



Fig. 2.—Superposición de rocas metamórficas paleozoicas, sobre sedimentos Mesozoicos (Buntsandstein), por medio de un cabalgamiento de la etapa Guadarrama (Macizo de Honrubia) (borde Norte SCE).

pegues que superponen el Zócalo Hercínico sobre las rocas mesozoicas. La cuantía del desplazamiento originada por estos cabalgamientos está todavía por determinar, pero en algunos puntos (fig. 2), como el Macizo de Honrubia (González Casado *et al.*, 1984) se observan varias escamas superpues-

tas donde las rocas metamórficas se superponen horizontalmente sobre el Triásico (Buntsandstein) a lo largo, como mínimo, de varios cientos de metros.

3. Etapa Torrelaguna

Es una etapa menor y relacionada muy directamente con las anteriores, que se caracteriza por compresiones en dirección aproximada de N-S (N160-200), y que desplaza fallas con direcciones entre N150-160 y N180-120, las cuales suelen actuar como desgarres normales. La edad de actuación de esta etapa se sitúa entre el Mioceno Superior y el Cuaternario, ya que fracturas de estas orientaciones afectan a rocas Neógenas (alrededores de Torrelaguna) y a depósitos Cuaternarios (Valle del Lozoya). El régimen deformacional de esta fase es una evolución de las últimas compresiones de la etapa Guadarrama, si bien con unas direcciones de comprensión algo más norteadas dentro siempre del campo de los desgarres normales.

Conclusiones

En este trabajo se establecen varias etapas de deformación Alpinas en base a las orientaciones del tensor de esfuerzos en el tiempo. De esta forma

se ha establecido la existencia como mínimo de tres etapas Alpinas sucesivas de deformación en SCE; Ibérica, Guadarrama y Torrelaguna. Siendo la segunda de ellas la más importante en la estructuración y formación del relieve actual del SCE. Durante esta etapa tiene lugar un importante acortamiento, que origina la formación de numerosas macroestructuras compresivas (por ejemplo, fallas inversas que superponen el Zócalo Paleozoico sobre las formaciones Mesozoico-Cenozoicas) y microestructuras (por ejemplo, estilolitos con picos horizontales). La última etapa puede tener un carácter Neotectónico.

Queda por determinar la relación entre estas etapas de deformación, con las definidas en otros sectores próximos, en base a otros criterios, principalmente, estratigráficos.

Referencias

- Carbo, A.; Capote, R. (1985): *Rev. Real Acad. Cién. Exac. Fis. Nat.*, 79, 510-515.
 De Vicente, G. (1988): *Rev. Soc. Geol. de España*, 1, 97-112.
 De Vicente, G. (1988): Tesis Doctoral. *Publ. U. Complutense de Madrid*.
 González Casado, J. M. (1984): *Rev. Mat. Proc. Geol.*, 2, 75-97.
 Megías, A. G.; Ordóñez, S.; Calvo, J. P. (1983): *Rev. Mat. Proc. Geol.*, 1, 163-191.

Recibido el 30 de septiembre de 1989

Depósitos mareales y de tormenta en la Formación Cuevas Labradas (Jurásico Inferior) al SO de Berlanga de Duero (Soria)

I. Valladares (*) y A. Lendínez (*)

(*) Dpto. de Geología, Fac. Ciencias, 37008. Salamanca.

(**) ENADIMSA, Dr. Esquerdo, 138, 28007 Madrid.

ABSTRACT

Three levels have been established in the sediments of the Cuevas Labradas Formation (SW of Soria province). These correspond to the tectosedimentary units III, IV and V proposed by Yébenes *et al.* (1988). Two environments have been recognized: a) A predominant subtidal one, more or less protected, receiving frequent storm deposits. b) Another one affected by important tidal dynamics resulting in oolitic bars with sigmoidal stratification and herring bone.

Key words: sequences, tidal deposits, storm deposits, Lower Jurassic, Western Iberian Chain.

Geogaceta, 7 (1990), 22-25.

