icnofauna, por lo que su edad debe asignarse en función de su posición litoestratigráfica y por comparación con series próximas. De este modo, esta unidad debe corresponderse a las «capas intermedias», «formación de base» o «serie púrpura» descrita por muchos otros autores en los Montes de Toledo (Lotze, 1956; Tamain, 1971, 1972; Bouyx, 1970) y a la que Moreno *et al.* (1976) asignaron una edad Ordovícico inferior, supuestamente Tremadoc y, más recientemente, Gutiérrez-Marco *et al.* (1990) asignan una edad Arenig basal por estratigrafía de eventos.

**Cuarcitas (Cuarcita Armoricana)**

Por encima de la unidad anterior, o directamente, en discordancia angular sobre los materiales anteordovícicos del Complejo Esquisto-Grauváquico, se encuentra una cuarcita continua a escala regional y que presenta un espesor variable entre los 5 y 40 m.

Son cuarcitas blancas y grises generalmente bien estratificadas en capas métricas, aunque localmente pueden presentarse con aspecto masivo. Intercalan capas centimétricas areniscosas, algo micáceas, y muy finos (milimétricos) lechos pizarrosos. Hacia su base son frecuentes los niveles microconglomeráticos, de cantos de cuarzo de hasta 1 cm de diámetro, aunque son de escaso espesor y con continuidad lateral variable.

Se ha recogido icnofauna, fundamentalmente *Cruziana*, en alguna de las localidades citadas previamente por diversos autores (Hernández-Pacheco, 1908; Alvarado y Hernández-Pacheco, 1941 y 1951; Roso de Luna y Hernández-Pacheco, 1951a y 1954; Rubio *et al.*, 1942; Martín Herrero, 1982a, y Bascones *et al.*, 1982a). Así pues, puede establecerse una edad Arenig para esta unidad cuarcítica, especialmente indicada por la asociación de *Cruziana* presente.

Tradicionalmente a esta unidad cuarcítica que representa el Arenig se la viene denominando Cuarcita Armoricana.

### Pizarras con intercalaciones de cuarcitas y areniscas (Unidad de Elice)

Esta unidad se reconoce bien en el campo, pues debido a su naturaleza forma una depresión topográfica entre las crestas cuarcíticas que constituyen las unidades infra y suprayacentes.

Se trata de una unidad detrítica constituida por pizarras, areniscas y cuarcitas, bien estratificadas en capas centi a decimétricas y que alcanza un espesor de unos 300 m. Localmente las capas arenosas se disponen en niveles métricos, aunque tienen poco desarrollo lateral. Su aspecto difiere según los cortes realizados, si bien en general puede decirse que la abundancia de pizarras respecto a las capas arenosas intercaladas es progresivamente mayor hacia la parte baja de la unidad. Esto trae como consecuencia que el tránsito con la unidad infrayacente (Cuarcita Armoricana) sea neto, mientras que el tránsito con la unidad suprayacente es gradual, hasta que se llega a una verdadera unidad cuarcítica que da un resalte morfológico marcado y que es el criterio utilizado en la cartografía para individualizarla (Cuarcita del Torrico).

Un buen corte puede realizarse en el sector centro-occidental de la Sierra de San Pedro, a lo largo de la carretera de Salorino a San Vicente de Alcántara, en el tramo del Puerto de Elice. De ahí la denominación que se le asigna.

La unidad de Elice, tal como acaba de describirse, englobaría a la formación  $O_{3.1}$  «Pizarras con *Neseuretus*» y a parte de la formación  $O_{3.2}$  (miembros de  $O_{3.2\alpha}$  y  $O_{3.2\beta}$ ) «Areniscas y pizarras con *Neseuretus*» de Gutiérrez-Marco *et al.* (1984). El miembro  $O_{3.2\gamma}$  de la formación  $O_{3.2}$  se corresponde ya con la unidad suprayacente a la que se está considerando.

Es frecuente observar en los tramos más arenosos la presencia de niveles con estructuras orgánicas (bioturbación) y estructuras sedimentarias inorgánicas (estratificación cruzada, *ripple-marks* y granoselecciones).

El contenido faunístico es elevado en esta unidad. Desde el punto de vista paleontológico pueden establecerse en ella algunas subdivisiones. En este sentido, la parte inferior, pizarrosa, que se corresponde con la formación de «Pizarras con *Neseuretus*» de Gutiérrez-Marco *et al.* (1984) ha proporcionado fósiles del Llanvirn inferior en diversas localidades (Villas, 1982b; Gutiérrez-Marco, 1986; Arbizu *et al.*, 1989, y Rábano, 1989a). Ascendiendo a la parte pizarrosa de la unidad, Hammann (1983) describe un yacimiento que podría corresponder tanto al Llanvirn superior como al Llandeilo inferior. Los fósiles más modernos conocidos en la parte inferior, pizarrosa, de esta unidad pertenecen al Llandeilo inferior (Bascones *et al.*, 1982a).

La edad de la parte superior (alternancias arenosas) de esta unidad no puede considerarse por separado de la unidad cuarcítica suprayacente, pues una característica común a los yacimientos paleontológicos conocidos, tanto en las alternancias arenosas como en los resaltes cuarcíticos, es la presencia de una fauna especial de trilobites ligada a las litofacies arenosas, datada en todos los puntos donde ha sido posible hacerlo como Llandeilo (indiferenciado), pero que por su dependencia de las facies podría ser incluso Llanvirn superior en yacimientos muy localizados. Es por ello que no existe unanimidad de criterios respecto a la ubicación litoestratigráfica de muchos de estos yacimientos, comprendidos en las alternancias arenosas situadas por debajo de los resaltes cuarcíticos que constituyen la unidad suprayacente (Cuarcita del Torrico) —cartografiados generalmente «por defecto», ya que las unidades de pizarras son en realidad minoritarias—. Conviene recordar que el inicio del predominio arenoso (parte alta de la unidad que se considera) puede ser diacrónico, y aunque en general parece cercano al límite Llanvirn-Llandeilo, el control que las facies parecen ejercer sobre la fauna no permite establecer consideraciones estratigráficas precisas. No obstante, los datos disponibles de los fósiles del techo del tramo de pizarras infrayacentes indican en todos los casos estudiados que la base de la alternancia arenosa se sitúa dentro del Llandeilo inferior.

Dentro del ámbito de la Sierra de San Pedro y en la sucesión arenosa comparable del sinclinal de Cáceres, situado más hacia el NE, se conocen más de una treintena de yacimientos fosilíferos. Además, se han recogido también fósiles en diversos afloramientos (puntos ABQ-22, ABQ-25, ABQ-26, ABQ-30 y ABQ-31). Parte de este material paleontológico (trilobites) ha sido descrito recientemente por Rábano (1989a, b y c).

En la figura 3 se muestra una lista de fósiles, tanto los de los afloramientos indicados como los citados en la bibliografía (Arbizu *et al.*, 1989; Bascones y Martín, 1981; Bascones *et al.*, 1982a; Gutiérrez-Marco, 1986; Hammann, 1972, 1974 y 1983; Hammann y Henry, 1978; Kelch, 1957; Villas, 1982b; Tena-Dávila y Corretgé, 1982).

### Cuarcitas (Cuarcita del Torrico)

Esta unidad litoestratigráfica es de fácil identificación sobre el terreno, ya que desarrolla un resalte topográfico que destaca entre dos unidades que ocupan generalmente zonas en depresión topográfica. Se le asigna la denominación de Cuarcita del Torrico, pues constituye una de las elevaciones más importantes de la parte NO de la Sierra de San Pedro, el Torrico de San Pedro (703 m).



(Bascones *et al.*, 1982b, y Martín Herrero, 1982b). Algo más arriba en la sucesión y cerca de una intercalación cuarcítica situada aproximadamente 60 m por encima de la Cuarcita del Torrico, Hammann (1974) cita la presencia de trilobites de edad Caradoc, posiblemente equivalente al «nivel de *Onnia cf. seunesi*» de Hammann (1983). En el techo de la intercalación cuarcítica (de unos 15 m) mencionada anteriormente, el mismo autor cita la presencia de otra asociación de trilobites algo más moderna que las anteriores (aparentemente situada «por encima» del nivel de *Onnia cf. seunesi*). Asimismo, en el corte de la carretera de Aliseda-Villar del Rey, anteriormente citado, Villas (1982a) cita la presencia de trilobites de edad Caradoc.

