

## *Introducción y Antecedentes*

Sergio RODRIGUEZ<sup>1</sup>

### ABSTRACT

The Los Santos de Maimona basin is located in the Badajoz Province, Sierra Morena, SW Spain. It is 12 km long, 1 to 3 km wide, and contains very varied rocks (carbonate, siliciclastic and volcanic). This basin is included in the Ossa-Morena structural zone, and it is bounded by tear faults having a NW-SE direction.

It has been studied since the last century. The occurrence of fossiliferous limestones was first reported by GONZALO y TARIN (1879). In spite of the paleontological interest in these limestones, only some general stratigraphic works (NAVARRO & LACAZETTE, 1922; ROSSO DE LUNA & HERNANDEZ-PACHECO, 1955; LAUS, 1968) and partial paleontological reports (JONGMANS, 1956; ALTEVOGT, 1966) were published on them until 1983. In that year, the achievement of the National Geologic Map (1: 50.000) of the Sierra Morena Region activated studies on this area (ODRIOZOLA *et al.*, 1983; QUESADA, 1983; WAGNER *et al.*, 1983; GABALDON *et al.*, 1985). A detailed study on the stratigraphy and paleontology of this basin was begun in 1987 by two different groups of the Madrid and Badajoz Universities. Some results of these studies were published during recent years (SANCHEZ *et al.*, 1988, 1991; PALACIOS GONZALEZ *et al.*, 1990; RODRIGUEZ & COMAS-RENGIFO, 1990; VALENZUELA *et al.*, 1990; SOLER-GIJON & RODRIGUEZ, 1991, RODRIGUEZ *et al.*, in press).

**Key words:** Santos de Maimona, Ossa-Morena, Carboniferous, Paleontology, Sedimentology, Stratigraphy.

---

<sup>1</sup> Departamento y UEI de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas e Instituto de Geología Económica, Ciudad Universitaria, 28040 MADRID, ESPAÑA.

**Palabras clave:** Santos de Maimona, Ossa-Morena, Carbonífero, Paleontología, Sedimentología, Estratigrafía.

La Cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona se encuentra situada en la provincia de Badajoz, entre las poblaciones de Los Santos de Maimona, de la que recibe el nombre, Fuente del Maestre y Feria (fig. 1). La carretera nacional de Badajoz a Zafra la atraviesa longitudinalmente. Los afloramientos carboníferos presentan en la actualidad una longitud de 11 km de sudeste a noroeste y una anchura de 1 a 3 km, de nordeste a suroeste. La cuenca abarca parte de tres hojas del Mapa Geológico Nacional a escala 1: 50.000. Su mitad meridional está en la esquina noroccidental de la hoja de Zafra; el extremo norte se encuentra en la esquina suroriental de la hoja de Barcarrota, y una pequeña fracción central se encuentra en el extremo suroccidental de la hoja de Villafranca de Los Barros.

La cuenca constituye el más noroccidental de los doce afloramientos del carbonífero inferior que GABALDON *et al.* (1985) diferencian en Ossa Morena (fig. 1), y está limitada por importantes fracturas longitudinales de dirección NW-SE. Su principal interés radica en la presencia de rocas sedimentarias, carbonatadas y terrígenas, originadas en diversos ambientes sedimentarios, que están interestratificadas con rocas vulcanoclásticas, constituyendo una sucesión de más de 1000 m de potencia. El contenido paleontológico es abundante y diverso en numerosos niveles, lo que permite detallados análisis bioestratigráficos y sedimentológicos.

Estas características llevaron a nuestro grupo de trabajo a comenzar estudios en la cuenca durante los años 1987 y 1988. Los primeros resultados fueron muy prometedores lo que nos condujo a proponer a la DGICYT un proyecto de investigación que abarcaba aspectos sedimentológicos y paleontológicos y cuyo objetivo final era la interpretación de la evolución de la cuenca durante la etapa de sedimentación en la misma. El proyecto, denominado «Análisis paleontológico y sedimentológico de la Cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz)» fué aprobado con la referencia PB88-0072 en el año 1989 para realizarse desde Julio de ese mismo año hasta Junio de 1992. Esta monografía recoge la mayor parte de los resultados obtenidos durante estos años de fructífero trabajo. Algunos datos han sido publicados previamente o presentados en simposios internacionales y nacionales durante el año 1991, pero la mayor parte de la información que aquí se compendia es inédita.