Introducción

En el sector más occidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, al SO de Berlanga de Duero (fig. 1), afloran sedimentos del Jurásico, fundamentalmente del Lías y ocasionalmente del Dogger. En ellos se han identificado todas las formaciones del Jurásico Inferior definidas por Goy *et al.* (1976), mientras que sólo se ha identificado parte de la Formación Carbonatada de Chelva (Gómez, 1979; Gómez y Goy, 1979) del Jurásico Medio.

Este estudio se centra en la Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas, por ser una de las que mejor afloran y por la variedad de facies que la caracterizan. Para su estudio se han levantado tres series estratigráficas (fig. 2) cuya localización se indica en el esquema de situación (fig. 1).

Estratigrafía

En esta zona no aflora completa la F. Cuevas Labradas. En unos casos forma el núcleo de estructuras anticlinales por lo que no se observa su parte inferior. En otros casos se aprecia su substrato (F. Carniolas de Cortes de Tajuña), pero la parte superior está erosionada apareciendo sobre ella la F. Utrillas del Cretácico Superior. No obstante, la realización de tres series parciales ha permitido obtener una serie de casi completa de la Formación, que llega a alcanzar los 70 m.

En ella se pueden distinguir tres tramos. El inferior aflora en Mosarejos y Caracena, en éste último de forma completa y con un espesor de 30 m. Son mudstones grises, a veces fétidas, en capas de 5-30 cm., entre las que se intercalan un delgado nivel de margas verdes y, hacia el techo del tramo, delgadas capas de grainstones y rills de bioclastos. Termina el tramo con una discontinuidad marcada por una costra ferruginosa bien desarrollada, con perforaciones asociadas.

El tramo medio, de unos 15 m., aparece en las tres series levantadas aunque con distintas características. En Caracena (figs. 1 y 2) está constituido por calizas, fundamentalmente mudstones grises, que pasan hacia arriba a rojizas y amarillentas, en capas de 10-15 cm. con frecuentes costras fe-

rruginosas e intercalaciones delgadas de wackestones y grainstones con base erosiva planar, geometría tabular, granoselección positiva y laminación paralela. En las otras dos secciones (figs. 1 y 2) son grainstones amarillos de oolitos superficiales, en capas de 10-15 cm., que pasan hacia arriba a wackestones y mudstones, terminando el tramo con una discontinuidad marcada por costra ferruginosa con perforaciones asociadas.

El tramo superior, de 26 m., no aparece en Caracena pero sí en las otras dos secciones. Equivale a la unidad Almonacid de la Cuba, definida por Comas-Rengifo (1982). Comienza con margas verdes amarillentas y grises alternando con margocalizas grises finamente estratificadas y pasa hacia arriba a packstones y grainstones bioclásticas amarillentas con delgados niveles margosos. Son frecuentes las costras ferruginosas en todo el tramo. Termina con una discontinuidad marcada por costra ferruginosa

bien desarrollada, con perforaciones asociadas descansando sobre ella la Formación Margas grises del Cerro del Pez.

En toda la unidad se reconocen restos de braquiópodos, pectínidos, gasterópodos y crinoideos, estando todos ellos a menudo reelaborados y resedimentados; ocasionalmente en el tramo medio aparecen restos de briozoos y algas codiáceas.

La edad de esta formación, por correlación con otras cuencas mediante criterios de estratigrafía secuencial, se atribuye al Lotharingiense-Carixiense Superior y los tres tramos limitados por discontinuidades se corresponden con las unidades tectosedimentarias III, IV y V de Yébenes *et al.* (1988).

Secuencias e interpretación

En el tramo inferior se distingue una secuencia de somerización fangosa (James, 1984) caracterizada por (fig.