Durante la realización de este trabajo se ha localizado un nuevo yacimiento (punto ABQ-24) situado en la parte central de la Sierra de San Pedro, a aproximadamente 1,5 km del camino carretero que parte desde 500 m al E de la estación de FFCC de Herrerueta a la Casa de la Ahumada (E del Morrón de los Calabazones). Este yacimiento ha proporcionado en capas arenosas intercaladas entre las pizarras, verdaderas lumaquelas de braquiópodos, pudiéndose determinar las formas: *Svobodaina feisti* Havliček y *Drabovia* sp., que indican una edad Caradoc superior-Ashgill, sobre todo por la presencia de *Svobodaina feisti* que se conocía exclusivamente en los niveles detríticos situados bajo las calizas del Ashgill de la Montagne Noire y Cerdeña (Havliček, 1981), y nunca se había citado fuera de estas regiones.

### Silúrico

Los materiales pertenecientes a este sistema se han agrupado en dos unidades litoestratigráficas detríticas que de más antigua a más moderna son: Cuarcitas (Cuarcita del Jabonero) y Pizarras (Pizarras de Valdelasmanos).

Los hallazgos fosilíferos han resultado escasos, debido más probablemente a la falta de buenos afloramientos, sobre todo en los tramos pizarrosos, que a la escasez de fósiles, más abundantes en otras localidades de la Zona Centroibérica. El espesor medio para el total de las dos unidades silúricas es del orden de los 350 m.

#### Cuarcitas (Cuarcita del Jabonero)

Esta unidad, que forma crestas por lo que su trazado cartográfico no ofrece ninguna dificultad, está constituida por cuarcitas grises a gris-oscuros. Las cuarcitas se encuentran bien estratificadas en capas

decimétricas y métricas, que definen en algunos sectores ciclos *thickening-upward*, observándose en algunos de los bancos cuarcíticos estratificaciones cruzadas y granoselecciones como estructuras sedimentarias inorgánicas. Esta unidad cuarcítica alcanza un espesor próximo a los 50 m. Un buen corte puede realizarse en los resaltes que constituyen la Sierra de Jabonero en la zona central de la Sierra de San Pedro, de ahí la denominación que se le ha dado.

Su edad debe asignarse en función de la posición estratigráfica que ocupa y mediante consideraciones regionales, ya que no se ha encontrado fauna en ella. En este sentido se le atribuye una edad Llandovery por comparación con una unidad cuarcítica, presumiblemente equivalente, del sinclinal de Cáceres, la cual soporta unas pizarras ampelíticas negras con faunas del Llandovery en su parte basal.

Además, como se comenta en el apartado siguiente, se han hallado formas pertenecientes al Wenlock, también en pizarras ampelíticas a escasos metros del techo de esta unidad cuarcítica, por lo que parece correcto asignarle una edad Llandovery, no siendo posible situar con exactitud el tránsito Ashgill-Llandovery, pero que puede referirse a la base, o algo por debajo (Hafenrichter, 1980), de la unidad cuarcítica.

#### Pizarras (Pizarras de Valdelasmanos)

Esta unidad, predominantemente pelítica, presenta un contacto bastante neto con la unidad infrayacente, mientras que el tránsito a la unidad suprayacente es gradual y viene marcado por un aumento en el número y espesor de niveles cuarcíticos.

Debido a que forma una depresión topográfica entre dos relieves cuarcíticos, los recubrimientos cuaternarios de pie de monte dificultan su observación. No obstante, a lo largo del regato de Valdelasmanos, en la zona central de la Sierra de San Pedro, es posible obtener un buen corte para esta unidad. De ahí la denominación que se le asigna.

Se trata de una unidad de pizarras oscuras, negras en la parte más basal y gris-azuladas, más micáceas, en el resto de la unidad. Intercalan niveles centi y decimétricos de cuarcitas grisáceas y/o rojizas, con estratificaciones cruzadas de bajo ángulo y granoselecciones como estructuras sedimentarias inorgánicas. Su espesor medio puede estimarse en unos 300 m.

Durante la realización de este trabajo se han localizado dos yacimientos paleontológicos (puntos ABQ-104 y ABQ-105) en el flanco N del sinforme de la Sierra de San Pedro. Ambos yacimientos se sitúan al SE de Aliseda en el camino carretero que partiendo a 500 m al E de esta localidad desde la carretera N-521 (Cáceres-Valencia de Alcántara) se diri-

ge a la Casa de Valdelasmanos. El punto ABQ-104 se encuentra sobre la vertiente SO de la cresta formada por la Cuarcita del Jabonero junto al Pozo de Valdelasmanos, a unos 15-20 m de su techo; y el punto ABQ-105 se sitúa 250 m más al N del anterior también en la parte basal de la unidad, sobre el propio camino carretero de Aliseda a la Casa de Valdelasmanos. Estos yacimientos han proporcionado la siguiente fauna de graptolitos:

Punto ABQ-104: *Pristiograptus* cf. *dubius* (Suess) y *Monograptus* sp., que indican una edad Wenlock a Ludlow inferior (Zonas *Murchisoni* a *Scanicus* de Elles y Wood), si bien la edad es probablemente Wenlock por la morfología tecal de monograptido indeterminable (Gutiérrez-Marco, comunicación personal, 1987).

Punto ABQ-105: *Monoclimacis* cf. *vomerina* (Nicholson), *Monograptus* cf. *flemingii* (Salter), que indican una edad Wenlock superior (Zonas *Rigidus-Lundgreni* de Elles y Wood).

Teniendo en cuenta que las faunas descritas en este trabajo se encuentran muy próximas a la cuarcita infrayacente, y que en posiciones presumiblemente equivalentes (aunque quizá algo más bajas) del sinclinal de Cáceres (Tena-Dávila y Corretgé, 1982) aparecen faunas atribuibles al Llandovery, debe destacarse que en la Sierra de San Pedro parece posible bajar el límite Llandovery y Wenlock a la propia unidad cuarcítica infrayacente, o bien debe pensarse en la existencia de un Llandovery muy reducido en la parte basal de las pizarras de Valdelasmanos, en cuyo adelgazamiento puede intervenir también una cierta mecanización de los contactos.

Por otra parte, a pesar de que no se han encontrado más faunas silúricas, no debe descartarse la existencia de materiales del Ludlow, ya que el tránsito entre el Silúrico y el Devónico es gradual en toda la parte S de la zona Centroibérica (Llopis *et al.*, 1967; Parga, 1970). Además, faunas del Ludlow son conocidas en otras áreas de la parte meridional de la Zona Centroibérica, como Sierra Morena oriental (Los Guindos-El Centenillo, Henke y Hundt, 1926) y el sinclinal de Almadén (Almela *et al.*, 1962).

### Devónico

La sucesión devónica es la que ocupa mayor extensión de todas las sucesiones paleozoicas en el ámbito de la Sierra de San Pedro. Se trata de una sucesión terrígena, que alcanza un espesor máximo próximo a los 1.500 m, y en la que se han distinguido seis unidades litoestratigráficas. Estas, de más antigua a más moderna son: Cuarcitas (Cuarcitas de Aliseda), Cuarcitas y pizarras (Unidad de la Víbora), Cuarcitas (Cuarcita del Aljibe), Pizarras y cuarcitas (Uni-

dad del Castaño), Cuarcitas (Cuarcita de Peñaquemada) y Pizarras y grauvacas (Unidad de La Graña).

Todas estas unidades han proporcionado fósiles. Las formas determinadas pertenecen al Devónico inferior (posiblemente Emsiense) para la unidad más baja (Cuarcitas de Aliseda); al Devónico superior (Frasniense, sobre todo Biozona C de Pardo y García-Alcalde, 1984b) para las unidades de la Víbora, Cuarcita del Aljibe, del Castaño y de Peñaquemada; y al Frasnense y Fameniense, para la unidad más alta (Unidad de la Graña). Puede afirmarse, en consecuencia, que existe Devónico inferior en la Sierra de San Pedro, como han puesto recientemente de manifiesto Arbizu *et al.* (1989), si bien su espesor, como se discutirá más adelante, no puede establecerse con precisión. El Devónico superior, por su parte, alcanza prácticamente los 1.000 m de espesor.

