

SEDIMENTACION CICLICA MARGO-CALCAREA DE PLATAFORMA EN EL LIAS DE ASTURIAS

M. VALENZUELA, J. C. GARCIA-RAMOS, J. GONZALEZ LASTRA Y C. SUAREZ DE CENTI

TRABAJOS DE
GEOLOGIA



Valenzuela, M., García-Ramos, J. C., González Lastra, J. y Suárez de Centi, C. (1985).—Sedimentación cíclica margo-calcárea de plataforma en el Lías de Asturias. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 45-52. ISSN 0474-9588.

Dentro de la sedimentación jurásica calcáreo-margosa (Hettangiense-Bajociense Inferior) de Asturias, se aprecian diversos tipos de acumulaciones cíclicas de origen primario con diferentes características y magnitud. En el presente trabajo se contemplan dos de ellas, de edad Sinemuriense Superior, a las que denominaremos de primero y segundo órdenes en atención a su tamaño. Las primeras, de espesor decimétrico, constan de tres litofacies heterolíticas diferentes y representan velocidades de sedimentación distintas, ordenadas de abajo a arriba en secuencias de ralentización que culminan a menudo en un *hard-ground*. Las segundas, de orden centimétrico, forman parte a su vez de las anteriores y constan de alternancias de depósitos de tracción de fondo y de suspensión. Unas y otras han sido modificadas posteriormente por procesos secundarios de origen diagenético. La sedimentación tuvo lugar sobre una plataforma continental estable de bajo gradiente, sometida durante diversas etapas a un cierto grado de restricción, y afectada por un proceso transgresivo lento.

Fine-grained marl-limestone deposits of Jurassic age (Hettangian to Lower Bajocian) in Asturias, NW. Spain, exhibit a characteristic repetitive pattern of primary origin arranged in first and second order cyclic sequences which reflect periodic events. This paper represents preliminary results on the Upper Sinemurian major cycles each one composed by up to three vertically superposed heterolithic lithofacies named (a), (b) and (c). The cyclic sequences, of dm. scale, represents from the bottom at the top a sedimentation rate lowering. The uppermost part of the sequences is formed by micritic limestones which are locally capped by condensation levels and hardgrounds, usually overlain by thin bioclastic and intraclastic layers. The second order cycles, of cm. scale, are included in the formers, and consists of well bedded marl-limestone couplets which represents respectively alternations in bedload and suspension deposits. Both major and minor cycles are enhanced or modified by secondary (diagenetic) processes. The sedimentary sequences were deposited in a partially restricted and extensive shallow shelf during a slowly transgressive period.

M. Valenzuela, J. C. García-Ramos, C. Suárez de Centi, Dpto. de Estratigrafía, Facultad de Geología, Universidad de Oviedo. J. González Lastra, INYPSA, Madrid. Manuscrito recibido el 14 de enero de 1985.

El Jurásico asturiano consta de dos modelos de sedimentación diferentes, que se superponen verticalmente en el tiempo, separados por una disconformidad, el inferior, de litofacies carbonatada y margosa, y el superior, eminentemente siliciclástico (Valenzuela 1979; García-Ramos y Valenzuela 1979; García-Ramos *et al.* 1979).

El primero de ellos, de edad Hettangiense a Bajociense Inferior (Suárez Vega 1974), comienza por términos dolomíticos y evaporíticos, a los que siguen otros calcáreos laminados (Fm. Gijón), que pasan a hacerse nodulosos hacia la

parte alta, terminando superiormente en una espesa sucesión rítmica margo-calcárea de aspecto tableado muy característico (Fm. Rodiles). El conjunto representa una secuencia transgresiva que comienza por una facies de llanura costera carbonatado-evaporítica con episodios de tipo «sabkha» (Fm. Gijón), que pasa gradualmente en vertical a otra de plataforma continental estable, de bajo gradiente y sometida a un cierto grado de restricción (Fm. Rodiles).

A continuación tiene lugar un levantamiento

general, aunque de desigual importancia dentro del área considerada, que queda en gran parte sometida, en primer lugar, a procesos subacuáticos de baja intensidad de sedimentación y/o de omisión, y luego, a meteorización subaérea, con los consiguientes fenómenos de alteración. Finalmente, tiene lugar la excavación de un paleorrelieve, cuyo relleno y posterior colmatación por facies aluviales dará lugar a la disconformidad antes mencionada.