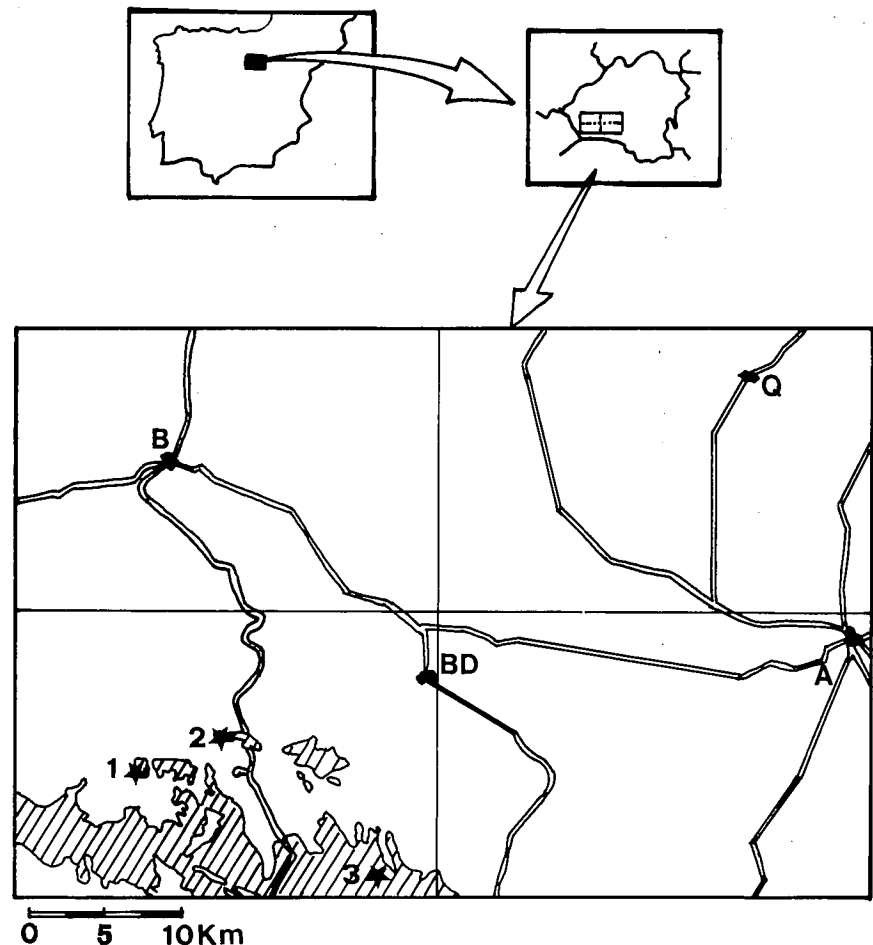


Fig. 1.—Esquema de situación. Area rayada: afloramientos jurásicos. 1) Sección de Caracena. 2) Sección de Mosarejos. 3) Sección del Cerro del Gato Quemado. B-Burgo de Osma. Q-Quintana-Redonda. A-Almazán. BD-Berlanga de Duero.