Aunque en el proyecto oficial figuraban, a tiempo parcial o completo, tan solo seis investigadores, en él han colaborado y/o intervenido directamente varios estudiantes con la realización de Tesis de Licenciatura y otros investigadores cuyos datos han sido de gran utilidad. Varios de estos investigadores firman

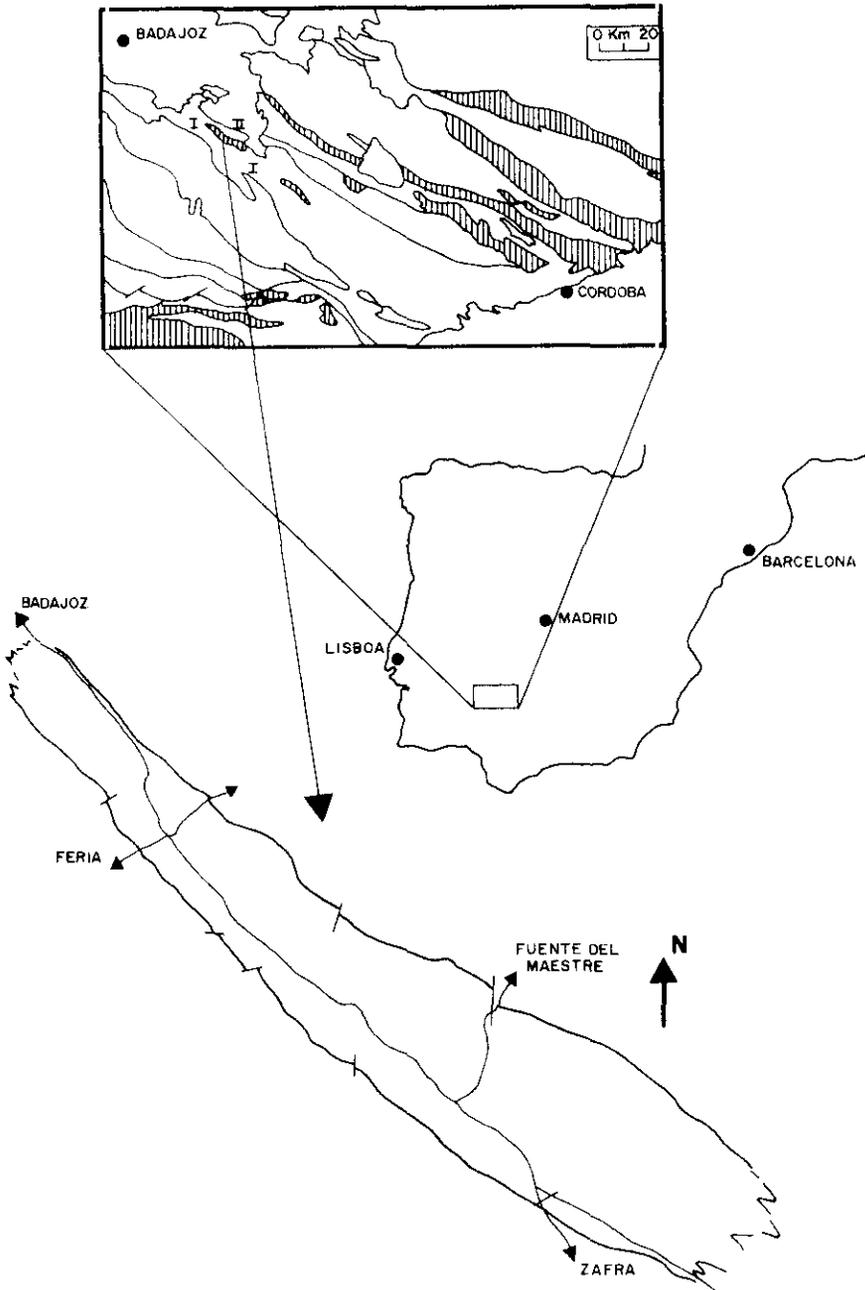


Figura 1.—Localización de la Cuenca de Los Santos de Maimona.  
Figure 1.—Location map of the Los Santos de Maimona Basin.

aquellas partes de esta monografía en cuya realización han participado. En conjunto han participado en el proyecto, en distinto grado y en distintas fases de su realización, un total de catorce investigadores, sin tener en cuenta el personal complementario, necesario para la realización de la parte gráfica, como fotografía y delineación.

La Cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona figura en numerosas referencias de trabajos geológicos regionales, pero los estudios más o menos detallados, realizados específicamente sobre ella son relativamente escasos. Las primeras citas datan del siglo pasado, pero no hay estudios intensivos sobre ella hasta la década de 1980-1990. El intenso plegamiento que afecta a los materiales y la dificultad de seguimiento lateral de las unidades estratigráficas han provocado fuertes controversias sobre su edad y sobre la polaridad general de la sucesión estratigráfica. De hecho, los niveles lutíticos con capas de carbón se han considerado como namurienses hasta bien entrado nuestro siglo y solo a partir de la realización de los mapas geológicos del plan MAGNA en la década de los ochenta, se ha reconocido que estos materiales son más antiguos que la sucesión carbonatada.

Se pueden distinguir tres etapas principales en el avance de los conocimientos sobre esta Cuenca. La primera etapa abarca casi un siglo, desde los primeros trabajos de GONZALO y TARIN (1879) hasta el comienzo de la cartografía detallada de la zona a escala 1: 50.000 en el contexto del plan MAGNA, en los años 80. En esta fase los trabajos son escasos y casi siempre de carácter general. La interpretación de la sucesión estratigráfica en sentido contrario al real (sucesión siliciclástica con capas de carbón por encima de los niveles de calizas) se repite una y otra vez, y ni las identificaciones de JONGMANS (1956) y ALTEVOGT (1966) cambian esta opinión generalizada.

La primera cita conocida se debe a GONZALO y TARIN (1879), quien reconoce la presencia de materiales carboníferos en las proximidades de Los Santos de Maimona y los denomina por primera vez como Cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona. Incluye en el Carbonífero inferior las pizarras arcillosas y las calizas ricas en fósiles de crinoideos y braquiópodos entre los que cita *Productus giganteus*. Las capas de pizarras con niveles de carbón las incluye en el Carbonífero superior por la presencia de *Lepidodendron elegans*, *Calamites cannaeformis* y *Stigmaria ficoides*.

MALLADA (1898), menciona una sucesión estratigráfica que consta de calizas del Carbonífero inferior con *Productus giganteus* en su parte más baja, con pizarras del Carbonífero superior sobre ellas.

NAVARRO y LACAZETTE (1922) incluyen las calizas en el Carbonífero basándose en los restos de braquiópodos y corales e interpretan el alto contenido

en granos de cuarzo como procedentes de los procesos volcánicos contemporáneos. Consideran que las areniscas y pizarras son suprayacentes a las calizas y las datan como Carbonífero superior. Mencionan la presencia de siete capas de carbón y un dique eruptivo de pórfidos anfibólicos. En las calizas de Sierra Cabrera, Navafría y Sierra Verde citan *Lithostrotion basaltiforme*, *Corna boris*, *Amplexus*, *Axophyllum*, *Lonsdalia papillata*, *Lithostrotion floriforme*, y *Productus*. En las pizarras mencionan la presencia de *Natica variata*, *Lepidodendron* aff. *acuminatum* y *Stigmaria ficoides*.

MALLADA (1927) cita diversas especies de plantas fósiles provenientes de los estratos asociados a las capas de carbón.

JONGMANS (1952, 1956) data por primera vez los materiales siliciclásticos como Carbonífero inferior, por la presencia de *Asterocalamites scrobiculatus*, *Lepidodendron losseni*, *Stigmaria ficoides* y «*Cyclostigma*» *zafrensis* en la Huerta de la Estrada.

HERNANDEZ-PACHECO (1955) agrupa los materiales carboníferos en dos conjuntos litológicos. Por un lado las calizas, que incluye en el Dinantiense, y por otro las pizarras, areniscas y capas de carbón que asigna al Namuriense. Señala la yacencia directa del Carbonífero sobre materiales del Cámbrico-Silúrico.

ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ-PACHECO (1955) cartografían la hoja de Zafra (N.º 854) a escala 1: 50.000 y distinguen un conjunto calizo de edad Dinantiense que aparece en forma masiva o alternando con pizarras calcáreas grises y otro conjunto siliciclástico, suprayacente a las calizas y discordante, formado por pizarras y areniscas del Namuriense. Consideran que los materiales carboníferos llegan hasta la Sierra del Castellar. En las calizas citan, con algunas erratas evidentes, *Amplexus*, *Zaphrentes*, Sinisgóforos, *Productus*, *Spirifer*, *Orthis*, *Cyathocrinus*, *Actinocrinus*, *Poteriocrinus*, *Cromyocrinus* y *Pentatrepatrites*.