En cuanto al Devónico inferior, sólo han podido determinarse fósiles en una localidad en todo el ámbito de la Sierra de San Pedro (Arbizu *et al.*, 1989). Además, el límite con las formaciones silúricas es difícil de establecer, ya que el paso entre las pizarras silúricas datadas y los materiales pizarroso-cuarcíticos atribuibles al Devónico es transicional. Por otra parte, son conocidas faunas del Devónico inferior en numerosas series de la parte meridional de la Zona Centroibérica, como en la región de Almadén (Almela *et al.*, 1962; Vergés, 1983; Pardo y García-Alcalde, 1984a y b); en el sinclinal de Cáceres (Bochmann, 1956); en la sucesión del sinclinal de Herrera del Duque (Ransweiler, 1968; Puschmann, 1967b, 1970a); en el sinclinal de Guadalmez (Maass, 1961; Almela *et al.*, 1962; Martínez Rius, 1983; Pardo y García-Alcalde, 1984a y b —con dudas—); y en las series de Cabeza del Buey-Santa Eufemia-Torrecampo (Márquez Triguero, 1961; Almela *et al.*, 1962; Puschmann, 1967a).

Es probable, asimismo, la existencia de una laguna estratigráfica mesodevónica al igual que ocurre con otras series bien conocidas de la parte S de la Zona Centroibérica, como las de Herrera del Duque (Puschmann, 1970a) y Almadén (Almela *et al.*, 1962; Vergés, 1983; Pardo y García-Alcalde, 1984b).

En la figura 4 se muestra un detalle de la sucesión que puede observarse en el corte de la carretera de Aliseda a Albuquerque, entre la primera población y el cruce de ésta a la que enlaza con la carretera N-523 (Cáceres-Badajoz), con la posición de las muestras paleontológicas recogidas durante la realización de este trabajo.

### Cuarcitas (Cuarcitas de Aliseda)

Esta unidad litoestratigráfica, a la que se le estima un espesor próximo a los 300 m, destaca sobre el



terreno por formar alineaciones de crestas alomadas, que dan relieves topográficamente elevados pero de formas suaves, carácter que permite reconocerla con facilidad en fotografía aérea.

Se trata de una unidad compuesta principalmente por una sucesión de niveles cuarcíticos claros, bien estratificados en capas decimétricas y métricas entre las que se intercalan lechos pizarrosos grisáceos, amarillentos o rojizos por alteración, centi y decimétricos algo micáceos. La alternancia de carácter rítmico de los niveles descritos confiere a esta unidad cartográfica un aspecto monótono sobre el terreno. Un buen corte de la unidad puede observarse al sur de la población de Aliseda, a lo largo de la carretera hacia Villar del Rey, sobre el pequeño embalse de esta población. De ahí la denominación que se le asigna.

Como estructuras sedimentarias inorgánicas, bastante frecuentes, se han observado *ripple-marks* y estratificaciones cruzadas de bajo ángulo. Asimismo, es frecuente la presencia de capas fuertemente bioturbadas. A esta unidad litoestratigráfica se llega desde la infrayacente mediante un tránsito gradual, marcado por el aumento en número y espesor de los niveles cuarcíticos.

En cuanto al contenido faunístico, sólo se conoce un afloramiento en todo el ámbito de la Sierra de San Pedro que haya proporcionado fósiles (Arbizu *et al.*, 1989) que atribuyen al Devónico inferior, posiblemente Emsiense.

En este trabajo se ha considerado que la sucesión dada por los autores antes citados se corresponde con la unidad de «Cuarcitas de Aliseda», pues estos materiales son los que se encuentran entre las últimas faunas silúricas conocidas y las primeras faunas del Devónico superior. A pesar de ello, el límite entre el Silúrico y el Devónico no puede establecerse con precisión, y parece razonable situarlo en su seno, o referirlo a su base, debido a la posición estratigráfica que ocupa esta unidad. Debe tenerse en cuenta que entre las últimas faunas silúricas y el techo de la unidad que las contienen (Pizarras de Valdelasmanos) hay por lo menos 280 m de sucesión pizarrosa —si no se tiene en cuenta el nivel con fósiles de Arbizu *et al.* (1989) anteriormente mencionado, del que se desconoce su posición exacta en la sucesión—, y que desde la base de las Cuarcitas de Aliseda hasta las primeras faunas frasnienenses (ya en la unidad de la Víbora suprayacente) hay un total de 500 m de materiales terrígenos que solamente han proporcionado fósiles en una localidad (Arbizu *et al.*, 1989), por lo que existe un total de 780 m entre las últimas faunas del Wenlock superior y las primeras faunas del Frasnense. Además, y como el tránsito entre el Devónico inferior y el Devónico superior se realiza sin cambios notables de facies en todas aquellas sucesiones

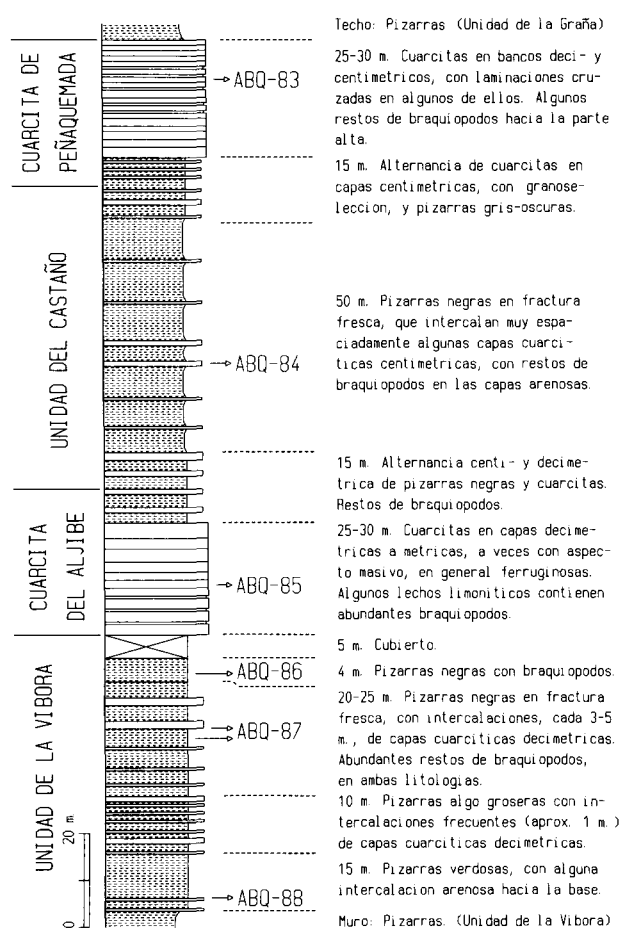


Fig. 4.—Detalle de la sucesión devónica del corte de la carretera de Aliseda a Alburquerque, entre la primera población y el cruce con la carretera que enlaza con la N-523 (Cáceres-Badajoz), con la posición de las muestras paleontológicas.

que presentan una laguna mesodevónica (Puschmann, 1970b; Almela *et al.*, 1962; Vergés, 1983; Pardo y García-Alcalde, 1984b), puede suponerse que dicho paso se realice en esta propia unidad o en la parte baja de la unidad suprayacente, que contiene faunas del Frasnense hacia su techo.

#### Cuarcitas y pizarras (Unidad de la Víbora)

Esta unidad está constituida principalmente por una alternancia de cuarcitas y pizarras. Las primeras se disponen en capas de decimétricas a métricas en la parte inferior de la unidad y en capas centi a decimétricas hacia el techo; mientras que las segundas, más abundantes, se disponen en tramos decimétricos a métricos. El contacto con la unidad infrayacente es transicional y viene marcado por el aumento del con-

tendido pelítico en detrimento del arenoso, mientras que el contacto con la unidad cuarcítica suprayacente es bastante neto, lo que provoca que esta unidad se presente morfológicamente dando lugar a una depresión topográfica entre crestas cuarcíticas. Debido a ello es abundante el recubrimiento de depósitos cuaternarios (derrubios de ladera) que dificultan en gran medida su observación. Su espesor puede estimarse próximo a los 250 m.

