

LA SUCESION PALEOZOICA EN EL SINFORME DE LA CODOSERA-PUEBLA DE OBANDO (PROVINCIAS DE CACERES Y BADAJOZ, SO DE ESPAÑA)

J. Soldevila Bartolí *

RESUMEN

El sinforme de La Codosera-Puebla de Obando, situado en la parte meridional de la Zona Centroibérica junto a su límite con la Zona de Ossa-Morena, está constituido por materiales paleozoicos cuyo contacto con los materiales precámbricos que le rodean se realiza mediante una discordancia angular, o bien mediante un contacto mecánico. La sucesión paleozoica se inicia con un tramo cuarcítico de edad Arenig y de unos 100 m de espesor (Cuarcita Armoricana) y está constituida esencialmente por materiales detríticos formados por cuarcitas, areniscas y pizarras que se encuentran alternando en distintos niveles. Hacia el tercio superior de la sucesión aparecen también pequeños lechos de conglomerados, materiales carbonatados y rocas volcánicas básicas. Todos estos materiales abarcan términos que van desde el Ordovícico inferior hasta el Devónico superior, faltando probablemente el Devónico medio, y alcanzan un espesor que puede estimarse en unos 1.900 m.

A pesar de que en la sucesión paleozoica el contenido fosilífero se ha presentado muy pobre, han podido caracterizarse por primera vez en el área fósiles pertenecientes al Silúrico y al Devónico superior.

Palabras clave: *Hercínico, Zona Centroibérica, Paleozoico, Sinforme de La Codosera, Estratigrafía.*

ABSTRACT

In the Codosera-Puebla de Obando area, Paleozoic rocks are preserved in a syncline core forming a small mountain chain raising above the surrounding Precambrian areas. This paleozoic syncline is located in the southern part of the Central Iberian zone, near its southern boundary with the Ossa-Morena zone. The Paleozoic sequence starts with a 100 m thick quartzite unit of Arenig age (equivalent to the Armorican quartzite). Above, there is an essentially terrigenous sequence consisting of quartzites, sandstones and slates, about 1,800 m thick. Towards the upper part of the sequence there are also conglomerate and carbonate levels as well as interlayered basic volcanic rocks. The age of the sequence ranges from Early Ordovician to Late Devonian with a hiatus comprising the Middle Devonian. A complete stratigraphical sequence can only be obtained from the northern limb of the syncline, because of the imbricate structure of the southern limb. Even in the southern limb there is frequently a tectonic reduction of some stratigraphical units. The faunas are in general scarce in the sequence, however the Silurian and the Late Devonian have been paleontologically substantiated for the first time in the area.

Key words: *Hercynian, Central Iberian zone, Paleozoic, Codosera syncline, Stratigraphy.*

Introducción

El sinforme de La Codosera-Puebla de Obando está constituido por materiales paleozoicos y forma, en su conjunto, una elevación montañosa respecto de los relieves alomados que lo circundan, formados principalmente por materiales precámbricos.

Se trata de una estructura lineal que, en la parte española, se extiende con una longitud de unos 90 km por un máximo de 10 km de ancho. En su extremo occidental, ya en la parte portuguesa, es cortado transversalmente por el granitoide de Nisa-Valencia de Alcántara, en las inmediaciones de la población de Castelo de Vide, y se extiende hasta la po-

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

blación española de Cordobilla de Lácara, donde su extremo oriental se hunde bajo los materiales terciarios de la Depresión del Guadiana. Su dirección varía desde NO-SE en su mitad occidental a E-O en su mitad oriental. Este sinforme se encuentra cortado transversalmente por la falla levógira de Plasencia-Alentejo, en las proximidades de la población de Alburquerque, dividiéndolo en dos mitades. Ello provoca que al E de ésta los materiales que lo constituyen se encuentren desplazados unos 3 km hacia el N (fig. 1).

La sucesión paleozoica se presenta en disposición sinclinal, y su contacto con los materiales precámbricos se realiza mediante una discordancia angular, o bien mediante un contacto mecánico. Localmente (inmediaciones de Alburquerque) el flanco N de este sinforme se encuentra cortado por los materiales graníticos del batolito de Nisa-Valencia de Alcántara. Esta intrusión es, asimismo, responsable de la formación de una aureola de metamorfismo de contacto, con desarrollo de andalucita, que afecta a algunas de las formaciones paleozoicas que se encuentran en sus inmediaciones, y que destaca en aquellas formaciones que presentan términos pizarrosos (Unidad de Aguas Claras, véase más adelante).

La sucesión paleozoica está constituida esencialmente por materiales detríticos formados por cuarcitas, areniscas y pizarras que se encuentran alternando en distintos niveles. Hacia el tercio superior de la sucesión aparecen también pequeños lechos de conglomerados, materiales carbonatados y rocas volcánicas básicas. Todos estos materiales abarcan términos que van desde el Ordovícico inferior hasta el Devónico superior, faltando probablemente el Devónico medio, y alcanzan un espesor que puede estimarse en unos 1.900 m. Debe destacarse, no obstante, la existencia de una discordancia de carácter cartográfico en el Devónico inferior. Esta discordancia provoca que alguna de las formaciones (Unidad de la Calera) sólo esté representada hacia el extremo occidental de esta estructura.

Una sucesión completa del sinforme sólo puede obtenerse desde el flanco septentrional del mismo hacia su núcleo. Ello es debido a que el flanco meridional está afectado por toda una serie de cabalgamientos imbricados que provocan que algunos de los términos de la sucesión no se encuentren presentes, al estar laminados tectónicamente. Asimismo este flanco meridional frecuentemente se presenta inverso, y suele observarse que las distintas formaciones que lo constituyen están muy tectonizadas, siendo su espesor menor que el que puede observarse en el flanco septentrional.