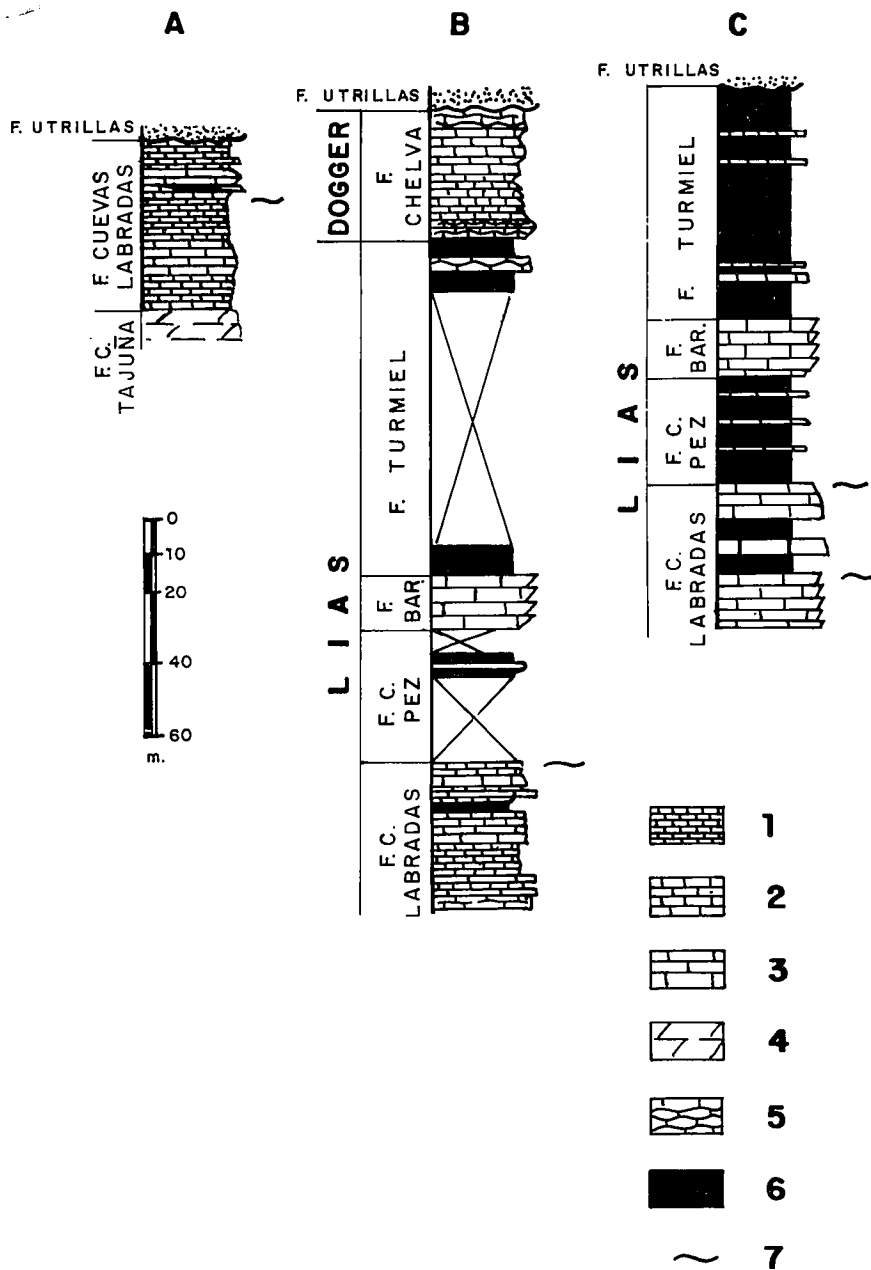


Fig. 2.—Columnas estratigráficas del Jurásico. A-Caracena. B-Mosarejos. C-Gato Quemado. 1) Predominio de mudstones. 2) Predominio de wackestones. 3) Predominio de grainstones. 4) Dolomías y carnioalas. 5) Predominio de calizas nodulosas. 6) Margas y margocalizas. 7) Discontinuidad.

3a) un término inferior de mudstone con ripples de oscilación, sobre el que se encuentra un término con mallas de algas y termina con costra ferruginosa. A veces, sobre el término de algas aparece un nivel de margas verdes y, en ocasiones, intercalado en el término inferior de ripples aparecen rills y grainstones de bioclastos con geometría tabular, base erosiva planar, granoselección positiva y laminación paralela.

El tramo inferior de la F. Cuevas Labradas se depositó en un medio de

plataforma carbonatada dentro de un ambiente submareal protegido, de baja energía, aunque algo afectado por el oleaje, y reductor (lagoon), representando los rills y las grainstones intercaladas en su parte superior sucesos de alta energía inducidos por tormentas que arrojaban al lagoon gran cantidad de bioclastos, mientras que en él la vida era muy escasa. Este medio de lagoon evoluciona a un ambiente de llanura de mareas de baja energía, con la zona intermareal representada por las mallas de algas y ocasional-

mente la zona supramareal, caracterizada por los depósitos margosos. Termina con una interrupción en la sedimentación marcada por la discontinuidad que separa el tramo inferior del medio.

En el tramo medio se distinguen cuatro secuencias de somerización, tres de ellas granudas y una fangosa (James, 1984). Una secuencia granuda está constituida (fig. 3b) por wackestones con rills de bioclastos en la parte inferior y packstones bioclásticas, oolíticas y de pellets en la superior y costra ferruginosa en el techo. Toda la secuencia tiene moderada bioturbación. Otra secuencia granuda comienza (fig. 3c) con un término inferior canalizado de grainstones bioclásticas y un término superior de mudstones. El tercer tipo de secuencia granuda (fig. 3d) está constituido por grainstones oolíticas, compuestas por cuerpos con morfología de barra, grano-crecientes, con estratificación sigmoidal, cruzada planar y «herring bone» y retoque de oleaje a techo. La secuencia fangosa (fig. 3e) comienza con un término inferior generalmente con importante bioturbación o con ripples de corriente y un término superior de mudstone con mallas de algas y porosidad fenestral, que termina con costra ferruginosa.