Hacia la parte inferior de la unidad, las pizarras presentan tonalidades marrón-verdosas y son algo arenosas, mientras que hacia la parte superior de ésta son negras en fractura fresca y de granulometría más fina. Las cuarcitas son grises y presentan una pátina ferruginosa que las caracteriza. En éstas se observan estructuras sedimentarias inorgánicas del tipo estratificaciones cruzadas de bajo ángulo y granoselecciones, y también bioturbación, más frecuente hacia el techo, como estructuras orgánicas.

La denominación asignada a esta unidad proviene de su afloramiento en la vertiente S del Pico de la Víbora, en la parte central de la Sierra de San Pedro.

En el flanco N del sinforme de la Sierra de San Pedro, en la carretera de Aliseda-Alburquerque, se ha recogido fauna hacia el techo de la unidad (puntos ABQ-86, ABQ-87 y ABQ-88, fig. 4), determinándose las formas siguientes:

Punto ABQ-86: En pizarras negras con abundante fauna de braquiópodos, situado entre 5 y 9 m del techo de la unidad: *Cyrtospirifer almadenensis* Paeckelmann, *Ripidiorhynchus* cf. *farsani* Brice, *Ripidiorhynchus* cf. *ferquensis* (Gosselet), *Ripidiorhynchus* aff. *kolatensis* Brice, *Adolfia* (?) *acutosinu* (Bouchard in Rigaux), *Palaeoneilo* ? *robustella* (Muller), y el icnofósil: *Vermiphorichnus* sp.

Punto ABQ-87: Comprende diversas muestras recogidas en un tramo de 20 m de pizarras negras con intercalaciones cada 3-5 m de capas cuarcíticas decimétricas, en las que fauna de braquiópodos es abundante en ambas litologías. El techo de este tramo se sitúa a 10 m del techo de la unidad. Se han recolectado: *Cyrtospirifer almadenensis* Paeckelmann, *Ripidiorhynchus* cf. *farsani* Brice, *Pradochonetes muelleri* Pardo y García-Alcalde y el bivalvo: *Leptodesma almadenensis* (Muller).

Punto ABQ-88: Situado en un tramo de 15 m de pizarras verdosas con alguna capa arenosa centimétrica intercalada. El techo de este tramo se sitúa a 40-45 m del techo de la unidad. Se han recogido: *Cyrtospirifer almadenensis* Paeckelmann, *Adolfia* cf. *faniensis* Vandercammen, *Apousiella almadenensis* Pardo y García-Alcalde, *Apousiella* cf. *dorlodoti* (Rigaux), *Ripidiorhynchus* aff. *barroisi* (Rigaux) y *Douvillina* sp. Todas estas formas indican una edad Frasnense (Biozona C de Pardo y García-Alcalde, 1984b).

### Cuarcitas (Cuarcita del Aljibe)

Esta unidad litoestratigráfica es fácilmente identificable sobre el terreno y en fotografía aérea, pues da lugar a un resalte topográfico marcado.

Está constituida por cuarcitas bien estratificadas en capas decimétricas a métricas, aunque a veces presentan un aspecto masivo. Las cuarcitas son blancas a gris-claras en fractura fresca, si bien su aspecto en el afloramiento es más oscuro (marrón-rojizo) debido a una pátina ferruginosa que las recubre. Intercalan algunos lechos limoníticos, centimétricos, que contienen abundante fauna de braquiópodos. Su espesor puede estimarse entre los 30 y 50 m para el conjunto de los afloramientos de la Sierra de San Pedro.

La denominación de esta unidad proviene de la Sierra del Aljibe que da un resalte morfológico muy marcado al O de Aliseda, en el flanco N del sinforme de la Sierra de San Pedro.

En el punto ABQ-85 (fig. 4), situado a 8 m de la base de esta unidad, se ha recogido la siguiente fauna de braquiópodos: *Adolfia* (?) *acutosinu* (Bouchard in Rigaux), *Apousiella almadenensis* Pardo y García-Alcalde, *Eoschuchertella* sp., *Ripidiorhynchus* sp., *Cyrtospirifer* sp., así como briozoos indeterminados, que indican una edad Frasnense (Biozona C de Pardo y García-Alcalde, 1984b).

### Pizarras y cuarcitas (Unidad del Castaño)

Esta unidad litoestratigráfica se presenta formando en el terreno un relieve en clara depresión topográfica, situada entre dos crestas cuarcíticas. En numerosos cortes su observación se ve dificultada por la acumulación de derrubios al pie de éstas. No obstante, a lo largo del Arroyo del Castaño, que se encuentra entre las sierras de Peñaquemada y Perdices, situadas en la parte central de la Sierra de San Pedro, puede obtenerse un buen corte de esta unidad. De ahí la denominación que se le asigna.

La unidad del Castaño está constituida por una alternancia de pizarras gris-oscursas y cuarcitas claras dispuestas en capas bien estratificadas. La alternancia es generalmente centimétrica, observándose que las capas cuarcíticas son más numerosas, alcanzando grosores decimétricos, hacia el muro y el techo de la unidad. Debido a ello el contacto con las unidades infra y suprayacentes es gradual. Hacia la parte media de la unidad las pizarras son mayoritarias y alternan más espaciadamente (tramos de orden métrico) con capas cuarcíticas centimétricas, algunas de las cuales contienen restos de braquiópodos (punto ABQ-84, fig. 4).

Como estructuras sedimentarias inorgánicas se han

observado, en los niveles cuarcíticos, laminaciones paralelas y granoselecciones, éstas más abundantes. Es frecuente asimismo encontrar niveles arenosos bioturbados, como estructuras orgánicas.

En el flanco N del sinforme de la Sierra de San Pedro, el grosor de esta unidad varía entre los 75-110 m (80 en el corte de la carretera de Aliseda-Alburquerque), mientras que en el flanco S puede alcanzar los 250-300 m (zona de la Sierra de Peñaquemada).

Con relación al contenido faunístico, en el punto ABQ-84 (fig. 4) se han recolectado las formas: *Cyrtospirifer almadenensis* Paeckelmann, *Cyrtiopsis* sp.?, *Eobrachythyris* sp. y crinoideos indeterminados, que indican una edad Devónico superior.

#### Cuarcitas (Cuarcitas de Peñaquemada)

En tránsito gradual desde la unidad infrayacente se llega a una unidad formada casi exclusivamente por bancos cuarcíticos bien estratificados en capas decimétricas y métricas. Un buen corte de esta unidad puede observarse en la Sierra de Peñaquemada, en la parte central de la Sierra de San Pedro, de ahí la denominación que se le asigna en este trabajo. Su contenido faunístico es elevado en diversos sectores, determinado por la presencia de braquiópodos Spiriferidos, de ahí la denominación «Spiriferenquarzit» dada por Kelch (1957) a su unidad d<sub>7</sub>, que se corresponde con la presente.

Se trata de cuarcitas blancas o gris-claras que presentan muy frecuentemente estratificaciones cruzadas de bajo ángulo y granoselecciones como estructuras sedimentarias inorgánicas. El espesor de esta unidad es del orden de los 50-70 m.

La descripción dada es válida para los afloramientos de la carretera Aliseda-Alburquerque, pero es frecuente observar cambios laterales de facies hacia otros sectores. En este sentido, en el mismo flanco N del sinforme de la Sierra de San Pedro algo más hacia el O, en la vertiente S de la Sierra del Aljibe, se observa cómo las cuarcitas pasan a niveles más arenosos en los que es muy abundante la «fauna de *Spirifer*», sobre todo hacia el techo de la unidad. Por otra parte, en el flanco S del sinforme en la Sierra de Peñaquemada —parte central de la Sierra de San Pedro—, además de aumentar el grosor (alrededor de los 85 m), aparecen intercalaciones rítmicas centimétricas de areniscas micáceas rojizas y grises, muy características.

Se han podido recoger abundantes restos de Spiriferidos inclasificables en diversos afloramientos de esta unidad, siendo posible determinar, en el punto ABQ-83 (fig. 4) la presencia de: ? *Cyrtiopsis* sp.? *Eobrachythyris* sp. y crinoideos indeterminados, y en el punto ABQ-96, situado en el Puerto de las Arenas,

la presencia de: *Cyrtospiriferidae* indet., *Orthida* indet. y crinoideos indeterminados, que indicarían una edad Devónico superior.

