

# MINISTERIO DE INDUSTRIA

Y

# ENERGIA

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE EL TRIASICO "TERMINAL" Y JURASICO  
DE LA HOJA NUMERO 435 (23-17) ARCOS DE JALON

J.J. Gómez (UNIVERSIDAD DE MADRID)

E. Ferreiro (INTECSA)

I. Valladares (UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)

Diciembre, 1988



**TRIASICO "TERMINAL" Y JURASICO DE LA HOJA  
DE ARCOS DE JALON A ESCALA DE 1:50.000**

**J.J. Gómez  
E. Ferreiro**

## **TRIASICO "TERMINAL" Y JURASICO DE LA HOJA DE ARCOS DE JALON A ESCALA DE 1:50.000**

Los materiales en facies carbonatadas correspondientes al Triásico superior, al Jurásico inferior y a parte del medio, afloran en el ángulo suroeste de la hoja donde alcanzan un notable desarrollo. Para su estudio se ha levantado una sección prácticamente completa, con excelentes condiciones de afloramiento, a lo largo del Arroyo de la Cárcel, partiendo de las proximidades al pueblo de Yuba.

Las unidades cartográficas utilizadas se corresponden con las unidades litoestratigráficas definidas por GOY, GOMEZ y YEBENES (1976) y GOMEZ y GOY (1980), por lo que serán utilizadas para describir las características de los materiales contenidos en cada uno de los tramos distinguidos en la cartografía.

### **1.- Unidad cartográfica 5**

En esta unidad cartográfica se han agrupado los materiales correspondientes a las formaciones Dolomías tableadas de Imón y Carniolas de Cortes de Tajuña.

#### **1.1.- FORMACION DOLOMIAS TABLEADAS DE IMON**

Esta unidad se dispone, con frecuencia mediante contacto mecanizado, sobre las facies arcilloso-evaporíticas del Keuper. Está constituida por un conjunto de dolomías cristalinas grises a beiges, que se disponen bien estratificadas en capas de 10 a 70 cm de potencia. Su espesor, medido en la sección de Yuba, es de poco más de 34 m., aunque no se puede descartar la posibilidad de repeticiones tectónicas de parte de la sección en esta localidad.

No se han encontrado fósiles en las dolomías que componen esta unidad, por lo que su edad no ha podido ser determinada. La mayor parte de los autores, basándose en criterios regionales, le asignan una edad Triásico superior; encontrándose a techo de esta formación una discontinuidad estratigráfica que ha sido atribuída al Noriense (YEBENES et al. 1988).

Entre las estructuras sedimentarias reconocidas cabe destacar la presencia de "rills" bioclásticos, laminación cruzada de ripples y laminaciones debidas a tapices de algas. En conjunto estas estructuras sedimentarias se ordenan en secuencias de somerización del tipo de las representadas en la figura 1.a. Su sedimentación se ha llevado a cabo en un ambiente submareal de plataforma interna a un ambiente intermareal.

#### 1.2.- FORMACION CARNIOLAS DE CORTES DE TAJUÑA

Esta unidad está compuesta por una sucesión de 70 m. de espesor de brechas dolomíticas, oquerosas y masivas. En la parte inferior se distingue un tramo de 6,6 m., que puede ser observado con dificultad debido a encontrarse semicubierto, compuesto por brechas dolomíticas con intercalaciones de margas lajosas y dolomías con laminaciones de algas, y en la parte superior se reconocen entre las brechas dolomíticas masivas, algunos restos de capas discontinuas.

En esta unidad no se han encontrado restos fósiles, por lo que su edad no puede ser precisada. Por correlación con otras cuencas utilizando criterios de estratigrafía secuencial (YEBENES et al. 1988), se le atribuye una edad Hettangiense-Sinemuriense.

Por correlación con los datos provenientes de la geología del subsuelo, se puede deducir que la brecha que constituye esta unidad está generada por el colapso sufrido por la sección original, constituida por una alternancia de evaporitas y carbonatos (principalmente dolomías), de la que fueron disueltas las sales por circulación de agua dulce, causando la fracturación y el colapso de todo el conjunto. De hecho en las secciones atravesadas por los sondeos de exploración petrolera perforados dentro de la Cordillera Ibérica o en áreas próximas, así como en los escasos lugares donde las formaciones evaporíticas llegan a aflorar, puede observarse que la mayor parte de la sección está constituida por evaporitas, de entre las que suele predominar la anhidrita, siendo las dolomías, que aparecen brechificadas en los afloramientos de superficie, normalmente minoritarias dentro del conjunto.