La sedimentación de este tramo corresponde al cinturón de alta energía de la plataforma interna, en el cual se pueden distinguir dos subambientes. En Caracena (figs. 1, 3b y 3c) corresponde a barras y canales bioclásticos que evolucionan en el tiempo a un ambiente submareal de baja energía, afectado con cierta frecuencia por sucesos de alta energía (tormentas) que corresponden a las grainstones con geometría tabular.

Mientras tanto, en Mosarejos y Cerro del Gato Quemado (figs. 1 y 3d), se está dando sedimentación en un ambiente de alta energía donde es importante la acción mareal. Se trata de barras oolíticas, en las que predominan los oolitos superficiales cuyos núcleos son generalmente pellets y más raramente bioclastos. Estas barras mareales se desarrollaban en la parte más alta del submareal y más baja del intermareal, equivalente al «sand flat» de las llanuras siliciclásticas, y evoluciona al intermareal alto o «mud flat» con mallas de algas, terminando con una costra ferruginosa en el Cerro del Gato Quemado, mien-

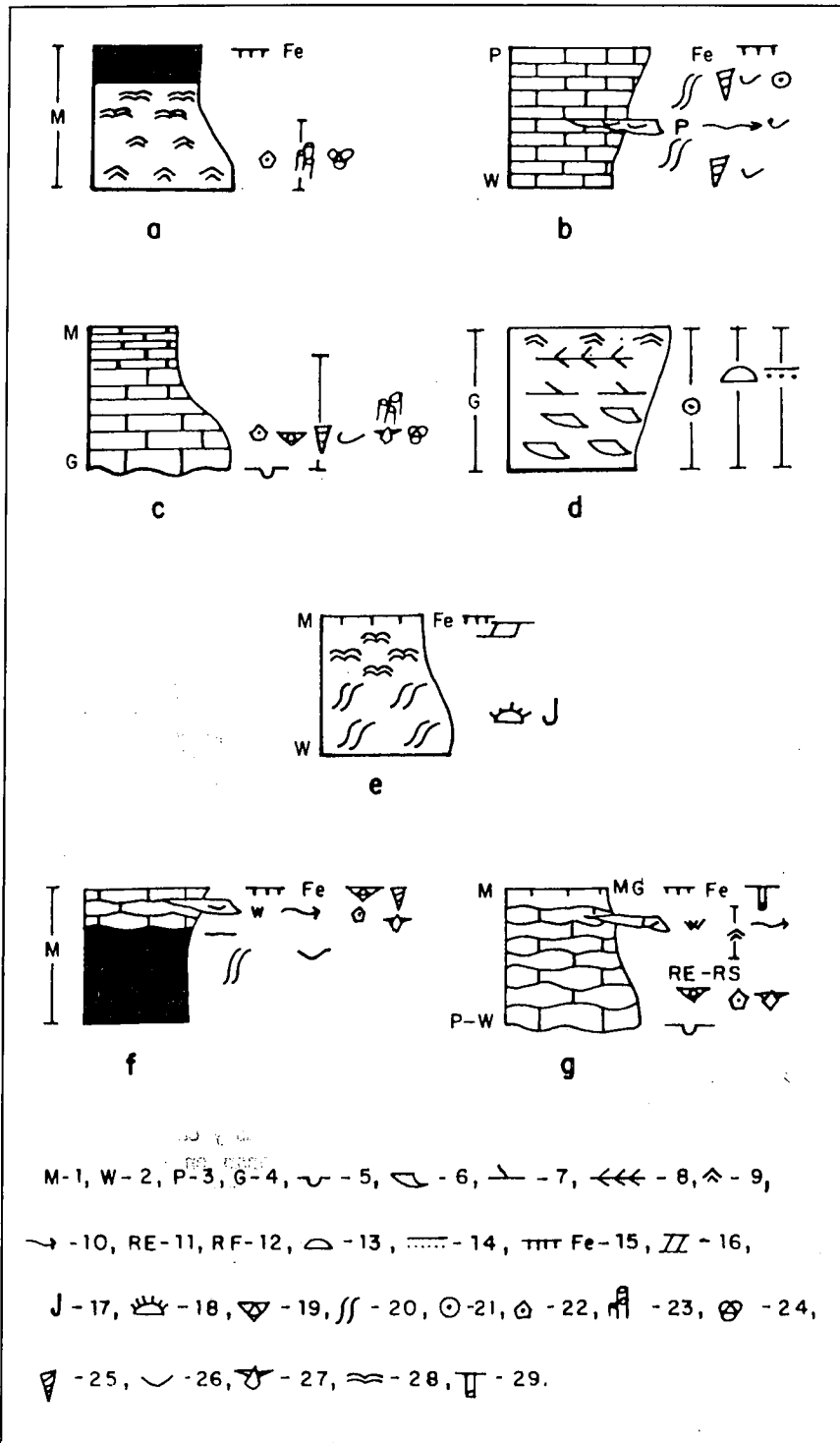


Fig. 3.—Tipos de secuencias en la F. Cuevas Ladradas. 1) Mudstone. 2) Wackestone. 3) Pakestone. 4) Grainstone. 5) Base canalizada. 6) Estr. sigmoidal. 7) Estr. cruzada planar. 8.— Herring bone. 9) Ripples de oscilación. 10) Rills de bioclastos. 11) Fauna reelaborada. 12) Fauna resedimentada. 13) Barras. 14) Granoselección negativa. 15) Costra ferruginosa. 16) Porosidad fenestral. 17) Ostrácodos. 18) Equínidos. 19) Braquiópodos. 20) Bioturbación moderada. 21) Oolitos. 22) Crinoides. 23) Serpúlidos. 24) Miliólidos. 25) Gasterópodos. 26) Bivalvos. 27) Pectínidos. 28) Mallas de algas. 29) Perforaciones orgánicas.

tras que en Mosarejos pasa de nuevo a un ambiente submareal protegido (lagoon) que es ocasionalmente afectado por tormentas. Termina el tramo

medio con una interrupción en la sedimentación marcada por la discontinuidad que la separa del superior.

Finalmente en el tramo superior se