El segundo modelo de sedimentación, superpuesto al anterior y de edad Dogger?-Malm, al menos en parte Kimmeridgiense (Ramírez del Pozo 1969; Suárez Vega 1974), comienza inferiormente por facies terrígenas de abanicos aluviales y relleno de paleovalles (Fm. La Ñora) que pasan hacia el E a otras de carácter fluvial meandriforme (Fm. Vega). A continuación tiene lugar una nueva etapa transgresiva, acompañada de una notable disminución de los aportes terrígenos, durante la cual se instaura un régimen de plataforma restringida somera o gran lagoon con abundantes acumulaciones lumaquéllicas (Fm. Tereñes). Al final de la misma, tienen lugar nuevas entradas de siliciclásticos a la cuenca procedentes del SW, que se disponen en

forma de pequeños sistemas deltaicos elongados de dominio fluvial (Fm. Lastres). A lo largo de toda la sucesión abundan los fragmentos de huesos y las huellas de pisada de Dinosaurios (García-Ramos y Valenzuela 1977 a y b).

Los materiales, cuya ciclicidad se contempla en el presente trabajo, pertenecen al Sinemuriense Superior y quedan incluidos dentro del Miembro noduloso de la Formación Rodiles (Fig. 2). Los mejores afloramientos se sitúan en diversos puntos de la costa, entre las localidades de Gijón y Ribadesella (Fig. 1). De todos ellos, merecen especial atención los situados al E de El Rinconín (Gijón), entre dicho lugar y la playa de Peñarubia, así como los de El Puntal y Rodiles (Villaviciosa), Buerres (Colunga) y playa de Vega (Ribadesella). En cada uno de estos dos últimos se ha levantado una columna estratigráfica detallada (Fig. 2).

Como puede apreciarse, las series constan de una sucesión de ciclos de espesor habitualmente decimétrico, aunque algunos pueden llegar a rebasar el metro (máximo 1,25 m). Cada uno de ellos consta, a su vez, en los casos de mayor desarrollo o complejidad, de tres litofacies diferentes (a, b y c), que representan velocidades

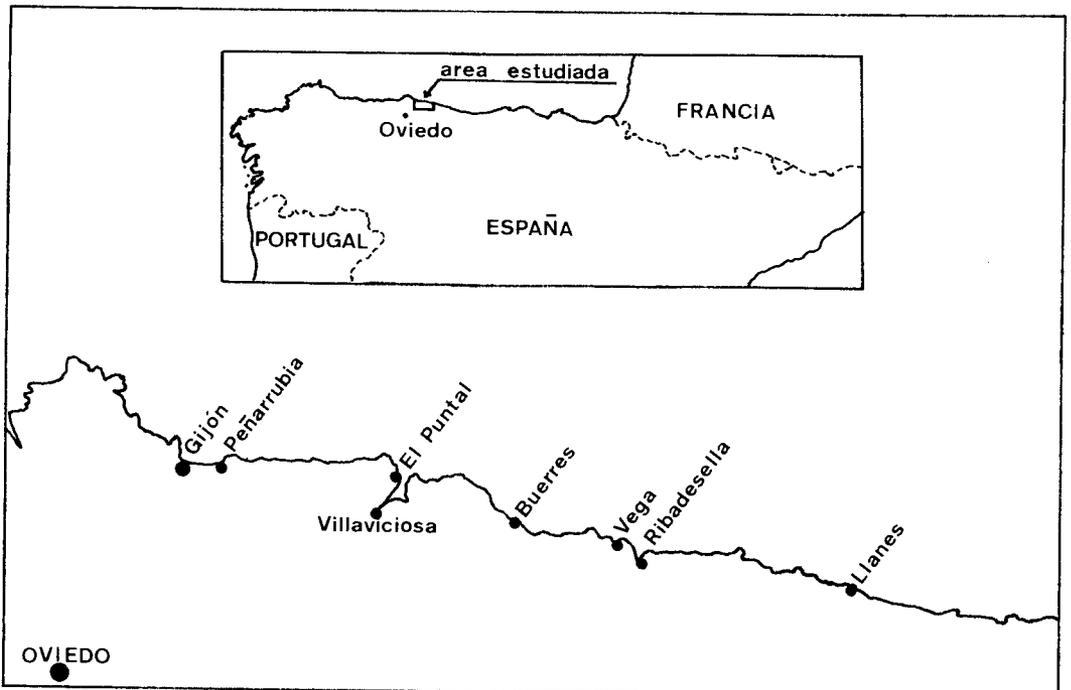


Fig. 1.—Esquema de situación de los afloramientos jurásicos estudiados.