La única estructura sedimentaria observada en la sección de Yuba corresponde a las laminaciones de algas situadas en la parte inferior de la Fm. Cortes de Tajuña. La sedimentación de esta unidad se ha llevado a cabo en un ambiente hipersalino de tipo sabkha a llanura de mareas y/o de plataforma interna severamente restringida.

## 2.- Unidad cartográfica 6

Esta unidad cartográfica coincide en sus límites con la Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas.

### 2.1.- FORMACION CALIZAS Y DOLOMIAS TABLEADAS DE CUEVAS LABRADAS

Está constituida por una sucesión de 135 m de espesor, limitada tanto en su base como en su techo por discontinuidades, en la que pueden distinguirse cuatro tramos o conjuntos litológicos.

El tramo inferior de 47 m de espesor es fundamentalmente dolomítico, con escasas intercalaciones de calizas grainstone oolíticas así como de niveles margosos. Las dolomías, de tonos beiges a grises, se disponen en capas medias a gruesas, a veces finas y con los planos de estratificación ondulados, que localmente tienen aspecto masivo, mientras que las calizas grainstone se disponen en capas gruesas que se acuñan lateralmente.

Sobre el tramo dolomítico se dispone un tramo inferior calcáreo de 20 m de espesor, compuesto por calizas grises principalmente mudstone, con frecuentes intercalaciones de calizas wackestone y grainstone, así como calizas packstone en menor proporción, y escasos niveles dolomíticos en la parte superior, donde también se encuentra algún nivel de brechas con litoclastos de varios tipos de calizas (calizas grainstone, calizas con laminaciones de algas, etc.). Se estratifican en capas medias a gruesas, localmente finas, y a techo del tramo se encuentra una costra ferruginosa bien desarrollada.

Por encima de la superficie ferruginosa que marca el techo del tramo anterior se encuentra un tramo de 35 m de espesor de calizas mudstone a wackestone, estratificadas en capas de 5 a 30 cm con los planos de estratificación ondulados que le dan aspecto noduloso, y con delgadas intercalaciones margosas en su parte inferior. A lo largo del tramo se encuentran intercalaciones de calizas wackestone a packstone y grainstone bioclásticas a intraclásticas.

El tramo superior de la Fm. Cuevas Labradas, con 33 m de espesor, está compuesto por un conjunto de calizas mudstone con frecuentes intercalaciones de calizas grainstone oolíticas y en menor proporción bioclásticas, así como calizas packstone bioclásticas y de pellets. Se disponen en capas medias a gruesas, localmente finas, a veces con aspecto noduloso.

Los macrofósiles son frecuentes en algunos de los tramos calcáreos, reconociéndose entre otros lamelibranquios, gasterópodos, crinoideos, branquiópodos, ostrídeos, corales ahermatípicos, espongiarios y briozoos. Entre los microfósiles cabe destacar la presencia de Linoporella? cf. buseri, (RAD.); Pseudopfenderina, cf.; butterlini (BRUN.); Palaeodasycladus mediterraneus (PIA); Eggerella sp.; Dissocladella? sp.; Ammo baculites sp.; Ataxopharagmium? sp.; Caveuxia sp.; Glomospira sp.; Thaumatoporella sp.; Praevidalina? sp. y Praevidalina cf. marianna. La edad de esta unidad no puede ser determinada con precisión debido a la ausencia de fósiles con suficiente resolución cronoestratigráfica, pero en base a la correlación mediante criterios de estratigrafía secuencial con otras áreas en que esta unidad se ha podido datar mediante ammonites (YEBENES et al. 1988) se le puede asignar una edad Pliensbachiense inferior (Carixiense inferior p.o. a Carixiense superior).

A lo largo de toda la unidad se encuentra una amplia variedad de estructuras sedimentarias. En el tramo inferior dolomítico son abundantes las laminaciones de algas, encontrándose en menor proporción laminación cruzada de pequeña escala (ripples) y ocasionalmente tepees. Asociado a los grainstone oolíticos y de pellets que se intercalan en este tramo, se encuentran cuerpos con morfología de barras en los que a veces puede observarse su estructura interna compuesta por estratificación cruzada planar de bajo ángulo y gran escala.

En el tramo calcáreo inferior son también frecuentes los niveles con laminaciones de algas, los ripples de oleaje, y se reconocen estructuras y texturas de bioturbación escasa a moderada en algunos de los términos de calizas mudstone a wackestone; mientras que en los términos de calizas grainstone pueden observarse cuerpos con base erosiva y geometría de canal, y cuerpos con geometría de barras, en los que ocasionalmente se preserva su estructura interna compuesta por estratificación cruzada planar de bajo ángulo y de gran escala.

En el tramo calcáreo intermedio, de composición fundamentalmente micrítica, se reconocen estructuras y texturas de bioturbación prácticamente a lo largo de todo su desarrollo y ocasionalmente se encuentran calizas wackestone a packstone en rills principalmente bioclásticos y a veces con litoclastos.