El estudio de esta estructura se ha restringido solamente a la parte española, tomando como límite la frontera hispano-portuguesa. En todo el sector estu-

diado el contenido fosilífero se ha presentado muy pobre, en contra de lo que cabría esperar, pues en la parte portuguesa son numerosas las localidades fosilíferas, ya conocidas desde el siglo pasado. No obstante, se han podido caracterizar faunas silúricas, y como novedad sobre los conocimientos anteriores, se han caracterizado fósiles pertenecientes al Devónico superior.

Antecedentes

El conocimiento sobre los materiales paleozoicos del sinforme de La Codosera-Puebla de Obando 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, 1951; Roso de Luna y Hernández-Pacheco, 1949, 1951, 1954 y 1960; Rubio *et al.*, 1942). Gumiel *et al.* (1976) realizan la primera descripción de la sucesión paleozoica de la presente estructura, y Gumiel *et al.* (1978 y 1982) describen la franja carbonatada de La Codosera-Alburquerque. Las bases para el conocimiento de la sucesión paleozoica del sinforme de La Codosera-Puebla de Obando las sentaron Santos y Casas (1979). Estos autores realizan, además, diversas consideraciones paleogeográficas. La publicación de las hojas geológicas a escala 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional (2.ª serie) que cubren la parte occidental de esta estructura (Casas y Santos, 1982; Santos y Casas, 1982a y b), representa una nueva aportación al conocimiento de la geología de esta región. Deben señalarse asimismo los trabajos realizados en la continuación de la estructura que se está considerando en Portugal, y que aportan valiosos datos desde el punto de vista paleontológico (Gonçalves, 1971, 1973 y 1978; Perdigão, 1967a y b, 1973 y 1974).

Estratigrafía

Los materiales que constituyen el sinforme de La Codosera-Puebla de Obando son estudiados fundamentalmente desde el punto de vista litológico. La denominación de las distintas unidades se basa en gran medida en el trabajo de Santos y Casas (1979) en el que se recopilan todos los datos hasta entonces existentes. No obstante, durante la realización de este trabajo ha podido establecerse la existencia de una nueva formación, más moderna que las que describieron estos autores.

Los materiales más antiguos de la sucesión paleozoica del sinforme de La Codosera-Puebla de Oban-

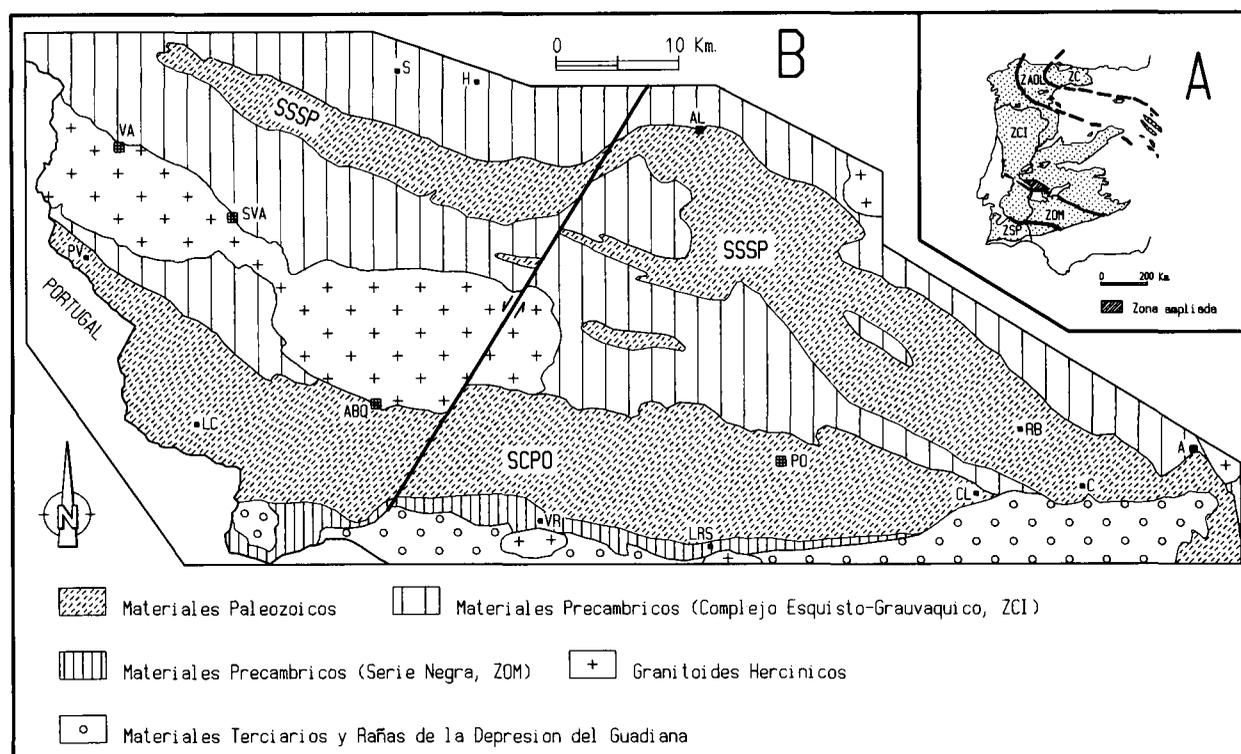


Fig. 1.—Esquema geológico de la parte meridional de la Zona Centroibérica, junto a la frontera con Portugal. A: División en zonas del Macizo Hespérico, con la situación del área ampliada en B. ZC = Zona Cantábrica, ZAOL = Zona Astur-Occidental Leonesa, ZCI = Zona Centroibérica, ZOM = Zona de Ossa-Morena, 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.

do pertenecen al Ordovícico. En estos materiales se han diferenciado tres unidades litoestratigráficas, que de más antigua a más moderna son: Areniscas, pizarras y cuarcitas (Unidad de Mayorga), Pizarras (Unidad de Aguas Claras) y Cuarcitas, areniscas y pizarras (Unidad de Sierrafría). La unidad más antigua (Unidad de Mayorga) reposa en clara discordancia angular sobre los materiales precámbricos. Las unidades de Mayorga y Aguas Claras representan al Ordovícico inferior y medio, y en la unidad más moderna (Unidad de Sierrafría) se produce el tránsito al Silúrico. El espesor total para los materiales ordovícicos puede estimarse alrededor de los 500 m, incluyendo parte de la Unidad de Sierrafría.