#### Pizarras y grauvacas (Unidad de La Graña)

Esta unidad litoestratigráfica, la más alta de todas las unidades devónicas consideradas en este trabajo, presenta importantes variaciones de espesor y litología (debido a cambios laterales de facies) según los sectores considerados.

Aflora ampliamente en los sectores central y sobre todo oriental de la Sierra de San Pedro, constituyendo extensas zonas de relieves alomados suaves, deprimidos respecto a las sierras que les rodean.

En el sector central de la Sierra de San Pedro, la litología es fundamentalmente pelítica, formada por pizarras gris-oscuras y verdes, de tacto untuoso y aspecto lajoso, presentando asimismo algunas intercalaciones centimétricas de capas arenoso-cuarcíticas y de capas margosas. En este sector, al N y al S de la Sierra de la Osita, se intercalan también rocas subvolcánicas, con una mineralogía esencialmente formada por cloritas aciculares y cuarzo vacuolar intersticial, así como hematites, esfena y plagioclasas (albita) como accesorios, que pueden corresponder a rocas gabraicas epidioritizadas. El espesor en este sector se estima en unos 200 m.

En el sector oriental de la Sierra de San Pedro esta unidad está formada principalmente por grauvacas que intercalan tramos métricos de pizarras rojizas y oscuras, generalmente arenosas y micáceas, si bien, localmente, presentan finas intercalaciones carbonatadas. Es asimismo frecuente observar la intercalación de capas métricas a decimétricas de conglomerados y microconglomerados de cantos blandos centimétricos (pizarrosos) que flotan en una matriz pelítica (*mud supported*). Como característica diferencial para esta unidad en este sector debe destacarse la abundante presencia de rocas volcánicas, bajo forma de sills. Estas rocas marcan el inicio de una actividad volcánica ampliamente desarrollada durante el Carbonífero inferior. Varían desde composiciones básicas —doleritas— a composiciones ácidas —riolitas—. Localmente forman tramos bastante espesos. A este respecto debe mencionarse el hecho de que sobre el terreno los tramos volcánicos dan la impresión de tener un espesor mucho mayor del que realmente tienen cuando es posible observar bien su afloramiento, donde aparecen como niveles métricos a decamétricos intercalados en las pizarras. Ello es debido a que existen amplias áreas en las que se acumulan cantos de estas rocas como consecuencia de su erosión.

Para este sector oriental de la Sierra de San Pedro,

el espesor de esta unidad (450-500 m) es considerablemente superior al que puede observarse en su sector central, si bien es difícil de precisar con exactitud, pues en numerosos lugares esta unidad se encuentra formando el núcleo del sinforme, por lo que la potencia puede parecer mayor de lo que realmente es al existir repeticiones debidas a la existencia de diversos pliegues menores.

La denominación que se le ha asignado proviene de una de las áreas donde forma el núcleo del sinforme, en la parte central de la Sierra de San Pedro, y donde aflora ampliamente, en las inmediaciones del cortijo de La Graña.

Con relación a su edad, se ha recogido fauna en una localidad situada en la vertiente SO de la Sierra de Palomares (punto ABQ-89) que se sitúa en el sector central de la Sierra de San Pedro. Las muestras recogidas representan niveles lumaquéllicos, entre las propias pizarras, con una fauna de braquiópodos y briozoos y se sitúan entre 60 y 75 m de la base de la unidad. Se han recolectado las formas: *Cyrtospirifer almadenensis* Paeckleemann, *Phestia acuta* (Muller), *Adolfia* cf. *acutosinu* (Bouchard in Rigaux), *Cariniferella* cf. *dumontiana* (Verneuil), *Douvillinoidea* (?) *alvarezzi* Pardo y García-Alcalde, así como el icnofósil: *Vermiphorichnus* sp. y briozoos y crinoideos indeterminados, que indican una edad Frasnense (Bizona C de Parzo y García-Alcalde, 1984b).

Además, Arbizu *et al.* (1989) aportan nuevos datos con la descripción de nuevos afloramientos y la revisión de las faunas de Villas (1982a), reconociendo diversas asociaciones de braquiópodos con edades comprendidas entre el Frasnense medio y el Fameniense superior.

### Carbonífero

Los materiales carboníferos de la Sierra de San Pedro pueden agruparse en dos grandes conjuntos: el Carbonífero inferior, que se dispone en posición aparentemente concordante sobre los materiales devónicos infrayacentes; y el Carbonífero superior, discordante sobre el resto de la secuencia paleozoica.

El Carbonífero inferior se encuentra solamente en tres áreas a lo largo de los sectores central y centro-oriental de la Sierra de San Pedro, donde forma el núcleo del sinclinal que la constituye. Estas áreas son:

1. Afloramientos desde el E de las Casas de Valdealiso hasta el Cerro de Perna, al S de Aliseda. Su extensión no supera los 5 km<sup>2</sup>.
2. Afloramientos entre la Peña Madroñera y la Sierra de la Osita (Casas de Valdelascasas). Su extensión no es superior a los 5 km<sup>2</sup>.
3. Afloramientos al E de la Casa de las Terronas

de Abajo (zona del Valle del Moro-Morro de Parralejos). Su extensión es aproximadamente de 1 km<sup>2</sup>.

En esta sucesión se han distinguido tres unidades litoestratigráficas, que de más antigua a más moderna son: sucesión vulcanosedimentaria (Unidad de Perna), Calizas (Caliza de Valdelascasas) y Pizarras (Pizarras de las Huertas).

Si bien estas unidades presentan rápidos acuñamientos laterales en algunos niveles, puede estimarse un espesor para su conjunto del orden de los 600 m.

El Carbonífero superior aflora en el sector oriental de la Sierra de San Pedro, formando una franja de 27 km de largo por un máximo de 2 km de ancho. Se extiende entre el Puerto del Clavín (carretera N-523, Cáceres-Badajoz) para sus afloramientos más noroccidentales, y el Cerro de la Carbonera (al SO de Alcuéscar) para sus afloramientos más surorientales.

Se trata de una sucesión predominantemente conglomerática, con un espesor visible no inferior a los 600 m. En este trabajo se le ha denominado Unidad de Carbonera-Clavín.

### Sucesión vulcanosedimentaria (Unidad de Perna)

Se trata de una sucesión vulcanosedimentaria, formada por tramos de tobas, calizas, pizarras y liditas. Presenta numerosos cambios laterales de facies lo que provoca que según los cortes realizados algunos tramos adquieran mayor importancia, mientras otros llegan a faltar. Su posición es aparentemente concordante sobre los materiales devónicos infrayacentes. Aflora solamente en los sectores de Perna-Valdealiso y de Peña Madroñera, no estando presente en el sector del Valle del Moro-Morro de Parralejos, donde la unidad suprayacente (Calizas de Valdelascasas) descansa, en aparente concordancia, sobre los materiales del Devónico superior (Unidad de la Graña).

Esta unidad se encuentra en zonas topográficamente deprimidas, rodeadas de relieves formados por los materiales devónicos. La abundancia de derrubios acumulados al pie de estos relieves impide observar con detalle la parte basal de la serie carbonífera.

El tramo más bajo que aflora con claridad está formado por rocas volcánicas. Este tramo es fácilmente identificable sobre el terreno, ya que se trata de rocas verdosas que aparecen con una clara disyunción bolar y presentan estructuras brechoides y criptocristalinas. Kelch (1957) ya describió estas rocas, denominándoles «Tuffbrekzie».

Generalmente son tobas volcánicas, de composición básica. Al S de Aliseda (sector de Perna-Valdealiso) intercalan brechas andesíticas, estimándose

el espesor para este tramo en unos 100 m (corte de la carretera de Aliseda-Alburquerque). Para el sector de Peña Madroñera el espesor puede estimarse en unos 75 m, no siendo aquí visibles las intercalaciones andesíticas. Por encima de este tramo basal volcánico, la sucesión es predominantemente detrítica y presenta intercalaciones de niveles calcáreos y de tobas similares a las anteriores. La distribución de las diferentes litologías es irregular, tanto por lo que se refiere a su espesor como a la existencia o no de algunos tramos.