Por último, en el tramo superior se reconocen intervalos con laminaciones de algas, rills bioclásticos y tepees, ligados a las litofacies micríticas, así como cuerpos con morfología de barras y cuerpos con base erosiva, ligados a las litofacies de grainstone, en los que normalmente puede observarse su estructura interna compuesta por laminación cruzada de surco y laminación cruzada planar de gran escala y bajo ángulo.

Las litofacies y estructuras sedimentarias presentes en los diferentes tramos se ordenan en secuencias del tipo de las representadas en las figuras 1.b a 1.o y 2.a a 2.e.

En el tramo dolomítico inferior se distinguen cuatro tipos de secuencias de somerización (Fig. 1.b a 1.e). Las tres primeras corresponden a secuencias de fango ("muddy") en las que sobre un término submareal con ripples se dispone un término intermareal con laminaciones de algas. La secuencia puede terminar con un hard-ground o con un nivel margoso posiblemente supramareal a continental. La última de las secuencias (1.e) es una secuencia granuda ("grainy") en la que sobre un término submareal constituido por barras de grainstone oolíticos con laminación cruzada planar de gran escala, se dispone un término intermareal con laminaciones de algas y un término superior conteniendo tepees.

En el tramo calcáreo inferior se reconocen siete tipos de secuencias de somerización (fig. 1.f a 1.l). Entre las secuencias granudas se distinguen aquellas en las que se encuentra un término inferior canalizado de calizas grainstone y un término superior de calizas mudstone con bioturbación abundante (fig. 1.f) o con láminas de algas (fig. 1.g); y aquellas en las que se reconocen secuencias granocrecientes, con el término de calizas grainstone en la parte superior de la secuencia (Fig. 1.h), o granodecrecientes con calizas grainstone formando el término inferior de la secuencia, con un término intermedio de calizas wackestone con ripples de oleaje y bioclastos, y un término superior con laminaciones de algas (fig. 1.i). Entre las secuencias de fango se reconocen secuencias de somerización con un término inferior de laminación de ripples y un término superior con laminaciones de algas (fig. 1.j); secuencias con un término inferior con laminaciones