Los materiales silúricos presentan un espesor que puede estimarse en unos 200-230 m, según los sectores considerados, y están representados por parte de la Unidad de Sierrafría y de la Unidad de la Calera, en la que ya se produce el tránsito al Devónico inferior.

Además de la Unidad de la Calera, en los materiales devónicos pueden diferenciarse otras dos unidades litoestratigráficas: Pizarras, filitas y calizas (Unidad de Gévora) y Pizarras y cuarcitas (Unidad de Valdeborracho). La Unidad de Gévora representa todavía, por lo menos en parte, al Devónico inferior y es transgresiva sobre la anterior, a la que llega a cortar, apoyándose en clara discordancia cartográfica sobre unidades más bajas del conjunto de la sucesión paleozoica. La Unidad de Valdeborracho representa al Devónico superior. En trabajos anteriores (Santos y Casas, 1979, 1982a; Casas y Santos, 1982) esta última unidad, debido a sus similitudes litológicas con la unidad devónica más antigua (Unidad de la Calera) no había sido diferenciada y fue confundida con ella. El espesor del conjunto de los materiales devónicos es difícil de establecer con precisión, habida cuenta de que no se observa el techo de la unidad más alta, y que se encuentran afectados por numerosos pliegues de segundo orden. No obs-

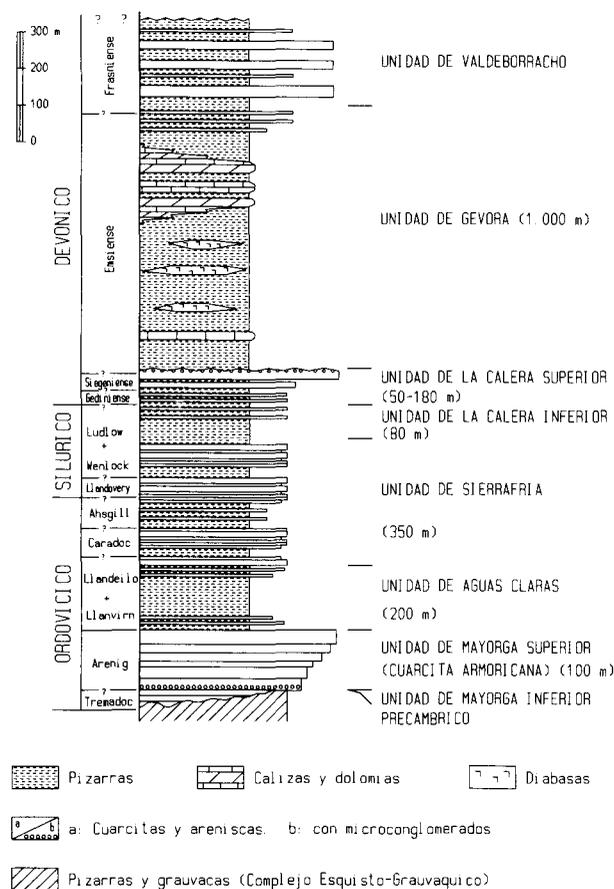


Fig. 2.—Columna estratigráfica sintética para los materiales paleozoicos del sinforme de La Codosera-Puebla de Obando.

tante puede afirmarse que el espesor mínimo para el conjunto de estas unidades es del orden de los 1.200 m.

Una columna estratigráfica sintética de la sucesión paleozoica del sinforme de La Codosera-Puebla de Obando 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.

Areniscas, pizarras y cuarcitas (Unidad de Mayorga)

Esta unidad fue definida por Santos y Casas (1979) en el vértice del Cerro de Mayorga, al S de San Vicente de Alcántara. En ella pueden considerarse dos

conjuntos, que en este trabajo se denominan Unidad de Mayorga Inferior, y Unidad de Mayorga Superior.

Unidad de Mayorga Inferior: Se encuentra aflorando muy locamente, sea porque falte en diversos lugares a lo largo de la estructura, sea porque está cubierta por los derrubios de ladera del conjunto suprayacente.

En esta estructura se ha localizado un afloramiento en la carretera de La Codosera a San Vicente de Alcántara, al N del Cerro de Mayorga, entre los kilómetros 11,900 a 12,030. Se trata de una sucesión constituida por areniscas y limolitas, de grano fino a medio, y pizarras. Es destacable la presencia de moscovita, tanto en las areniscas como en las limolitas. Estos materiales presentan tonalidades claras, rojizas, verdosas o violáceas. No se observa, debido al recubrimiento de derrubios de ladera, el contacto con los materiales del Complejo Esquisto-Grauwáquico infrayacente, ni tampoco con el conjunto Superior suprayacente, si bien la disposición de la estratificación es la misma que la de este último. Su espesor, por tanto, no ha podido ser establecido.

No se han encontrado fósiles en este conjunto Inferior, 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) asignan una edad Ordovícico inferior, supuestamente Tremadoc.