Algo más hacia el SE, en la vertiente suroccidental del Cerro de Perna, puede observarse cómo el tramo volcánico basal llega a faltar. En esta localidad existe un tramo de 2 m de pizarras vinosas y amarillentas que se apoya sobre una serie detrítica en la que alternan niveles centimétricos de pizarras oscuras y capas arenosas y cuarcíticas. Estos últimos materiales pueden correlacionarse con la unidad devónica más alta (Unidad de la Graña). Por encima del tramo vinoso la serie es carbonatada, con intercalaciones decimétricas de calizas y pizarras (10 m), hasta que se llega a la Caliza de Valdelascasas. En este sector el tramo pizarroso basal ha proporcionado abundante fauna (muestras ABQ-100) de braquiópodos: *Schizophoria resupinata* (Martin), *Schuchertella* cf. *lens* (White), *Megachonetes* cf. *siblyi* (Thomas), *Plicochonetes* cf. *kinghiricus* (Nalivkin), *Actinoconchus* cf. *expansus* (Phillips), *Actinoconchus* cf. *adepressiorus* (Einor), *Unispirifer* cf. *striatoconvolutus* (Benson y Dun), *Brachythyris* cf. *ovalis* (Phillips), *Mucrospirifer* cf. *pseudoposterus* Besnossova, *Eomartiniopsis* cf. *tscherepeti* Sokolskaja, *Cleiothyridina* sp., *Rugauris* ? sp., *Linoproductus* ? sp., *Ectochoiristites* ? sp., Productacea indet., Athyrididae indet.; de trilobites: *Cummingella* sp., *Eocyphinium* ? sp.; así como rugosos solitarios, briozoos, bivalvos, ostrácodos y crinoideos indeterminados.

La asociación de braquiópodos indica claramente una edad Carbonífero inferior, si bien no puede precisarse más. En cuanto a los trilobites de su estudio se deduce que posiblemente se trate de una nueva especie del género *Cummingella* (Arbizu, comunicación personal, 1987). Este género únicamente se había citado en el Carbonífero inferior de Europa, y en la Península Ibérica sólo era conocida en la Cordillera Cantábrica (Gandl, 1987).

Debido a que es en el sector de Perna-Valdealiso donde mejor se ven las características de esta sucesión volcanosedimentaria, es por lo que se le ha asignado la denominación de unidad de Perna. Debe puntualizarse, sin embargo, que el mejor afloramiento de esta unidad es a lo largo de la Ribera del pueblo de Aliseda, el NO del Cerro de Perna, pero se ha creído mejor denominarla «Unidad de Perna» en lugar de «Unidad de Aliseda» para evitar duplicacio-

nes en la nomenclatura, pues ya se describieron con anterioridad (en el Devónico) las «Cuarcitas de Aliseda».

Para el sector de Peña Madroñera, entre las tobas basales y la Caliza de Valdelascasas se encuentra una sucesión de 10-15 m de pizarras carbonatadas que presentan intercalaciones de niveles de liditas, centi a decimétricos, y algunas calizas grises centimétricas. En las Casas de Valdelascasas, algo más al O en este mismo sector, sólo aparecen unos 20 m de pizarras negras entre las tobas basales y las calizas suprayacentes.

#### Calizas (Caliza de Valdelascasas)

Esta unidad litoestratigráfica es fundamentalmente carbonatada. Se trata de calizas grises, localmente muy oscuras y fétidas, que están estratificadas en niveles métricos. En ocasiones, hacia la base de esta unidad, es posible observar que las capas carbonatadas se disponen en niveles centimétricos bien estratificados. Estas calizas se presentan recristalizadas lo que les confiere un aspecto masivo. No obstante, es frecuente observar nódulos de chert (de hasta 20 cm) dispuestos según los planos de estratificación, lo cual permite reconocerlos.

La unidad de calizas de Valdelascasas es fácilmente reconocible en el campo, ya que aparece dando resaltes topográficos redondeados, observándose también que su grado de karstificación es elevado. Esta unidad carbonatada aflora en los tres sectores considerados, siendo en el del Valle del Moro-Morro de Parralejos la unidad del Carbonífero inferior más alta visible. A veces llega a faltar, probablemente porque se trate de calizas arrecifales, presentando un espesor muy variable, entre 0 y 180 m.

Se ha asignado la denominación de Caliza de Valdelascasas a esta unidad carbonatada porque puede observarse en las propias Casas de Valdelascasas, en el sector central de la Sierra de San Pedro.

En cuanto a su edad, los datos más recientes son los aportados por Arbizu *et al.* (1989), quienes en base a diversas asociaciones de braquiópodos y conodontos atribuyen estas calizas al Carbonífero inferior (Turnesiense superior a Viseense superior).

#### Pizarras (Pizarras de las Huertas)

Esta unidad litoestratigráfica está formada fundamentalmente por pizarras. Constituye la unidad más alta para el Paleozoico en sucesión continua de la Sierra de San Pedro. Aflora con amplitud en los sectores de Perna-Valdealiso y de Peña Madroñera-Sierra de la Osita, faltando en el sector del Valle del

Moro-Morro de Parralejos. La denominación que se le asigna proviene de su afloramiento en el sector de la Casa de Valdealiso, inmediatamente al S del cauce del Regato de las Huertas del Peñón, donde puede observarse con cierta facilidad.

Se trata de pizarras gris-oscuras y verdes que hacia su parte basal son más carbonatadas, intercalando incluso algunas capas centimétricas de calizas grises con restos de crinoideos, y tufitas amarillentas. Su espesor visible es del orden de los 400 m.

Con respecto a su edad no hay determinaciones de fauna para la Sierra de San Pedro, pero por sus características litoestratigráficas se la puede equiparar con una unidad similar de pizarras del sinclinal de Cáceres, en la que Bochmann (1956) encontró fauna que atribuye al Carbonífero inferior.

#### Conglomerados y pizarras (Unidad de Carbonera-Clavín)

Esta unidad litoestratigráfica se caracteriza por la presencia de espesos (50-80 m) tramos conglomeráticos. Están formados principalmente por cantos de cuarcitas claras y areniscas claras y rojizas bien rodados, en general centi a decimétricos, si bien algunos llegan a alcanzar los 50 cm o más. Menos frecuentemente se encuentran cantos de grauvacas y pizarras, siempre centimétricos. Su matriz es pizarrosa, rojiza. Intercalan niveles de grauvacas y pizarras rojizas, de extensión lateral variable, que son más abundantes hacia su parte basal. Se dispone discordantemente sobre el resto de las sucesiones paleozoicas.

Por sus características litológicas se trata de una unidad de fácil reconocimiento en el campo, y a lo largo de la franja por la que se extiende forma tanto lomas suaves como valles anchos. Su espesor visible puede estimarse como mínimo en 600 m.

La denominación que se le asigna proviene de que sus afloramientos se extienden entre el Puerto del Clavín (carretera N-523, Cáceres-Badajoz) y el Cerro de la Carbonera (al SO de Alcuéscar).

Por lo que se refiere a su edad en este trabajo se considera que esta unidad pertenece al Carbonífero superior, pues sólo son conocidos los datos de Bochmann (1956) que atribuye estos conglomerados al Westfaliense, mientras que Fonollá *in* Pineda *et al.* (1980) los atribuyen al Estefaniense B medio a Estefaniense C, en base a asociaciones esporo-polínicas.

#### Conclusiones

El estudio efectuado en la sucesión paleozoica del informe de la Sierra de San Pedro permite completar y precisar considerablemente alguna de las atribuciones cronoestratigráficas obtenidas en trabajos

anteriores sobre esta estructura. A continuación se exponen de forma sucinta las principales conclusiones del estudio efectuado.