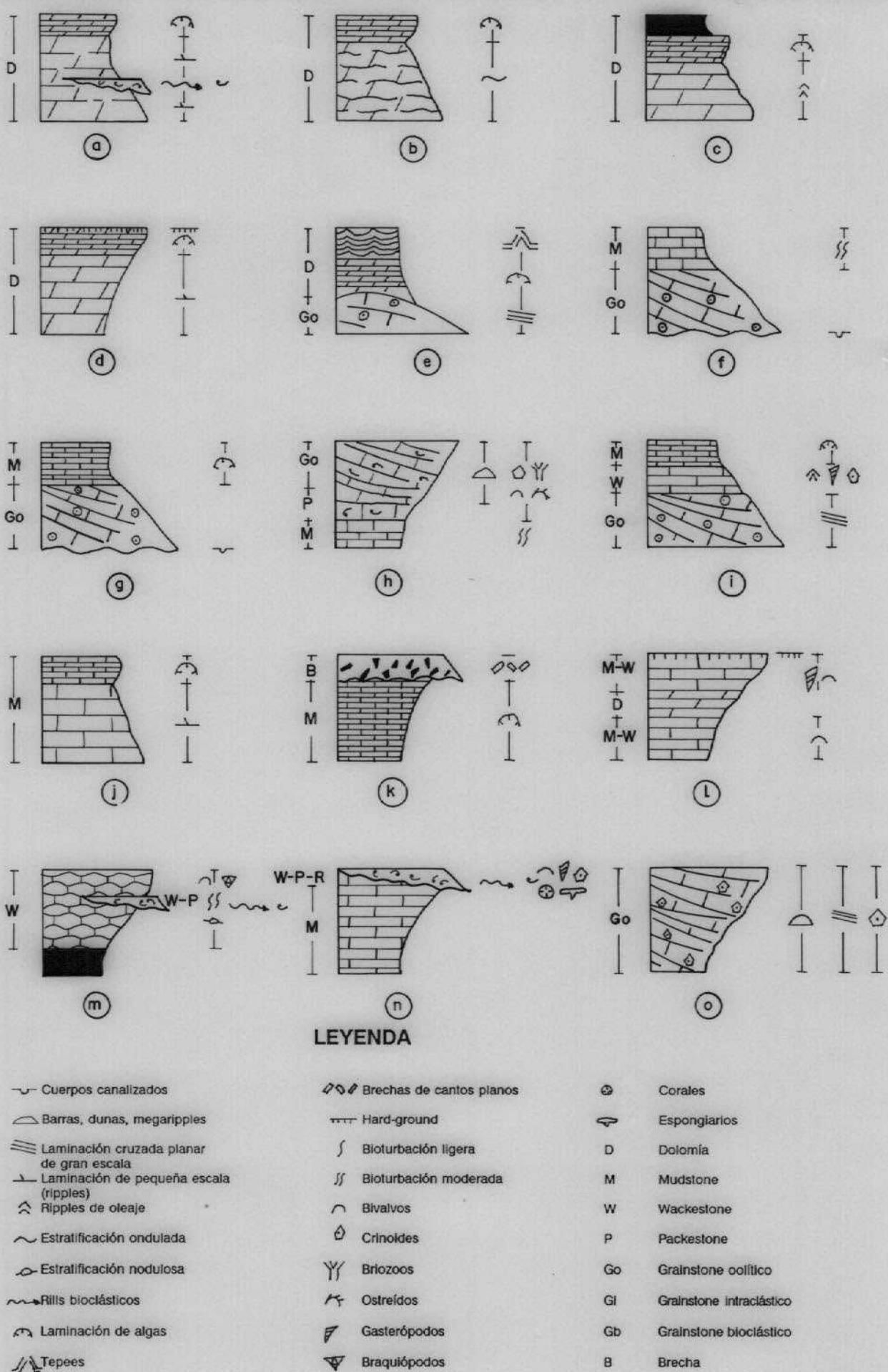


Fig. 1. - Secuencias tipo de la Fm. Dolomías tableadas de Imón (a); y secuencias tipo de la Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas (b-o), distinguiéndose el tramo dolomítico inferior (b-e), el tramo calcáreo inferior (f-l), tramo calcáreo medio (m-n) y tramo calcáreo superior (o).