BARD (1964), en un estudio regional, describe la presencia de areniscas tobáceas oscuras a violáceas con andesitas interestratificadas sobre las que se apoya concordantemente una alternancia de lutitas arcillosas y calizas de crinoides, en las proximidades de Los Santos de Maimona.

ALTEVOGT (1966) atribuye a las calizas del Carbonífero de las proximidades de Fuente del Maestre una edad *Viseense medio*, por la presencia de *Lithostrotion scoticum*.

LAUS (1968) describe la discordancia de los materiales carboníferos sobre el Cámbrico. Interpreta la sucesión carbonífera, que estima en 500 a 1000 metros, como invertida. Data las calizas como *Viseense medio*, por comparación de los fósiles que contiene con los de las del «Kohlenkalk». Atribuye de nuevo las pizarras y areniscas con capas de carbón al Namuriense.

VEGAS (1971) cita el carácter marino de la cuenca de Los Santos de Maimona y señala la presencia de calizas del Viseense con fauna abundante.

La segunda etapa comprende diez años, desde 1975 a 1985, y en ella solo se producen estudios generales, pero la correcta interpretación de la sucesión estratigráfica cambia la concepción general sobre la cuenca y establece las condiciones adecuadas para la realización de estudios más detallados.

MUELAS *et al.* (1977) realizan la cartografía geológica a escala 1: 50.000 de la hoja N.º 829 (Barcarrota), que abarca el sector septentrional de la cuenca. Debido a la poca calidad de los afloramientos en esta zona no describen en detalle la sucesión estratigráfica, pero al menos la interpretan correctamente basándose en estructuras sedimentarias. No llegan a comprender las variaciones laterales de facies y la disminución de potencia de las distintas unidades en esta zona, por lo que su cartografía queda muy simplificada y lejos de la realidad. Datan materiales margosos como Namurienses por el contenido en braquiópodos, pero no los correlacionan con otros niveles de la zona sur de la cuenca.

ODRIOZOLA *et al.* (1983) cartografían la hoja N.º 854 (Zafra) a escala 1: 50.000, que comprende el sector sur de la cuenca, con los mejores afloramientos y la sucesión estratigráfica más característica. Describen la sucesión estratigráfica, en la que reconocen por primera vez tres unidades con litologías bien diferenciadas, a diferencia de las dos descritas hasta ese momento. Describen una brecha poligénica que interpretan como la base de la sucesión carbonífera. Sobre ella se apoyan las tres unidades: a) Materiales pizarrosos con capas de carbón. Suponen un origen lacustre-palustre para esta unidad, lo cual es erróneo. b) Sucesión carbonatada de origen marino. c) Sucesión terrígena, que se describe por primera vez, ya que previamente se había confundido con la unidad siliciclástica inferior, pero que a diferencia de ella no presenta capas de carbón. Se le supone un origen litoral.

En este trabajo se citan algunos fósiles en los niveles calcáreos que permiten datarlos como Viseense. Sin embargo, se produce una contradicción al mantenerse la datación Namuriense para los niveles terrígenos inferiores.

ARRIOLA *et al.* (1983) cartografían a escala 1: 50.000 la hoja N.º 829 (Villafranca de los Barros), en la que se incluye un pequeño retazo de la cuenca de Los Santos de Maimona. Confirman la interpretación de Odriozola *et al.* (*Op. cit.*) sobre la sucesión estratigráfica, pero no llegan a identificar en su cartografía la presencia de las tres unidades.

GABALDON *et al.* (1983) incluyen someramente algunas referencias al área de estudio en un trabajo general sobre el Carbonífero de Ossa Morena. Asumen las dataciones y las sucesiones estratigráficas realizadas en las hojas MAGNA.

QUESADA y GARROTE (1983) mencionan algunos aspectos generales de la cuenca en un trabajo regional, en el que coinciden con GABALDON *et al.* (*op. cit.*).

QUESADA (1983) en un compendio del Carbonífero de Ossa Morena, describe someramente la estratigrafía de la Cuenca de Los Santos de Maimona y asigna a todo el conjunto una edad Dinantiense, especificando una edad Viscense para los niveles carbonáticos.