Unidad de Mayorga Superior (Cuarcita Armoricana): Se trata de una unidad fundamentalmente cuarcítica, que adquiere una gran extensión regional, y forma crestas, por lo que destaca en el relieve. Reposa discordantemente sobre los materiales precámbricos del flanco N de esta estructura, mientras que el contacto con los materiales precámbricos del flanco S está tectonizado. No obstante, esta discordancia sólo puede ser observada muy localmente, pues es muy importante el recubrimiento de derrubios de ladera al pie de estas cuarcitas. Localmente, entre este conjunto cuarcítico y los materiales precámbricos (en el flanco N de la estructura) se disponen los materiales de la Unidad de Mayorga Inferior que se han descrito anteriormente. Asimismo, en este mismo flanco, y en las inmediaciones de la población de Albuquerque, los materiales graníticos del batolito de Nisa-Valencia de Alcántara cortan esta formación.

Este conjunto terrígeno está constituido por capas cuarcíticas de tonalidades grises dispuestas en bancos decimétricos a métricos que forman un megaciclo negativo *coarsening upward*, entre las que se intercalan capas centimétricas de pizarras amarillentas o roji-

zas. Las cuarcitas son muy puras (ortocuarzitas) formadas por granos de cuarzo sin apenas cemento y con muy escasa presencia de minerales pesados. En los bancos cuarcíticos se observa frecuentemente una estratificación cruzada de bajo ángulo y *ripple marks* en la parte alta de los estratos. Asimismo se han observado tramos microconglomeráticos, con cantos de cuarzo, en la parte basal de esta unidad (afloramientos de la Sierra del Vidrio, en la parte oriental del sinforme). El espesor de esta formación puede estimarse próximo a los 100 m a lo largo de toda la estructura.

Se ha recogido icnofauna, fundamentalmente de *Cruziana*, en diversas localidades, semejante a la que describen Santos y Casas (1979, 1982a) y Casas y Santos (1982). Teniendo en cuenta, además, las asociaciones de icnofauna presentes en las formaciones cuarcíticas que ocupan la misma posición litoestratigráfica que la que nos ocupa, en áreas próximas de la Zona Centroibérica, puede establecerse una edad Arenig para esta formación. Tradicionalmente a esta unidad cuarcítica que representa el Arenig se la viene denominando Cuarcita Armoricana.

Pizarras (Unidad de Aguas Claras)

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

Se trata de una unidad constituida por filitas y pizarras ampelíticas gris-oscuro a negras en fractura fresca, en las que es frecuente observar cristales cúbicos de pirita. En el afloramiento, no obstante, presentan tonalidades claras y/o violáceas.

Tanto hacia la base como hacia el techo se intercalan niveles areniscosos y cuarcíticos, más abundantes en los contactos con las unidades infra y suprayacentes, por lo que el tránsito con aquéllas es gradual, no observándose ninguna discontinuidad remarcable.

El espesor para esta unidad puede considerarse en torno a los 200 m, si bien es difícil de estimar debido a los pliegues que la afectan.

No se han encontrado fósiles en esta unidad, pero en la continuación de esta estructura en Portugal, en facies similares con la misma posición estratigráfica, se han determinado diversas faunas (Perdigão, 1965; Gonçalves y Perdigão, 1978), que indican una edad Ordovícico inferior (Llanvirn-Llandeilo). Esta unidad fue atribuida al Ordovícico-Silúrico (desde el Llanvirn hasta el Ludlow) por Santos y Casas (1979), y desde el Llanvirn hasta el Wenlok por Casas y Santos (1982) y Santos y Casas (1982a y b).

Cuarcitas, areniscas y pizarras (Unidad de Sierrafría)

Esta unidad es de fácil reconocimiento sobre el terreno pues presenta un relieve en forma de crestas alomadas, que dan lugar a un resalte topográfico en comparación con las unidades infra y suprayacentes. Fue definida por Santos y Casas (1979) en la ladera norte de Sierrafría, junto a la frontera con Portugal.

Se trata de una unidad de carácter detrítico, formada por una alternancia bastante regular, de aspecto rítmico, de cuarcitas, areniscas y pizarras. Las primeras se disponen en bancos decimétricos a métricos, mientras que las pizarras son menos abundantes, disponiéndose en bancos centi a decimétricos. A pesar de este aspecto rítmico, las cuarcitas llegan a formar tres resaltes topográficos separados por una mayor abundancia de intercalaciones pizarrosas. Hacia la parte alta de la unidad son más abundantes las pizarras, que presentan tonalidades negras en fractura fresca y son pardas o violáceas en el afloramiento. Los resaltes cuarcíticos pueden identificarse con facilidad en la fotografía aérea, y por tanto pueden seguirse lateralmente a lo largo de la estructura. No obstante, es posible observar también cómo alguno de estos resaltes se adelgaza hasta llegar a desaparecer, encontrándose entonces las cuarcitas lateralmente sustituidas por una alternancia de capas arenosas y filitas, siendo estas últimas más abundantes. Se ha tomado como límite inferior de esta unidad el primero de estos resaltes cuarcíticos.

Debe destacarse el carácter poligénico de estas cuarcitas, en las que es frecuente observar fragmentos de color blanco y amarillentos, que parecen corresponder a feldespatos y óxidos de hierro alterados. Asimismo, es frecuente encontrar pequeños cantos de cuarzo. Estas cuarcitas presentan comúnmente tonalidades grisáceas claras, si bien pueden aparecer rojizas debido a la alteración de los óxidos de hierro. Su espesor es bastante constante, pudiéndose estimar en torno a los 350 m.