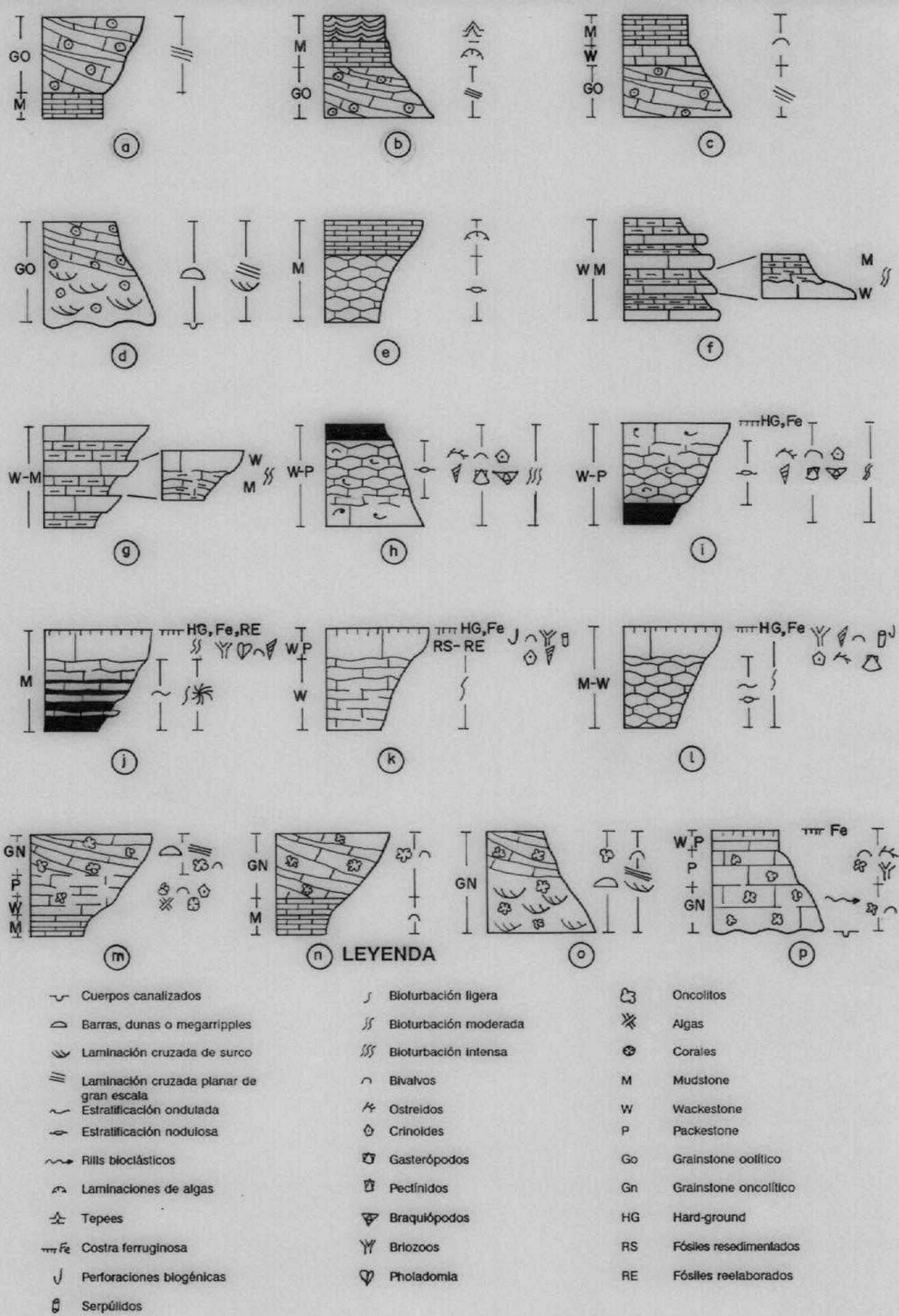


Fig. 2.- Secuencias tipo de la Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas (a-e); de la Fm. Margas grises del Cerro del Pez (f-g); de la Fm. Calizas bioclasticas de Barahona (h-i); y de la Fm. Carbonatada de Chelva (j-p), distinguiéndose el tramo inferior (j-k), el tramo medio (e) y el tramo superior (m-p).

de algas y otro superior con brechas de cantos planos (fig. 1.k); y secuencias de calizas mudstone a wackestone con bioclastos que terminan en una superficie ferruginosa (fig. 1.l.)

El tramo calcáreo intermedio consta de dos tipos de secuencias, una secuencia en la cual se distingue un término inferior margoso y un término superior de calizas wackestone bioclásticas, con rills de calizas wackestone a packstone bioclásticos (fig. 1.m), y secuencias de mudstone con rills de wackestone a packstone y grainstone bioclásticos a intraclásticos situados en el techo de la secuencia (fig. 1.n).

Por último, en el tramo calcáreo superior se reconocen seis tipos de secuencias granudas en él se pueden distinguir secuencias de grainstone bioclásticos compuestas por cuerpos con morfología de barras (fig. 1.o); secuencias granocrecientes que constan de un término basal de calizas mudstone y un término superior de calizas grainstone con laminación cruzada planar de gran escala (fig. 2.a); secuencias granodecrescentes en las que sobre un término inferior de calizas grainstone oolítico se dispone un término intermedio de mudstone con laminaciones de algas y otro superior caracterizado por la presencia de tepees (fig. 2.b) o de calizas wackestone y mudstone bioclásticas (fig. 2.c); y secuencias de grainstone con la base suavemente canalizada y un término inferior con laminación cruzada de surco y otro superior con laminación cruzada planar de gran escala y bajo a muy bajo ángulo (fig. 2.d). Entre las secuencias de fango se reconocen secuencias con un término inferior de calizas mudstone nodulosas y otro superior con laminaciones de algas (fig. 2.e).

La sedimentación de la Fm. Cuevas Labradas se ha llevado a cabo en un medio de plataforma de carbonatos somera, distinguiéndose dentro de ella facies características de sus diferentes ambientes. Las facies de grainstone representan el cinturón de alta energía compuesto por barras que localmente llegan aemerger, generándose sistemas de islas barrera y frentes playeros asociados a éstas, así como depósitos de washover, sobre los que pueden desarrollarse ambientes de llanura de mareas, y canales parcialmente llenados por carbonatos dispuestos en secuencias granodecrescentes, con calizas grainstone en la parte inferior y calizas mudstone en la superior. Tanto sobre los depósitos de islas barrera como los de canal se pueden desarrollar ambientes intermareales de baja energía, y en el caso de los primeros pueden llegar a depositarse carbonatos generados en ambientes supramareales. En la plataforma interna, protegida por el sistema de barras,

se encuentran ambientes de lagoon caracterizados por la presencia de calizas mudstone a wackestone con fósiles frecuentes, ripples y bioturbación, que puede llegar a ser intensa, conteniendo rills bioclásticos e intraclásticos, representando probablemente depósitos de washover provocados por el aumento circunstancial de la energía inducido por las tempestades. Tanto en la parte protegida del sistema de islas barrera como en el litoral se desarrollaron ambientes de llanuras de mareas, entre los que se pueden diferenciar ambientes intermareales, caracterizados por la presencia de tapices de algas y depósitos finos de charcas intermareales; así como ambientes supramareales salinos denotados por la presencia de tepees, y posiblemente ambientes húmedos indicados por la presencia de depósitos arcillosos interpretables como sedimentados en charcas supramareales. También entre los depósitos inter a supramareales se encuentran capas compuestas por brechas de cantos planos depositadas por efecto de las tempestades.