GABALDON *et al.* (1985), en un nuevo estudio regional sobre el Carbonífero inferior asumen las ideas ya presentadas en trabajos anteriores [GABALDON (1983), QUESADA y GARROTE (1983), QUESADA (1983)]. Interpretan los afloramientos de Los Santos de Maimona como parte de una gran cuenca sedimentaria que abarcaría buena parte de Ossa Morena. Las calizas representarían una plataforma somera con parches arrecifales.

WAGNER *et al.* (1983), hacen una breve referencia a los restos macro y microvegetales identificados hasta la fecha en la cuenca, y concluyen asignando una edad Viscense para la misma.

RODRIGUEZ (1985) realiza una revisión bibliográfica de las descripciones e identificaciones de corales realizadas en la cuenca, confirmando la edad Viscense de los tramos calcáreos.

La tercera etapa comienza en los años 1986 y 1987 en que dos grupos de las Universidades de Madrid y de Badajoz inician una serie de estudios estratigráficos, sedimentológicos y paleontológicos de detalle sobre la cuenca. Esta etapa puede decirse que culmina con la publicación de esta monografía, que resume los estudios realizados nuestro equipo, aunque buena parte de estos trabajos ya han salido a la luz en forma de dos Tesis de Licenciatura, varias publicaciones y comunicaciones en simposios internacionales.

SANCHEZ *et al.* (1988) dividen los materiales carbonáticos en cuatro unidades litológicas: 1) Margas y calizas con fósiles de corales, braquiópodos y gasterópodos. 2) Pizarras y areniscas con intercalaciones de vulcanitas y calizas. 3) Calizas masivas con fósiles de crinoideos y corales. 4) Alternancia de calizas crinoidales y margas pizarrosas. El estudio de 28 géneros y subgéneros de foraminíferos fósiles les permite atribuir a estos materiales una edad comprendida entre la parte superior del Viscense medio y la parte media del Viscense superior.

SANCHEZ (1989), en su Tesis de Licenciatura (inédita), amplía y detalla los resultados presentados en 1988. Describe en detalle numerosos foraminíferos de los tramos carbonatados.

GÓMEZ VALENZUELA (1989), también en su Tesis de Licenciatura (inédita), describe acritarcos y esporas de los niveles terrígenos y carbonáticos. Propone una sucesión estratigráfica con cinco tramos. El tramo I de unos 250 m de potencia, corresponde a los niveles inferiores de pizarras con capas de carbón. El tramo II comienza con una brecha volcánica, y está constituida básicamente

por limolitas y materiales volcanoclásticos. Se incluyen aquí algunos niveles de calizas en su parte media, que corresponden al tramo 1 de SANCHEZ *et al.* (1988). En conjunto este tramo abarca parte de la unidad terrígena inferior y los tramos 1 y 2 de los autores mencionados. La brecha poligénica que para ODRIOZOLA *et al.* (*op. cit.*) corresponde a la base de la sucesión carbonífera, es interpretada como un cambio lateral de facies de esta unidad. El tramo III está constituido por alternancias de calizas y lutitas, y corresponde a los tramos 3 y 4 de SANCHEZ *et al.* El tramo IV es básicamente lutítico, con algunas intercalaciones calcáreas en su parte media. El tramo V es terrígeno, con areniscas y conglomerados.

El mismo autor establece un modelo de evolución ambiental para la cuenca. Considera todo el conjunto como una serie regresiva; los terrígenos basales con carbón corresponderían a niveles de talud, y los carbonos serían alóctonos. Los tramos II y III corresponderían al borde de la plataforma, y los tramos IV y V a la plataforma proximal y las facies litorales respectivamente. Esta interpretación se basa fundamentalmente en la diversidad y tipo de acritarcos y palinomorfos encontrados en cada tramo. Los datos obtenidos por nuestro equipo de trabajo contradicen totalmente esta hipótesis.

En cuanto a la datación de los materiales, introduce la novedad de considerar el tramo como probablemente Devónico superior, aunque sin descartar que pertenezca al Tournaisiense inferior, basándose en las asociaciones de acritarcos. Señala además que el tramo IV debe corresponder al Tournaisiense superior, datación basada en trilobites y goniatites, sin descartar la presencia de un Viseense inferior bajo en los tramos superiores (GOMEZ VALENZUELA, 1989, pp. 124-126). También estos datos son contrarios a todas las observaciones bioestratigráficas que hemos podido realizar.

PALACIOS GONZALEZ (1989), en su Tesis de Licenciatura (inédita), describe algunos trilobites y goniatites y coincide en todas sus afirmaciones con las de GOMEZ VALENZUELA (*op. cit.*).