La sucesión paleozoica presenta un contacto discordante sobre los materiales precámbricos del Complejo Esquisto-Grauváquico que la rodean. La unidad más baja de esta sucesión que presenta una continuidad a lo largo de toda la estructura es un tramo de cuarcitas de edad Arenig y de 5-40 m de espesor (Cuarcita Armoricana). No obstante, por debajo de esta cuarcita puede observarse localmente un tramo de conglomerados y areniscas atribuible al Arenig basal (Unidad del Hito). Por encima de la Cuarcita Armoricana, el Ordovícico inferior está representado además por una sucesión de pizarras (Unidad de Ellice) y un tramo cuarcítico (Cuarcita del Torrico). El espesor para ambas unidades es del orden de los 350 m. El Ordovícico superior viene representado por un tramo pizarroso (Pizarras de Valdesauce) que tiene un espesor variable entre los 100 y 200 m.

Los materiales silúricos presentan un espesor medio del orden de los 350 m y se han agrupado en dos unidades (Cuarcita del Jabonero y Pizarras de Valdelasmanos). El tránsito entre el Ordovícico y el Silúrico puede referirse a la base de la unidad cuarcítica.

Los materiales devónicos son los más extensamente desarrollados en la Sierra de San Pedro. El Devónico inferior viene representado por un tramo de 300 m de espesor formado por una alternancia rítmica de cuarcitas y pizarras (Cuarcita de Aliseda) que contiene fósiles del Emsiense. Hacia la base de esta unidad, o bien en la infrayacente, puede referirse el tránsito entre el Silúrico y el Devónico. Por encima se sitúa un tramo de unos 250 m formado por una alternancia de cuarcitas y pizarras (Unidad de la Víbora) en la que se han podido determinar fósiles del Devónico superior hacia su parte alta. Por esto es por lo que el tránsito entre el Devónico inferior y el Devónico superior no ha podido precisarse con exactitud. Además, al igual que ocurre en otros sectores de la zona Centroibérica, se considera que existe una laguna estratigráfica que abarca el Devónico medio. Por encima de las cuarcitas de Aliseda se sitúan diversas unidades terrígenas (Cuarcita del Aljibe, Unidad del Castaño, Cuarcita de Peñaquemada y Unidad de la Graña) que presentan un espesor próximo a los 1.000 m. En todas ellas se han encontrado fósiles del Devónico superior (Frasnienses para las tres primeras unidades y Frasnienses y Famenienses para la última). Estos datos contrastan con los hasta el presente existentes en la bibliografía, sobre todo en Bascones *et al.* (1982a) que asignan todavía una edad Devónico inferior a su unidad de pizarras D<sub>1-3</sub>, que se corresponde con la unidad devónica más alta (Unidad de la Graña) descrita en este trabajo.

En sucesión continua sobre los materiales devónicos y en afloramientos de reducidas dimensiones se disponen materiales del Carbonífero inferior, que alcanzan un espesor visible próximo a los 600 m. La unidad basal (Unidad de Perna) está formada por una sucesión vulcanosedimentaria, en la que alguno de sus tramos puede llegar a faltar. Sobre ella se dispone un tramo carbonatado (Calizas de Valdelascasas). La unidad más alta que se presenta en sucesión continua en la Sierra de San Pedro está formada fundamentalmente por pizarras (Pizarras de la Huerta), atribuibles también al Carbonífero inferior.

Existen, además, materiales del Carbonífero superior (Unidad de Carbonera-Clavín), formados por conglomerados y pizarras que se disponen discordantemente sobre diversos términos de la sucesión descrita. Su espesor puede cifrarse como mínimo en 600 m.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al doctor J. C. Gutiérrez-Marco, del Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), por la determinación de los fósiles de graptolitos silúricos y por los extensos comentarios bioestratigráficos. A la doctora I. Rábano, del Museo Geo-Minero (ITGE), por la determinación de los trilobites ordovícicos. Al doctor E. Villas, del Departamento de Paleontología de la Universidad de Zaragoza, por la determinación de los braquiópodos ordovícicos. Finalmente, a los doctores J. García-Alcalde, M. L. Martínez-Chacón y M. A. Arbizu, del Departamento de Paleontología de la Universidad de Oviedo, por la determinación de los fósiles devónicos y de los braquiópodos y trilobites carboníferos, respectivamente.

#### Referencias

- Almela, A., Alvarado, M., Coma, J., Felgueroso, C. y Quintero, I. (1962). Estudio geológico de la región de Almadén. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 73, 195-327.
- Alvarado, A. y Hernández-Pacheco, F. (1941). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 702 (San Vicente de Alcántara). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-38.
- Alvarado, A. y Hernández-Pacheco, F. (1951). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 701 (Valencia de Alcántara). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-36.
- Arbizu, M. A., García-Alcalde, J. L. y Soto, F. M. (1989). Proyecto de estudios específicos (Paleontología) para las hojas geológicas a escala 1:50.000, n.ºs 728 (Puebla de Obando) y 729 (Alcuéscar). (Con un Apéndice dedicado a muestras paleontológicas de hojas vecinas: Arroyo de la Luz, n.º 703 y Miajadas, n.º 753.) *Inst. Tec. Geom. Esp.*, 30 págs.
- Bascones, L. y Martín Herrero, D. (1981). Nota sobre la existencia de afloramientos anteordovícicos en la Sierra de San Pedro (Cáceres-Badajoz). *Bol. Geol. Min.*, 92, 415-422.
- Bascones, L., Martín Herrero, I. y Corretgé, L. G. (1982a). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 703 (Arroyo de la Luz). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-48.
- Bascones, L., Martín Herrero, I. y Corretgé, L. G. (1982b). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 676 (Membrio). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-34.
- Bochmann, H. G. (1956). *Stratigraphie und Tektonik der zentralen Extremadura im Bereich von Cáceres und der östlichen Sierra de San Pedro (Spanien)*. Diss. Math. Naturw. Fak. Univ. Münster, 195 págs.
- Bouyx, E. (1970). Contribution à l'étude des Formations Ante-Ordoviciennes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz). *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 73, 1-263.
- Gandl, J. (1987). Die Karbon-Trilobiten des Kantabrischen Gebirges (NW-Spanien), 4: Trilobiten aus dem höheren Namur und tieferen Westfal. *Abh. senck. naturf. Ges.*, 543, 1-79.
- García de Figuerola, L. C. (1965). La continuación hacia el SW del dique básico de Plasencia (Cáceres). *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 77, 129-164.
- Gutiérrez-Marco, J. C. (1986). *Graptolitos del Ordovícico Español*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 701 págs.
- Gutiérrez-Marco, J. C., Rábano, I., Prieto, M. y Martín, J. (1984). Estudio bioestratigráfico del Llanvirn y Llandeilo (Dovrotiviense) en la parte meridional de la Zona Centroibérica (España). *Cuad. Geol. Ibérica*, 9, 287-319.
- Gutiérrez-Marco, J. C., San José, M. A. de, y Pieren, A. P. (1990). Post-Cambrian Palaeozoic Stratigraphy. In: R. D. Dallmeyer y E. Martínez-García (eds.), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer-Verlag, 160-171.
- Hafenrichter, M. (1980). The lower and upper boundary of the Ordovician system of some selected regions (Celtiberia, Eastern Sierra Morena) in Spain. Part II: The lower Ordovician sequence of Celtiberia. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 160, 138-148.
- Hammann, W. (1972). Neue propare Trilobiten aus dem Ordovizium Spaniens. *Senckenberg. lethaea*, 53, 371-381.
- Hammann, W. (1974). Phacopina und Cheirurina aus dem Ordovizium von Spanien. *Senckenberg. lethaea*, 55, 1-151.
- Hammann, W. (1976). The Ordovician of the Iberian Peninsula. In: M. G. Basset (ed.), *The Ordovician system*, Proc. Pal. Ass. Symp. Birmingham (1974), 387-409.
- Hammann, W. (1983). Calymenacea (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien; ihre Biostratigraphie, Ökologie und Systematik. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, 542, 1-177.
- Hammann, W. y Henry, J. L. (1978). Quelques especes de Calymenella, Eohomalonotus et Kerfonella (Trilobita, Ptychopariida) de l'Ordovicien du Massif Armoricain et de la Péninsule Ibérique. *Senckenberg. lethaea*, 59, 401-429.
- Hammann, W., Robardet, M. y Romano, M. (1982). The Ordovician System in Southwestern Europe (France, Spain and Portugal). *Publ. Internat. Un. Geol. Sci. (Ottawa)*, 11, 1-47.
- Havliček, V. (1981). Upper Ordovician brachiopods from the Montagne Noire. *Palaeontogr. Abt. A.*, 176, 1-34.
- Henke, W. y Hundt, R. (1926). Bericht über einige Graptolithenfundte in der Sierra Morena. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, 39 (trad. en Publ. Extr. Geol. España, 6, 27-39).
- Hernández-Pacheco, E. (1908). Consideraciones respecto a la organización, género de vida y manera de fosilizarse de algunos organismos dudosos de la época silúrica y estudio de las especies de algas y huellas de gusanos are-