### 3.- Unidad cartográfica 7

Esta unidad cartográfica comprende dos unidades litoestratigráficas, la Formación Margas grises de Cerro del Pez y la Formación Calizas bioclásticas de Barahona.

#### 3.1.- FORMACION MARGAS GRISES DE CERRO DEL PEZ

En la sección de Yuba esta unidad está compuesta por 17 m. de margas calcáreas, entre las que se intercalan niveles de calizas wackestone bioclásticas margosas, a veces de aspecto noduloso.

Los macrofósiles son frecuentes en algunos niveles, reconociéndose bivalvos, braquiópodos, gasterópodos, pectínidos, crinoideos y ostrídeos, entre otros. Su edad en aquellas partes de la Cordillera Ibérica donde ha podido ser datada mediante ammonites, es Pliensbachiente superior (Domeriense).

En esta unidad las únicas estructuras sedimentarias que han podido observarse son las debidas a bioturbación, las cuales suelen ser frecuentes en toda la unidad. Se organiza en secuencias caliza-margocaliza, del tipo de las representadas en la figura 2.f, y secuencias margocaliza-caliza, como las representadas en la figura 2.g.

La sedimentación de las margas de la Fm. Cerro del Pez se ha llevado a cabo en un ambiente submareal de plataforma interna somera de baja energía y con salinidad normal, coincidiendo con el incremento de aportes detríticos finos a la cuenca, que estuvo acompañado de un hundimiento relativo prácticamente generalizado de ésta.

### 3.2.- FORMACION CALIZAS BIOCLASTICAS DE BARAHONA

Está constituida por un conjunto de 13 m. de espesor de calizas wackestone a packstone bioclásticas a biodetríticas, de tonos marrones a ocres en superficie, con algunas intercalaciones margosas de pequeño espesor. Se estratifican en capas de 10 a 60 cm de grosor con los planos de estratificación ondulados, debido a lo cual suelen tener aspecto noduloso.

Los macrofósiles suelen ser muy abundantes. Se reconocen restos de ostrácodos, entre los que cabe destacar por su abundancia *Griphaea*, bivalvos, braquiópodos, belemnites y pectínidos, entre otros. Entre los microfósiles podemos destacar la presencia de Lenticulina sp.; Lingulina sp.; pura (TERQ.). La edad de esta unidad en el ámbito de la Cordillera Ibérica es Pliensbachiense superior (Domeriense).

No se observan estructuras sedimentarias en los materiales de esta formación excepto estructuras de bioturbación que llegan a ser abundantes. La bioturbación es intensa en su parte inferior, pasando a ser moderada en el resto del tramo.

En su mayor parte se ordena en secuencias de somerización estrato-crecientes, del tipo de las representadas en la figura 2.i, limitadas en su parte superior por superficies endurecidas debido a procesos de cementación temprana (hard-grounds) y ferruginizadas, una de las cuales coincide con el techo de la unidad. En menor proporción también se encuentran secuencias estratodecrecientes, más abundantes en la parte inferior del tramo (fig. 2.h).

La sedimentación de la Fm. Barahona se ha llevado a cabo en una plataforma de carbonatos somera, bien oxigenada y de salinidad normal, aceptablemente comunicada con los ambientes de plataforma externa, en la cual se llevó a cabo el desarrollo de diversos y abundantes organismos bentónicos, así como la entrada de algunos restos de organismos de habitat pelágico probablemente ligada a fenómenos de reelaboración

tafonómica; originada por episodios de energía hidrodinámica excepcionalmente elevada. En los fondos de esta plataforma se registró la formación de frecuentes substratos litificados que pudieron ser colonizados por organismos perforantes e incrustantes, así como la presencia de cierto grado de energía que permitió el desarrollo de ciertos organismos euritópicos tales como los ostrídeos y los pectínidos.

#### 4.- Unidad cartográfica 8

Esta unidad cartográfica coincide con la Formación Alternancia de margas y calizas de Turmiel. No obstante, y aunque existe constancia de su presencia en el área de Yuba, la escasez y mala calidad de los afloramientos existentes dentro de la hoja no permiten realizar una descripción y un estudio suficientemente detallado de los materiales que constituyen esta unidad. Está constituida por una alternancia de margas y calizas micríticas (mudstone a wackestone), que contienen abundantes restos de organismos fósiles.

#### 5.- Unidad cartográfica 9

Coincide con la Formación Carbonatada de Chelva, observable en los afloramientos del Arrollo de la Cárcel, al sureste de Peña Quemada y al norte de El Romeral, donde se ha levantado una sección estratigráfica.

##### 5.1.- FORMACION CARBONATADA EN CHELVA

Dentro de esta unidad pueden distinguirse tres grandes tramos.