Atendiendo a los fósiles recolectados durante la realización de este trabajo, a sus características litológicas y a su posición litoestratigráfica en comparación con las sucesiones establecidas en la zona portuguesa, se considera que esta unidad representa gran parte del Ordovícico y del Silúrico, desde el Llandiello?-Caradoc hasta el Wenlock superior, a no ser que exista una laguna estratigráfica y falte algún piso de este intervalo temporal. De todas formas no se ha encontrado ninguna evidencia, utilizando criterios de campo, que permita avalar esta hipótesis.

Efectivamente, esta unidad ha proporcionado fósiles de graptolitos en una sola localidad (Punto ABQ-50) situada en la carretera que sube al embalse de la Peña del Aguila por el margen derecho del

río Zapatón, entre la presa y el cruce con la carretera de Villar del Rey a Alburquerque. Se encuentran en un nivel de 2 m de espesor de pizarras negras y violáceas intercalado entre unas filitas limosas claras fuertemente tectonizadas situadas al S, y un nivel que presenta intercalaciones rítmicas de filitas limosas (negras en fractura fresca y violáceas en el afloramiento) y capas centimétricas de areniscas, situado al N. El contacto de estos últimos materiales con los del nivel fosilífero está claramente tectonizado. Además el nivel fosilífero no presenta gran continuidad lateral, debido probablemente a encontrarse pinzado entre las fracturas que lo limitan, por lo que no ha sido posible obtener una sucesión estratigráfica completa de la unidad que nos ocupa en este sector. Las formas determinadas son: *Monograptus* cf. *lammormorae* Meneghini, *Monograptus* cf. *mutuliferus* Gortani, *Pristiograptus* cf. *vulgaris* (Wood) y *Pristiograptus* sp., que indican una edad Wenlock superior (*Zonas Rigidus-Lundgreni* de Elles y Wood).

En la zona portuguesa existen diversas citas fósiles en materiales que pueden correlacionarse con los de esta unidad (Carrington, 1931; Romariz, 1962; Perdigão, 1967b), que indican edades comprendidas entre el Caradoc y el Wenlock superior.

La Unidad de Sierrafría fue atribuida al Silúrico-Devónico (desde el Ludlow hasta el Gedinense) por Santos y Casas (1979, 1982a y b), y Casas y Santos (1982).

Pizarras y cuarcitas (Unidad de la Calera)

Esta unidad fue definida por Santos y Casas (1979) en la sierra que le da nombre, en el flanco septentrional del sinforme de La Codosera, junto a la frontera portuguesa. Pueden considerarse dos conjuntos debido a que presentan características litológicas distintas, que se reflejan en una diferente morfología sobre el terreno. Estos conjuntos se han denominado: Unidad de la Calera Inferior y Unidad de la Calera Superior.

Unidad de la Calera Inferior: Se trata de una sucesión en la que predominan las filitas y pizarras intercaladas con cuarcitas o areniscas dispuestas en capas centi a decimétricas. Hacia su parte superior estas capas arenosas son más abundantes, marcando un tránsito gradual hacia el conjunto superior. Todos estos materiales presentan frecuentemente coloraciones pardas y rojizas debido al alto contenido en óxidos de hierro. En fractura fresca, sin embargo, las pizarras suelen ser oscuras, casi negras.

Este conjunto inferior aflora únicamente en el flanco septentrional del sinforme en su extremo occidental prolongándose hacia Portugal, y se acuña lateralmente hacia el E, hasta que llega a desaparecer a la

altura de la Casa de los Toriles. Su espesor no ha podido establecerse con exactitud, pero puede evaluarse en torno a los 80 m.

Durante la realización de este trabajo no se ha encontrado fauna en este conjunto Inferior. Sin embargo, son conocidas diversas localidades con fósiles en niveles de facies similares y con la misma posición estratigráfica, en la prolongación de la presente estructura en Portugal. Destacan a este respecto los datos aportados por Perdigão (1973, 1976) y Gonçalves y Perdigão (1978), de las que debe destacarse que estos niveles marcan el tránsito entre el Silúrico y el Devónico inferior.

Unidad de la Calera Superior: Se trata de una sucesión alternante de cuarcitas y tramos arenosos separados por finos niveles pelíticos. Hacia la parte inferior del conjunto las cuarcitas y areniscas presentan grosores centi a decimétricos, mientras que hacia la parte superior los bancos son más gruesos, del orden de 0,7 a 2 m. El conjunto describe un megaciclo negativo (*coarsening upward*). Estas cuarcitas y areniscas son de color grisáceo, aunque frecuentemente presentan tonalidades rojizas debido al alto contenido de óxidos de hierro (gohetita, hematites) por lo que pueden considerarse cuarcitas ferruginosas. En el techo de este conjunto se ha podido observar un tramo conglomerático, de espesor reducido (0,5-1 m) pero que presenta una continuidad lateral bastante grande. Los cantos que lo constituyen son de cuarcita, subangulosos a redondeados, englobados en una matriz arcillosa ferruginosa, rojiza. Entre los cantos se han encontrado algunos fragmentos de braquiópodos, desafortunadamente indeterminables. Su espesor es variable según los cortes realizados, pudiéndose estimar entre los 50 y 180 m.

Estos mismos materiales se continúan en la parte portuguesa de esta estructura, donde se denominan «Grés superiores de São Mamede» (Delgado, 1908). En ellos se han descrito diversas asociaciones de fósiles (Pruvost, 1914; Mellado y Thadeu, 1947; Perdigão, 1967a y 1974), que indican una edad Devónico inferior (Gedinense-Siegeniense). Por los datos aportados por los autores portugueses, se puede considerar que el conjunto de la Unidad de la Calera (Inferior y Superior) representa desde el Ludlow hasta, por lo menos en parte, el Siegeniense, en sucesión continua. Esta misma unidad fue atribuida al Gedinense por Santos y Casas (1979), y al Siegeniense-Emsiense por Casas y Santos (1982) y Santos y Casas (1982a y b).