RODRIGUEZ y COMAS (1989) describen algunos heterocorales del área de Sierra Cabrera, y datan los tramos calcáreos como Viseense superior.

PALACIOS GONZALEZ *et al.* (1990) y VALENZUELA *et al.* (1990) resumen las conclusiones de sus anteriores trabajos en dos pequeñas notas. Mantienen la interpretación ambiental en el segundo de los dos trabajos, aunque en el primero se limitan a datar el tramo IV como Tournaisiense superior, sin definirse en cuanto a la edad de los tramos inferiores.

VALENZUELA y PALACIOS (1990) describen los acritarcos y palinomorfos de varias secciones y reiteran las conclusiones de sus trabajos anteriores.

SANCHEZ *et al.* (1991) describen los foraminíferos de la zona sur de la

cuenca. Aumentan a ocho el número de unidades litoestratigráficas, que numeran del 0 al 7. El tramo 0 corresponde a los niveles terrígenos con capas de carbón inferiores. Los tramos 1 a 4 son los descritos por los mismos autores en un trabajo anterior (SANCHEZ *et al.*, 1988). Los tramos 5 y 6 se corresponden aproximadamente con el tramo IV de GOMEZ VALENZUELA (*Op. cit.*). El tramo 7 coincide con los niveles terrígenos superiores de ODRIOZOLA *et al.* (1983). Datan la unidad 1 como techo del Visense medio o base del Visense superior, e incluyen los tramos superiores en el Visense superior.

SOLER-GIJON y RODRIGUEZ (1991) describen la presencia de restos de peces en los niveles carbonatados inferiores y confirman la datación de éstos como Visense.

FALCES (1991) en su Tesis de Licenciatura (inédita), analiza en detalle las ocho unidades litoestratigráficas definidas por SANCHEZ *et al.* (1991); propone un modelo de evolución de la cuenca, con una interpretación ambiental basada en datos sedimentológicos y paleontológicos (corales, foraminíferos, braquiópodos, algas y otros grupos), muy diferente de la de GOMEZ VALENZUELA (*op. cit.*), pero relativamente próxima a la de ODRIOZOLA *et al.* (*op. cit.*). Describe los corales rugosos solitarios y data los niveles carbonatados como Visense superior.

RODRIGUEZ *et al.* (*en prensa*), en comunicación presentada al VI International Symposium on Fossil Cnidaria, describen en profundidad la unidad 1 de SANCHEZ *et al.* (1991), que corresponde a los primeros niveles carbonatados y cuyo origen sitúan en una llanura arrecifal. Datan esta unidad como del comienzo del Visense superior.

RODRIGUEZ y FALCES (*en prensa*), en otra comunicación presentada en el mismo simposio exponen la distribución de los corales rugosos, tabulados y heterocorales en la Cuenca de Los Santos de Maimona, analizan las implicaciones ambientales de dicha distribución, acorde con la expuesta por FALCES (*op. cit.*) y asignan el conjunto de los niveles carbonatados al Visense superior bajo (Asbiense en la nomenclatura británica).

RODRIGUEZ *et al.* (*en prensa*) precisan las divisiones litoestratigráficas definidas por SANCHEZ *et al.* y describen las sucesiones de foraminíferos, braquiópodos, corales y algas, incluyendo algunos datos sobre conodontos y goniátidos. Con todos estos datos precisan la edad de los niveles carbonáticos como comprendidos en el Asbiense (en la nomenclatura británica, o parte inferior del Warnantiense en la nomenclatura belga; Visense superior bajo). Sitúan los niveles terrígenos en un Visense medio (con la posibilidad de que lleguen a incluir parte del Visense inferior) y los tramos terrígenos superiores en un Visense superior.

Finalmente, FALCES y RODRIGUEZ (en prensa) analizan los aspectos tafonómicos referentes a los corales solitarios sin diseppimentos de las unidades 4 y 6.

Como resumen final, podemos señalar que en los últimos años se han elaborado dos interpretaciones muy diferentes de la Cuenca de los Santos de Maimona en lo que se refiere a la edad y al medio de sedimentación. En la interpretación sostenida por GOMEZ VALENZUELA (1989), PALACIOS GONZALEZ *et al.* (1990), etc., la edad de la cuenca sería básicamente Tournaisiense, pudiendo incluir parte del Fameniense y la sucesión sería fundamentalmente regresiva, comenzando con facies de talud y terminando con facies de lagoon. Por el contrario, la interpretación sostenida por SANCHEZ *et al.* (1988, 1991), RODRIGUEZ *et al.* (en prensa), etc., mantiene una edad Viseense para la cuenca, pudiendo quizá llegar los tramos superiores a un Namuriense basal, y la sucesión sería transgresiva, como se especificará a lo largo de esta monografía.