El tramo inferior se compone e 25 m. visibles de calizas mudstone que pasan a wackestone y wackestone-packstone en el techo de este tramo, con escasas y delgadas intercalaciones de margas e interestratos de margocalizas. Los carbonatos, de tonos grises a beiges, se estratifican en capas de 10 a 40 cm. de espesor que tienen sus planos de estratificación ondulados en el tercio inferior. En su techo y en varios niveles dentro del tramo, se encuentran superficies de hard-ground, así como costras ferruginosas.

El tramo medio se encuentra constituido por 18,6 m de calizas mudstone con intercalaciones de calizas wackestone, así como calizas wackestone-packstone en menor

proporción, y un tramo margoso que se encuentra en la base del tramo, sobre el hard-ground que marca el techo del tramo inferior. Las calizas, de colores grises a beiges y rojizas, se disponen en capas medias a gruesas (10 a 40 cm. de espesor), a veces nodulosas, y es frecuente la presencia de superficies ferruginosas en el techo de algunos de los bancos.

El tramo superior, con un espesor mínimo visible de 21 m., está compuesto por calizas grainstone y packstone oncolíticas, así como calizas packstone-wackestone de pellets y bioclastos, calizas wackestone bioclástica y calizas mudstone. Se disponen en capas medias a gruesas, dominando los tonos beiges.

Los macrofósiles son muy frecuentes en toda la unidad. En el tramo inferior se encuentran braquiópodos, briozoos, bivalvos, gasterópodos, crinoides, ammonites y serpúlidos; siendo frecuentes en ciertos tramos la presencia de Pholadomya y de Zoophicos. En el techo de algunas de las capas, y en el techo del tramo, se encuentran niveles o superficies de removilización, caracterizados por la presencia de fósiles reelaborados y resedimentados. Este tramo inferior de la Fm. Chelva se atribuye al Toaciense en base a los escasos ejemplares de ammonites referibles al género Pseudogrammoceras sp.

En el tramo intermedio son frecuentes los bivalvos, gasterópodos, crinoides, ostréidos, ammonites y serpúlidos, llegando a ser abundantes en algunos niveles los briozoos, y localmente Ctenostreon. En base al contenido en ammonites se han podido caracterizar las Biozonas Opalinum, Murchisonae y Concavum del Aalenense.

En el tramo superior predominan las algas, formando estructuras oncolíticas, sobre el resto de los organismos. Se reconocen también restos de bivalvos, ostréidos, algas, gasterópodos, crinoides, y corales ahermatípicos. Entre los microfósiles cabe destacar la presencia de Lenticulina sp.; Reinholdella sp.; Involutina? y Everticyclammina?. La edad de este tramo superior no ha podido ser determinada con precisión, debido a que no se han encontrado fósiles determinativos, pero en base a la edad del tramo medio, puede ser atribuido al Bajociense.

Las estructuras sedimentarias se distribuyen de forma desigual a lo largo de los diferentes tramos. En los tramos inferior y medio las estructuras sedimentarias predominantes son las orgánicas, encontrándose bioturbación escasa a moderada prácticamente a lo largo

de toda la sección. En estos dos tramos también son frecuentes las superficies de litificación temprana (hard-grounds) con frecuencia mineralizadas, observándose costras ferruginosas con diferentes grados de desarrollo. En el tramo superior, sin embargo, las estructuras sedimentarias de origen inorgánico son frecuentes. Se reconocen numerosos cuerpos de grainstone oncolíticos con morfología de barras, en los que con frecuencia puede observarse estructura interna constituida por laminación cruzada de surco y laminación cruzada planar de gran escala, así como cuerpos de grainstone oncolítico con la base canalizada, suavemente erosiva, y niveles centimétricos con la base suavemente erosiva, de tipo rills. Las estructuras de bioturbación son relativamente escasas, aunque localmente en algunos niveles puede llegar a ser frecuente e intensa; y en el techo de algunos niveles se encuentran superficies ferruginosas.

En los materiales que constituyen la Fm. Chelva puede observarse un marcado carácter secuencial. En el tramo inferior pueden observarse secuencias estratocrecientes en las que la proporción de margas tiende a disminuir hacia el techo, aumentando consiguientemente la proporción de carbonatos, y que terminan con un hard-ground a veces tapizado por una superficie ferruginosa, conteniendo organismos colonizadores de substrato duro tales como briozoos y Pholadomia, así como otros fósiles que se encuentran reelaborados, constituyendo superficies de estratocrecientes presentes en este tramo están constituidas por un término inferior de calizas wackestone con bioturbación escasa, y un término superior de calizas wackestone-packstone que terminan en una superficie litificada, con frecuencia ferruginizada y perforada, en la que los macrofósiles se encuentran resedimentados y reelaborados, constituyendo asimismo superficies de removilización (fig. 2.k).