Pizarras, filitas y calizas (Unidad de Gévora)

Esta unidad aflora extensamente en el sinforme de La Codosera-Puebla de Obando, ocupando debido a

su litología las zonas de cotas más bajas, por donde transcurre el valle del río Gévora. Fue definida por Santos y Casas (1979) en el valle del mencionado río, de donde toma el nombre.

Se trata de una sucesión muy monótona de pizarras y filitas ampelíticas, fuertemente replegadas, en las que se intercalan tramos carbonatados constituidos por calizas y dolomías. Entre estos últimos materiales es frecuente observar pequeñas intercalaciones de liditas y finos lechos cineríticos.

Las pizarras y filitas están, frecuentemente, silicificadas, y en ellas se presenta muy marcada una esquistosidad subvertical, que les confiere un aspecto característico sobre el terreno, «pizarras en librillo» de Santos y Casas (1982a). Asimismo es frecuente la presencia de cristales cúbicos de pirita, más o menos hematizada, en estos materiales. En esta sucesión de pizarras y filitas se pueden distinguir diversos tramos en los que la roca es muy arcillosa, también de color negro, que presentan una esquistosidad muy penetrativa (con características de un *slaty cleavage*). Estos tramos se vienen explotando en esta región para la obtención de pizarras para techar (sector al N de Villar del Rey, principalmente).

Los materiales carbonatados se encuentran intercalados a distintos niveles entre las pizarras, si bien son más abundantes hacia la parte superior. Se trata de tramos que presentan gran variedad litológica, fundamentalmente constituidos por calizas gris-azuladas, brechas calcáreas y calizas dolomitizadas entre las que se intercalan pizarras y lechos centimétricos de liditas y cineritas. El espesor de estos tramos carbonatados es muy variable, pudiendo llegar hasta los 350 m. Se observa, asimismo, que lateralmente se acuñan rápidamente, hasta que llegan a desaparecer. De la cartografía de estos materiales se puede deducir que son diversos los tramos carbonatados que se sitúan hacia la parte alta de la unidad, aproximadamente en la misma posición estratigráfica. No obstante, en las proximidades del arroyo de Elvira Vaca, al E de la población de Alburquerque, se han reconocido dos tramos carbonatados situados hacia la parte baja de la unidad. Se trata principalmente de brechas carbonatadas, con cantos angulosos de areniscas (muy abundantes), de hasta 10 cm de diámetro. Intercaladas entre ellas se encuentran capas centimétricas de calizas grises, que se alternan con pizarras marrinosas. El espesor de estos tramos carbonatados en este sector no supera los 30 m, no pudiéndose precisar si se trata de dos tramos distintos o del mismo tramo, repetido por un pliegue. Santos y Casas (1979) interpretan que las litofacies carbonatadas de esta unidad corresponden a facies pararecificales.

Otra característica de la unidad de Gévora es la presencia de rocas volcánicas o subvolcánicas bási-

cas. Se trata de diabasas que presentan sus componentes principales, plagioclasas y piroxenos, fuertemente alterados (saussuritizados y uralitizados). Su morfología es la de sills intercalados entre las pizarras de esta unidad, que localmente llegan a formar tramos bastante espesos. A este respecto debe destacarse el hecho de que sobre el terreno estas rocas dan la impresión de tener un espesor mucho mayor del que realmente tienen cuando es posible observar bien su afloramiento, donde aparecen en niveles métricos (1-2 m) intercalados en las pizarras. Ello se debe a que es frecuente observar amplias áreas en las que se acumulan los cantos (bolas de disyunción) como consecuencia de su erosión.

La unidad de Gévora es ligeramente transgresiva sobre las anteriores, llegándose a apoyar directamente sobre la unidad de Sierrafría (sectores al S y al E de la población de Alburquerque). Su espesor no ha sido posible establecerlo con exactitud, debido a los numerosos pliegues de segundo orden que la afectan. Sin embargo, puede estimarse que, como mínimo, alcanza los 1.000 m.

El contenido faunístico de esta unidad se ha mostrado muy pobre, y solamente se han podido recoger fragmentos de crinoideos en el tramo carbonatado de la misma en las proximidades del Cortijo del Fontanar, hacia el extremo occidental de esta estructura, pero han resultado indeterminables por encontrarse muy recristalizados. Santos y Casas (1979) atribuyeron al Devónico medio las faunas de crinoideos que hallaron en este mismo tramo carbonatado. Sin embargo, en la zona portuguesa existen diversas localidades que han proporcionado fósiles (Mellado y Thadeu, 1947; Perdigo, 1967a, 1974), que estos autores atribuyen al Devónico inferior y al Devónico medio. No obstante, Racheboeuf y Robardet (1986) han probado que las supuestas faunas del Devónico medio de Perdigo (1967a) pertenecen al Emsiense superior. Como estas faunas se encontraron en tramos esquistosos relacionados con las litofacies carbonatadas del tercio superior de la presente unidad, puede afirmarse que la Unidad de Gévora forma parte del Devónico inferior (principalmente Emsiense).

Pizarras y cuarcitas (Unidad de Valdeborracho)

Esta unidad se describe por primera vez en este trabajo. Un buen corte de ella se puede obtener al N del Regato de Valdeborracho, cerca de la Casa del Rosquillero, situada a 1,5 km al O de la carretera que lleva a la frontera con Portugal y que parte de la carretera local de Alburquerque a La Codosera.