## BIBLIOGRAFIA

- ALTEVOGT, G. (1966): «*Lithostroton scoticum* (Rugosa) aus dem Visé von Zafra/ Spanien». *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, **8**: 494-500, Tübingen.
- ARRIOLA, A.; CHACON, J.; ERASO, A.; EGUILUZ, L.; GARROTE, A.; SANCHEZ-CARRETERO, R., y VARGAS, I. (1983): *Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000, hoja n.º 829, Villafranca de los Barros*. IGME 2.ª edición, Madrid.
- BARD, J. P. (1964): «Observaciones sobre la estratigrafía del paleozoico de la región de Zafra (Provincia de Badajoz)». *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, **76**: 175-180, Madrid.
- FALCES, S. (1991): *Cartografía y paleontología de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona: corales solitarios de la fauna de Cyathaxonia*. Tesis de Licenciatura, U. Complutense (inédita), 1-209.
- FALCES, S., y RODRIGUEZ, S. (en prensa): «Análisis tafonómico de los corales rugosos solitarios sin diseppimentos de Los Santos de Maimona (Carbonífero, Badajoz)». *Revista Española de Paleontología*.
- GABALDON, V.; GARROTE, A., y QUESADA, C. (1983): «El Carbonífero inferior del Norte de la zona de Ossa Morena (SW de España)». *Compte Rendu X Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère*, **3**: 173-186.
- (1985): «Geología del Carbonífero inferior del Norte de la zona de Ossa Morena. Introducción a la 5.ª Reunión del grupo de Ossa Morena». *In: 5.ª Reunión del Grupo de Ossa Morena, Temas Geológico-mineros*, **7**: 101-137. Instituto Geológico y Minero de España.
- GOMEZ-VALENZUELA, J. (1989): *Estudio paleontológico de la Cuenca de los Santos*

- de Maimona: Acrítarcos y Esporas*. Tesis de Licenciatura de la Universidad de Badajoz (Inédita).
- GONZALO y TARIN, J. (1879): «Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz». *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **6**: 389-412, Madrid.
- HERNANDEZ-PACHECO, F. (1955): «Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura». *Boletín de La Real Sociedad Española de Historia Natural*, **52**: 387-414.
- JONGMANS, W. (1952): «Las floras carboníferas de España». *Estudios Geológicos*, **14**: 19-58. Madrid.
- (1956): «Contribución al conocimiento de la flora Carbonífera del Suroeste de España». *Estudios Geológicos*, **22**: 19-58, 17 láminas.
- LAUS (1968): *Stratigraphie und tektonik im Südlichen teil der Provinz Badajoz (Spanien)*. Diss. Math. Naturwiss. Fak. Univ. Münster: 1-198.
- MALLADA, L. (1898): «Explicación del Mapa Geológico de España: Sistemas Devoniano y Carbonífero». Tomo III. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **21**: 405 pp.
- (1927): «Explicación del Mapa Geológico de España: Sistemas Devoniano y Carbonífero». Tomo III. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 415 pp.
- MUELAS, A., y SOUBRIER, J. (1977): *Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000. Barcarrota*. IGME, 2.<sup>a</sup> Edición, Madrid.
- NAVARRO, E., y LACAZETTE, F. (1922): «Estudio de la Cuenca Carbonífera de los Santos de Maimona (Badajoz)». *Bol. Of. Min. Met.*, **6** (63): 17-31.
- ODRIOZOLA, J. M.; PEON, A.; VARGAS, I.; GARROTE, A., y ARRIOLA, A. (1983): *Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000. Hoja 854; Zafra*. IGME, segunda edición, Madrid.
- PALACIOS GONZALEZ, M. J. (1989): *Estudio Paleontológico de la Cuenca de los Santos de Maimona (Badajoz): Trilobites y Goniatites*. Tesis de Licenciatura Universidad de Badajoz (inédita).
- PALACIOS GONZALEZ, M. J.; PALACIOS, T., y GOMEZ VALENZUELA, J. M. (1988): «Trilobites y Goniatites de la Cuenca Carbonífera de Los Santos de Maimona: deducciones bioestratigráficas». *Geogaceta*, **8**: 66-67.
- QUESADA, C. (1983): «El Carbonífero de Sierra Morena». In: C. MARTINEZ DIAZ (Ed.): *Carbonífero y Pérmico de España*: 243-278. Ministerio de Industria y Energía.
- QUESADA, C., y GARROTE, A. (1983): *Carboniferous Geology of the Sierra Morena (Field Trip D)*. X ICC, 1-106.
- RODRIGUEZ, S. (1985): «Aportaciones de los Corales Rugosos a la datación del Devónico y Carbonífero de Ossa Morena». In: 5.<sup>a</sup> *Reunión del Grupo de Ossa Morena, Temas Geológico Mineros*, **7**: 2-6 Instituto Geológico y Minero de España.
- RODRIGUEZ, S.; ARRIBAS, M. E.; FALCES, S.; MORENO-EIRIS, E., y DELA PEÑA, J. A. (en prensa): «The Siphonodendron Limestone of Los Santos de