El tramo intermedio está compuesto por secuencias en las que se distingue un término inferior de calizas nodulosas bioturbadas y un término superior de calizas wackestone a mudstone en capas más gruesas, que terminan en un hard-ground en el que con frecuencia se desarrollan superficies ferruginosas, conteniendo representantes de una amplia variedad de organismos, entre los que se encuentran colonizadores de substratos litificados tales como briozoos y serpúlidos (fig. 2.1).

El tramo superior está constituido por una sucesión de secuencias conteniendo términos formados en ambientes de alta energía. Las secuencias más frecuentes son las de tipo estrato y granocrecientes, en las que se distinguen términos inferiores de mudstone a

wackestone bioclásticos, y términos superiores constituidos por packstone bioclásticos con grainstone oncolíticos en el techo, formando cuerpos con morfología de barras y estructuras interna compuesta por laminación cruzada planar de gran escala (fig. 2.m). En otros casos faltan los términos de wackestone y packstone, disponiéndose los grainstone oncolíticos sobre términos de mudstone (fig. 2.n), o toda la secuencia está compuesta por un solo término de grainstone oncolíticos con cuerpos con morfología de barras y estructura interna compuesta por laminación cruzada de surco y laminación cruzada planar de gran escala (fig. 2.o). También se encuentran, aunque con menor frecuencia, secuencias estrato y grano decrecientes, compuestas por un término basal de grainstone oncolíticos con la base suavemente erosiva, un término intermedio de packstone bioclásticos a veces con rills, y un término superior con calizas packstone a wackestone bioclásticas que pueden contener en su techo superficies ferruginosas (fig. 2.p).

La sedimentación de los carbonatos que constituyen los tres conjuntos litológicos distinguidos en la Formación Carbonatada de Chelva se llevó a cabo en diferentes ambientes sedimentarios. Aunque el tramo inferior y el tramo medio se encuentren separados por una discontinuidad estratigráfica, ambos se han depositado en ambientes similares de plataforma externa, somera y abierta, con fauna marina y salinidad normal; donde la energía era generalmente baja, debido a que los fondos se encontraban habitualmente por debajo del nivel normal del oleaje, pero que podían verse afectados por episodios ocasionales de alta turbulencia causados por eventos de energía excepcionalmente elevada, probablemente inducida por la acción de las tempestades. Estos episodios dieron lugar a la resedimentación y retrabajamiento tanto de sedimentos previamente depositados, como de su contenido fósil, generándose los niveles y las superficies de removilización observables. La tendencia a la somerización, mostrada por las secuencias que componen estos tramos viene jalonada por la formación de frecuentes superficies que muestran indicaciones de cementación temprana, y que dieron lugar a la formación de hard-grounds y fondos rocosos (rock-grounds) sobre los que se desarrollan organismos perforantes e incrustantes tales como litógafo, briozoos y serpulídos, entre otros.

En el tramo superior, por el contrario, predominan las facies formadas en ambientes de alta energía, asimilables al cinturon de barras y canales que separa los ambientes de plataforma interna y plataforma externa, donde los fondos se encontraban con frecuencia

afectados por la acción del oleaje y de las corrientes, dando lugar al lavado del fango calcáreo y a la formación de un sistema de barras de grainstone constituidas principalmente por oncolitos, que al migrar sobre los depósitos mas finos situados entre estos cuerpos de arenas de carbonatos, dieron lugar a las secuencias estrato y granocrecientes mencionadas, o a la formación de secuencias de barras amalgamadas cuando éstas se encuentran suficientemente próximas. Localmente, este sistema de barras pudo emerger dando lugar a la formación de sistemas de islas barrera, desarrollándose ambientes de playa al frente de éstos. Algunos de los depósitos de grainstone con base canalizada pueden ser interpretados como depósitos de washover, provenientes de la destrucción parcial de estos sistemas de barras o islas barrera, formados durante etapas de grandes elevaciones de la energía relacionadas con las tempestades; mientras que otros pueden corresponder a depósitos de canales de mareas que se encontraban cortando al sistema de islas barrera.

## BIBLIOGRAFIA

GOMEZ, J.J. & GOY, A. (1979).- Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior, en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. Est. Geol., 35, 569-598.

GOY, A.; GOMEZ, J.J. & YEBENES, A. (1976).- El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte). I. Unidades litoestratigráficas. Est. Geol., 32, 391-423.

YEBENES, A.; COMAS-RENGIFO, M.J.; GOMEZ, J.J. & GOY, A. (1988).- Unidades tectosedimentarias en el Lias de la Cordillera Ibérica. En prensa. III Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España. Logroño.