pueden distinguir dos secuencias. En la parte inferior aparece una secuencia de somerización fangosa (fig. 3f) con un término inferior margoso y uno superior de margocaliza nodulosa con rills de bioclastos, que termina con costra ferruginosa y concentración de fauna, generalmente piritizada. Toda la secuencia está marcadamente bioturbada. En la parte superior del tramo aparece una secuencia (fig. 3g) con un término inferior canalizado de pakstones y wackestones bioclásticas y uno superior de mudstones con ripples de oscilación y rills de wackestones bioclásticas, terminando en una superficie ferruginosa con perforaciones.

Se reanuda la sedimentación del tramo superior en un ambiente submareal protegido (lagoon) con importante bioturbación, ocasionalmente afectado por el oleaje o sucesos de alta energía (tormentas) representados por rills y packstones con granoselección positiva. Este ambiente de lagoon evoluciona a un medio de alta energía con canales rellenos por carbonatos en secuencias grano y estratodecrecientes, en las que predominan los bioclastos reelaborados y resedimentados. Termina la F. Cuevas Ladradas con una nueva interrupción en la sedimentación, colonización del fondo por organismos litófagos y desarrollo de hard-ground.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al ITGE por permitirnos la utilización de parte de los datos obtenidos durante la realización de la Hoja de Berlanga de Duero del Plan Magna.

Referencias

Comas-Rengifo, M. J. (1982): Tesis doctoral. Univ. Complutense, 594.
 Gómez, J. J. (1979): *Sem. Estrat., Ser. Monogr.*, 4, 683.
 Gómez, J. J. y Goy, A. (1979): *Estudios Geol.*, 35, 569-598.
 Goy, A.; Gómez, J. J. y Yébenes, A. (1976): *Estudios Geol.*, 32, 391-423.
 James, N. P. (1984): *Geoscience Canada*, Reprint Series, 1, 2.^a Ed., 213-228.
 Yébenes, A.; Comas-Rengifo, M. J.; Gómez, J. J. y Goy, A. (1988): *III Col. Estrat. Paleog. Jurásico de España*. Resúmenes, 108-109.

Recibido el 30 de septiembre de 1989
 Aceptado el 10 de octubre de 1989