- nícolas del Silúrico inferior de Alcuéscar (Cáceres). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 8, 75-91.
- Hernández-Pacheco, F. (1951). La Sierra de San Pedro y su terminación geotectónica en la de Alcuéscar (Cáceres). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 49, 5-22.
- Kelch, H. J. (1957). *Stratigraphie und Tektonik der zentralen Extremadura im Bereich der westlichen Sierra de San Pedro (Spanien)*. Diss. Math. Naturw. Fak. Univ. Münster, 1-145.
- Lotze, F. (1956). Über Sardische bewegungen in Spanien und ihre Beziehungen zur assyntischen faltung. *Geotekt. Symposium H. Stille*, 129-139.
- Llopis Lladó, N., Villalta, J. F., Cabanas, J. F. de, Peláez Pruneda, J. R. y Vilas, L. (1967). Le Dévonien de l'Espagne. *Intern. Sym. Devonian Syst.*, Calgary, Canadá, 1, 171-187.
- Maass, R. (1961). Die Geologie, insbesondere das Devon im bereich der Orte Castuera-Cabeza del Buey-Monterrubio (Extremadura, Südsanien). *Abh. Akad. d. Wiss. u. d. Lit. Mainz* (2), 60-84.
- Márquez Triguero, E. (1961). Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez. Aportación a la Geología de Sierra Morena en la parte N del valle de los Pedroches. *Estudios Geol.*, 17, 187-201.
- Martín Herrero, D. (1982a). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 702 (San Vicente de Alcántara). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-37.
- Martín Herrero, D. (1982b). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 674-675 (Sever-Santiago de Alcántara). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-25.
- Martínez Rius, A. (1983). Estudio geométrico de pliegues cónicos y su aplicación a la terminación occidental del sinclinal de Guadalmez. In: *Libro Jubilar J. M. Ríos (Contribuciones sobre temas generales)*, Inst. Geol. Min. Esp., 3, 177-192.
- Moreno, F., Vegas, R. y Marcos, A. (1976). Sobre la edad de las series ordovícicas y cámbricas relacionadas con la discordancia «sárdica» en el anticlinal de Valdelacasa (Montes de Toledo, España). *Breviora Geol. Astúrica*, 20, 8-16.
- Pardo, M. V. y García-Alcalde, J. L. (1984a). El Devónico de la región de Almadén (Ciudad Real, España). *I Congr. Español de Geología*, 1, 473-482.
- Pardo, M. V. y García-Alcalde, J. L. (1984b). Bioestratigrafía del Devónico de la región de Almadén (Ciudad Real, España). *Trabajos de Geol.*, 14, 79-120.
- Parga, J. R. (1970). Evolución del Macizo Hespérico en los tiempos antesozoicos y sus relaciones con otras áreas europeas. *Bol. Geol. Min.*, 81, 115-143.
- Pineda, A., Gil Serrano, G. y Monteserín, A. (1980). Nota sobre las formaciones carboníferas de las sierras de S. Pedro y del Saltillo (Cáceres-Badajoz). *Tecniterrae*, 33, 14-20.
- Puschmann, H. (1967a). Das Paläozoikum im Gebiet zwischen Don Benito und Torrecampo (Sierra Morena, Spanien). *Geol. en Mijnbouw*, 46, 383-391.
- Puschmann, H. (1967b). Zum Problem des Schichtlücken im Devon der Sierra Morena (Spanien). *Geol. Rundschau*, 56, 528-542.
- Puschmann, H. (1970a). Das Paläozoikum der Nördlichen Sierra Morena am Beispiel der Mulde von Herrera del Duque (Spanien). *Geol. Dtsch.*, 19, 309-329.
- Puschmann, H. (1970b). Eine Paleogeographie des Devons auf der Iberischen Halbinsel. *Z. Dt. Geol. Ges.*, 120 (1968), 107-118.
- Rábano, I. (1984). Trilobites ordovícicos del Macizo Hespérico español: una visión bioestratigráfica. *Cuad. Geol. Ibérica.*, 9, 267-287.
- Rábano, I. (1989a). Trilobites del Ordovícico medio del sector meridional de la zona Centrobérica española. Parte I: Yacimientos, bioestratigrafía y aspectos paleobiogeográficos. *Bol. Geol. Min.*, 100, 307-338.
- Rábano, I. (1989b). Trilobites del Ordovícico medio del sector meridional de la zona Centrobérica española. Parte III: Calymenina y Cheirurina. *Bol. Geol. Min.*, 100, 767-841.
- Rábano, I. (1989c). Trilobites del Ordovícico medio del sector meridional de la zona Centrobérica española. Parte IV: Phacopina, Scutelluina, Odontopleurida y Lichida. *Bol. Geol. Min.*, 100, 971-1032.
- Ransweiler, M. (1968). *Stratigraphie und Tektonik der Extremadura im bereich der Orte Herrera del Duque, Helechosa und Villarta de los Montes (Mittelsanien)*. Diss. Math. Naturw. Fak. Univ. Münster, 100 págs.
- Roso de Luna, I. y Hernández-Pacheco, F. (1949). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 752 (Mirandilla). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-91.
- Roso de Luna, I. y Hernández-Pacheco, F. (1951a). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 726 (Pino de Valencia). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-48.
- Roso de Luna, I. y Hernández-Pacheco, F. (1951b). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 729 (Alcuéscar). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-88.
- Roso de Luna, I. y Hernández-Pacheco, F. (1954). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 750 (Gallina). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-56.
- Rubio, E., Larrauri, L. y Barrón, L. (1942). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 727 (Albuquerque). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-30.
- Santos García, J. A. y Casas Ruiz, J. (1982). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 701 (Valencia de Alcántara). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-23.
- Soldevila, J. (1991). *Estudio geológico-estructural de los materiales precámbricos y paleozoicos entre la Sierra de San Pedro y la Depresión del Guadiana (provincias de Cáceres y Badajoz). Sector límite entre las zonas Centrobérica y Ossa-Morena*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 262 págs.
- Tamain, G. (1971). L'Ordovicien est marianique (Espagne). Sa place dans la province méditerranéenne. *Mém. B.R.G.M.*, 73 (Colloque Ordovicien-Silurien Brest 1971), 403-416.
- Tamain, G. (1972). *Recherches géologiques et minières en Sierra Morena orientale (Espagne)*. Thèse Univ. Paris Sud (Centre d'Orsay), 1-3, 1-870.
- Templado, D. y Alvarado, A. (1946). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 703 (Arroyo de la Luz). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-37.
- Tena-Dávila, M. y Corretgé, L. G. (1982). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 704 (Cáceres). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-53.
- Vergés, J. (1983). Estudio del complejo volcanosedentario del devónico y de la estructura de la terminación oriental del sinclinal de Almadén (Ciudad Real). In: *Libro Jubilar J. M. Ríos (Contribuciones sobre temas generales)*, Inst. Geol. Min. Esp., 3, 215-229.
- Villas, E. (1982a). Informe Paleontológico de la Hoja Puebla de Obando (10/29). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 10 págs.
- Villas, E. (1982b). Informe Paleontológico de la Hoja de Alcuéscar (11/29). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 8 págs.



Walter, R. con contribuciones de W. Assmann, H. G. Bochmann, R. Hollinger, H. Kalthoff, H. J. Kelch, L. Laus, R. Maass, E. Machens, R. Merten, M. Ransweiler, K. Redlin, H. J. Schmidt, O. Suhr y K. Oeggen (1977). Zwei geologische Traversen durch die südliche

Iberische Meseta, Spanien. *Münsters. Forsch. z. Geol. u. Paläont.*, 42, 1-55.

*Recibido el 30 de junio de 1992  
Aceptado el 12 de enero de 1993*