En trabajos anteriores (Santos y Casas, 1982a; Casas y Santos, 1982) esta unidad, debido probablemente a sus semejanzas litológicas, fue confundida con

la unidad de la Calera, anteriormente descrita. Asimismo, en el trabajo de Santos y Casas (1980) los niveles cuarcíticos de esta unidad aparecen cartografiados localmente como «Cuarcita Arenigiense» (=Cuarcita Armoricana), y los niveles pizarrosos fueron atribuidos a una unidad precámbrica (Unidad de la Naterona) que estos autores describen por primera vez.

La unidad de Valdeborracho está formada por una sucesión bastante compleja. Los tramos basales son visibles a lo largo del río Gévora, al S de la ermita de Carrión, y están constituidos por una serie de bancos cuarcíticos de color claro y de espesor decimétrico a métrico. El grosor de este tramo basal es de unos 20 m. A este tramo se llega, desde la unidad infrayacente, en un tránsito gradual que viene marcado por la alternancia, cada vez más numerosa, de capas cuarcíticas decimétricas entre pizarras oscuras dispuestas en lechos finos. Sobre el tramo basal, y también a través de un tránsito gradual, se llega a una alternancia de pizarras limosas de tonalidades rosáceas, a veces blanquecinas, y capas cuarcíticas y areniscosas decimétricas, menos abundantes éstas que aquéllas. En este tramo de alternancia de pizarras y cuarcitas se encuentran, a veces en diferentes posiciones en la sucesión, niveles cuarcíticos más desarrollados (2 ó 3 niveles) de 5-15 m de espesor que presentan gran continuidad lateral y dan lugar a resaltes marcados en la topografía, entre los que abundan pizarras limosas, rosadas, rojizas o violáceas (oscuras a negras en fractura fresca) que tienen abundantes óxidos de hierro. El grosor de esta unidad no ha podido establecerse, pues no se conoce su techo, si bien puede considerarse un espesor mínimo de 300 m para la parte descrita.

En cuanto a su edad, se han recogido fósiles en un solo afloramiento (Punto ABQ-9) situado junto a la Casa del Rosquillero, que ha proporcionado: *Apousiella* cf. *almadenensis* Pardo y García-Alcalde, *Cyphoterorhynchus* cf. *domenechae* Pardo y García-Alcalde, *Ripidiorhynchus* aff. *barroisi* (Rigaux) y *Adolfia* sp., que indican una edad Frasnense (techo de la Biozona B o base de la Biozona C de Pardo y García-Alcalde, 1984).

Gracias a las determinaciones efectuadas, se puede considerar que en el sinforme de La Codosera-Puebla de Obando hay materiales atribuibles al Devónico Superior (Frasnense). No debe descartarse, asimismo, la probable existencia de una laguna estratigráfica mesodevónica, al igual que ocurre en otras series bien conocidas de la parte S de la Zona Centroibérica, como las de Herrera del Duque (Puschmann, 1970) y Almadén (Almela *et al.*, 1962; Vergés, 1983; Pardo y García-Alcalde, 1984).

Conclusiones

El estudio efectuado en la sucesión paleozoica del sinforme de la Codosera-Puebla de Obando permite completar y precisar considerablemente alguna de las atribuciones cronoestratigráficas obtenidas en trabajos anteriores sobre esta estructura.

Una sucesión completa para el Paleozoico de la estructura que se considera sólo puede obtenerse desde el flanco N del sinforme hacia su núcleo. Ello se debe a la fuerte tectonización de su flanco S, en el que incluso llegan a faltar algunos términos de la sucesión por encontrarse laminados tectónicamente.

La sucesión paleozoica presenta un contacto discordante con los materiales precámbricos que le rodean, o bien éste se presenta mecanizado. La unidad más baja de la sucesión es un tramo cuarcítico de edad Arenig y de unos 100 m de espesor equivalente a la Cuarcita Armoricana (Unidad de Mayorga Superior). Por debajo de esta cuarcita puede observarse, muy localmente, un tramo arenoso y limonítico (Unidad de Mayorga Inferior) atribuible al Tremadoc. Por encima de la cuarcita basal se sitúa un tramo de pizarras de unos 200 m (Unidad de Aguas Claras) que representa el Ordovícico inferior. Le sucede un tramo detrítico de unos 350 m formado por una alternancia bastante regular de cuarcitas, areniscas y pizarras (Unidad de Sierrafría) en las que se han caracterizado fósiles del Silúrico (Wenlock superior). Por encima se dispone un tramo de unos 80 m, aunque lateralmente llega a acuñarse completamente, constituido por pizarras intercaladas con cuarcitas (Unidad de la Calera Inferior) en el que se produce el tránsito entre el Silúrico y el Devónico. La sucesión se continúa con un tramo atribuible al Devónico inferior, de espesor variable (50-180 m) formado por una alternancia de cuarcitas, areniscas y pizarras (Unidad de la Calera Superior), a techo del cual se dispone un tramo conglomerático de poco espesor (1 m). La Unidad de la Calera Superior llega a faltar en algunos sectores debido a que mediante un contacto transgresivo, que se traduce en una discordancia cartográfica, descansa sobre ella una espesa (1.000 m) unidad fundamentalmente pizarrosa (Unidad de Gévora) en la que se intercalan diversos tramos carbonatados, sobre todo hacia su tercio superior, y también rocas subvolcánicas básicas. La unidad de Gévora representa todavía el Devónico inferior (principalmente Emsiense).

La sucesión paleozoica del sinforme de La Codosera-Puebla de Obando culmina con un conjunto detrítico de unos 300 m visibles (Unidad de Valdeborracho) que nunca había sido descrito con anterioridad, y en el que se han podido determinar por primera vez fósiles del Devónico superior. Asimismo, se considera probable la existencia de una laguna es-

tratigráfica mesodevónica en esta estructura, al igual que ocurre en otros sectores próximos de la Zona Centroibérica.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. J. C. Gutiérrez-Marco, del Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), por la determinación de los fósiles de graptolitos silúricos, y al Dr. J. García-Alcalde, del Departamento de Paleontología de la Universidad de Oviedo, por la determinación de los braquiópodos devónicos.