- Maimona Basin: development of an extensive reef-flat during the Viséan in Ossa Morena, SW Spain». *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*.
- RODRIGUEZ, S., y COMAS-RENGIFO, M. J. (1989): «Los Heterocorales del Carbonífero de los Santos de Maimona (Badajoz, SW de España)». *COL-PA*, **42**: 61-81. Editorial Universidad Complutense, Madrid.
- RODRIGUEZ, S.; COMAS-RENGIFO, M. J.; FALCES, S.; MARTINEZ-CHACON, M. L.; MORENO-EIRIS, E.; PEREJON, A., y SANCHEZ, J. L. (En prensa): «Biostratigraphy of “los Santos de Maimona” Lower Carboniferous basin, SW Spain». *Ameghiniana*.
- RODRIGUEZ, S., y FALCES, S. (en prensa): «Coral distribution patterns at “Los Santos de Maimona” Lower Carboniferous basin (Badajoz, SW Spain)». *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*.
- ROSSO DE LUNA, I., y HERNANDEZ PACHECO, E. (1955): *Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000. Explicación de la hoja n.º 854 (Zafra)*. Instituto Geológico y Minero de España, 1-142 Madrid.
- SANCHEZ, J. L. (1988): *Estudio paleontológico (Foraminiferida) y estratigráfico de los materiales carbonatados de la Cuenca Carbonífera de los Santos de Maimona (Badajoz)*. Tesis de Licenciatura (inédita), 1-170.
- SANCHEZ, J. L.; COMAS-RENGIFO, M. J., y RODRIGUEZ, S. (1988): «Estudio estratigráfico de los materiales carbonatados del Carbonífero de los Santos de Maimona (Badajoz, SO de España)». *Comunicación en el segundo Congreso de Geología de España*, **1**: 197-200.
- (1991): «Foraminíferos del Carbonífero inferior de los Santos de Maimona (Badajoz, SO de España)». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (sección de Geología)*, **86** (1-4): 101-147.
- SOLER GIJON, R., y RODRIGUEZ, S. (1991): «Estudio de un resto de Bradiodonto (clase Chondrictyes) del Viséense de los Santos de Maimona (Badajoz, SO de España)». *Coloquios de Paleontología*, **43**: 101-114.
- VALENZUELA, J. M., y PALACIOS, T. (1990): «Acrítarcos y Esporas de la Cuenca de los Santos de Maimona». *En: Polen, Esporas y sus aplicaciones*, G. BLANCA *et al.*, eds. 429-436
- VALENZUELA, J. M.; PALACIOS, T., y PALACIOS-GONZALEZ, M. J. (1990): «Aspectos paleoecológicos de la cuenca de los Santos de Maimona: acrítarcos y esporas». *Geogaceta*, **8**: 118-121.
- VEGAS, R. (1971): «Geología de la región comprendida entre la Sierra Morena Occidental y las Sierras al N de la provincia de Cáceres (Extremadura Española)». *Boletín Geológico y Minero*, **82**: 351-358.
- WAGNER, R. H.; COQUEL, R., y BROUTIN, J. (1983): «Mississippian floras of the Sierra Morena, S.W. Spain: a progress report». *In: M. J. L. SOUSA (ed.): Contributions to the Carboniferous Geology and palaeontology of the Iberian Peninsula*. 101-126.