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. (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.
- 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.
- Carrington da Costa, J. (1931). *O Paleozoico português (síntese e crítica)*. Thes. Univ. Portugal, Grafica do Porto, 1-113.
- Casas Ruiz, J. y Santos García, J. A. (1982). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 726 (Pino de Valencia). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-20.
- Delgado, J. F. N. (1908). Systeme Silurique de Portugal. Etude de stratigraphie paléontologique. *Mem. Comum. Com. Serv. Geol. Portugal*, 1-245.
- Gonçalves, F. (1971). Subsídios para o conhecimento geológico do nordeste alentejano. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, 18, 1-62.
- Gonçalves, F. (1973). Carta Geológica de Portugal. E. 1:50.000. Notícia Explicativa da Folha 32-B (Portalegre). *Serv. Geol. Portugal*, 1-45.
- Gonçalves, F. (1978). Estado actual do conhecimento geológico do nordeste alentejano. IV Curso Ext. Univ. Ciênc. Geol. Fac. Ciências Lisboa, 1-23.
- Gonçalves, F. y Perdigo, J. C. (1978). Carta Geológica de Portugal. E. 1:50.000. Notícia Explicativa da Folha 33-A (Assumar). *Serv. Geol. Portugal*, 1-37.
- Gumiel, P., Arribas, A. y Saavedra, J. (1976). Geología y metalogenia del yacimiento de Estibina-Scheelita de «San Antonio», Albuquerque (Badajoz). *Studia Geológica*, 10, 61-93.
- Gumiel, P., Medina, E. y Santos García, J. A. (1978). Litoestratigrafía y control estructural de la mineralización de la franja calcárea-devónica de Albuquerque (Badajoz). *Bol. Geol. Min.*, 89, 39-52.
- Gumiel, P., Rey de la Rosa, J., Sánchez de la Fuente, J. y Liarte, J. (1982). Prospección de Antimonio y otros elementos en la banda calcárea de La Codosera-Albuquerque. *Bol. Geol. Min.*, 93, 146-156.
- Lotze, F. (1956). Über Sardische bewegungen in Spanien und ihre Beziehungen zur assyntischen faltung. *Geotekt. Symposium H. Stille*, 129-139.
- Mellado, M. T. R. y Thadeu, D. (1947). Trilobites do Devonico inferior português. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 28, 265-296.
- 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. (1984). Bioestratigrafía del Devónico de la región de Almadén (Ciudad Real, España). *Trabajos de Geol.*, 14, 79-120.
- Perdigão, J. C. (1965). Sobre a descoberta de *Didymograptus* na região de Portalegre. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 48, 157-159.
- Perdigão, J. C. (1967a). Descoberta de Mesodevónico em Portugal (Portalegre). *Com. Serv. Geol. Portugal.*, 52, 27-48.
- Perdigão, J. C. (1967b). Os graptólitos e fauna associada da região de Portalegre. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 52, 65-77.
- Perdigão, J. C. (1973). A fauna dos grés e quartzitos silúrico-devónicos de Portalegre e a sua posição estratigráfica. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 56, 5-32.
- Perdigão, J. C. (1974). O Devónico de Portalegre. *Com. Serv. Geol. Portugal.*, 57, 203-228.
- Pruvost, P. (1914). Observations sur les terrains dévoniens et carbonifères du Portugal et sur leur faune. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 10, 1-21.
- Puschmann, H. (1970). Das Paläozoikum der Nördlichen Sierra Morena am Beispiel der Mulde von Herrera del Duque (Spanien). *Geol. Dtsch.*, 19, 309-329.
- Racheboeuf, P. R. y Robardet, M. (1986). Le Pridoli et le Dévonien inférieur de la Zone d'Ossa-Morena (Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique). Etude des Brachiopodes. *Geol. Palaeont.*, 20, 11-37.
- Romariz, C. (1962). Graptolitos do Silúrico português. *Rev. Fac. Ciênc.* (2.ª ser. C), 10, 115-313.
- 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. (1951). 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. (1954). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 750 (Gallina). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-56.
- Roso de Luna, I. y Hernández-Pacheco, F. (1960). Mapa Geológico de España (1.ª ser.). E. 1:50.000, hoja n.º 751 (Villar del Rey). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-94.
- 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 Casa Ruiz, J. (1979). Geología del sinclinorio de São Mamede-La Codosera, zona española (provincias de Cáceres y Badajoz). *Bol. Geol. Min.*, 90, 420-431.
- Santos García, J. A. y Casas Ruiz, J. (1980). Caracterización de unas series Precámbricas al N de Badajoz. *Temas Geol. Min., Inst. Geol. Min. Esp.*, 213-233.
- Santos García, J. A. y Casas Ruiz, J. (1982a). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000, hoja n.º 727 (Albuquerque). *Inst. Geol. Min. Esp.*, 1-33.
- Santos García, J. A. y Casas Ruiz, J. (1982b). 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 Centroeuropea 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 (Centro d'Orsay), 1-3, 1-870.
- Vergés, J. (1983). Estudio complejo volcanosedimentario del devónico y de la estructura de la terminación oriental del sinclinal del Almadén (Ciudad Real). In: *Libro Jubilar J. M. Ríos (Contribuciones sobre temas generales)*, Inst. Geol. Min. Esp., 3, 215-229.

Recibido el 30 de junio de 1992

Aceptado el 12 de enero de 1993