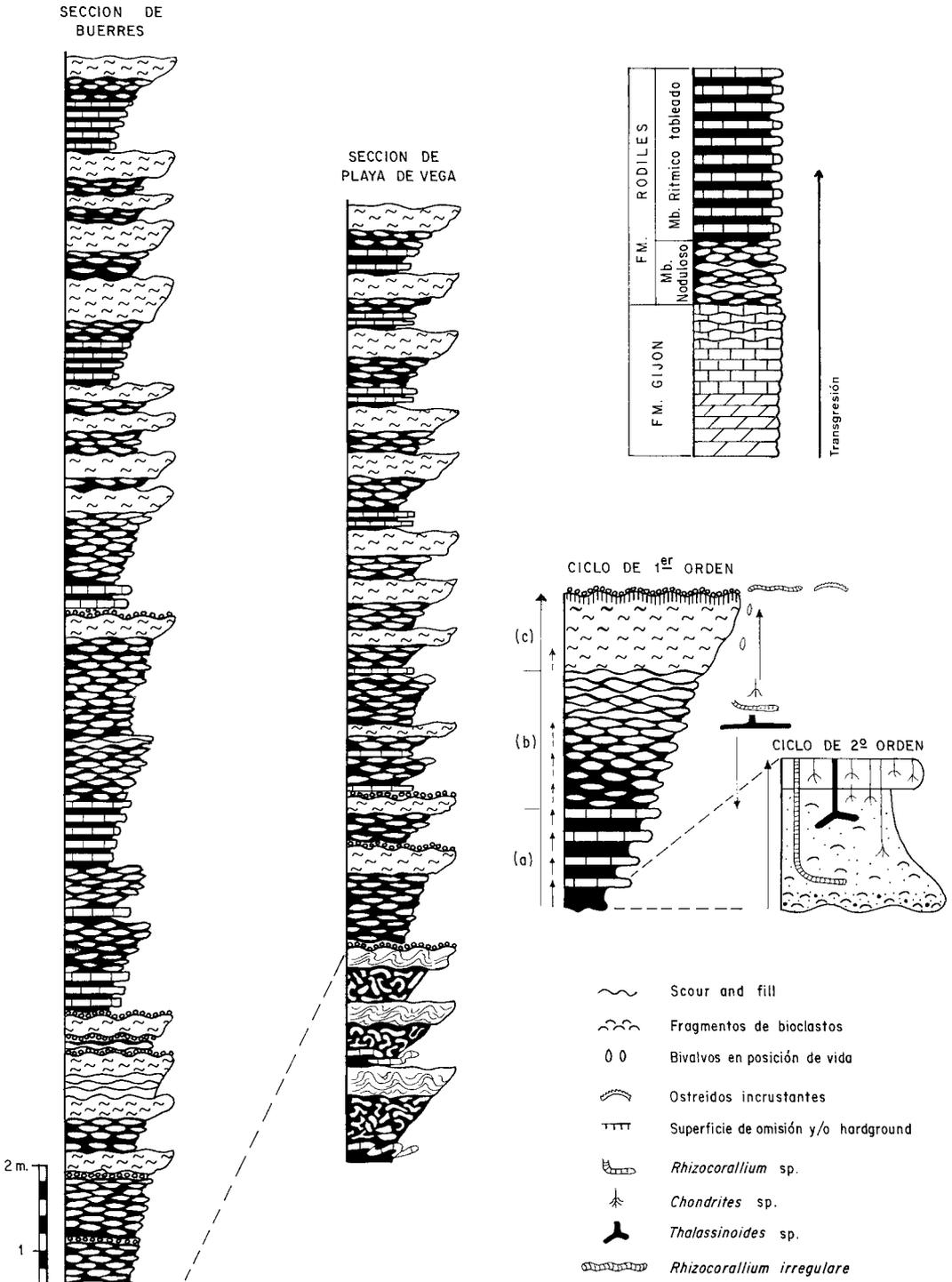


Fig. 2.—Columnas estratigráficas parciales del Sinemuriense Superior en los acantilados de Buerres y playa de Vega, junto con los ciclos ideales de primero y segundo orden.

de sedimentación distintas. Estas, de carácter heterolítico, se ordenan, por su parte, en secuencias de ralentización culminando a menudo en una superficie de omisión que, en algunos casos, llega a convertirse incluso en un *hardground*.

El término basal (a) de la secuencia o ciclo ideal (Figs. 2, 3 y 4) consta de una alternancia de margas limosas y de calizas micríticas tableadas, unas y otras de tonalidades grises oscuras. A nivel de afloramiento, la continuidad lateral de ambos términos suele ser elevada. Con respecto a su composición, los dos suelen contener fragmentos bioclásticos aunque en muy diferente proporción; así, los intervalos margosos presentan siempre una mayor concentración de los fragmentos y un mayor tamaño de los mismos. En algunos casos, se llega a observar incluso una granoselección normal de aquellos (Figs. 2, 3 y 4).

Aunque los contactos marga-caliza aparecen en las secciones de campo relativamente netos, un estudio detallado en lámina delgada, sección pulida y radiografías de Rayos X, muestra que la base de los términos de grano más grueso (margosos) es neta y a menudo erosiva, mientras que su parte superior pasa gradualmente al término calcáreo. Se puede hablar, pues, aquí, de pequeñas secuencias o ciclos positivos de segundo orden y espesor centimétrico, que comienzan por episodios con dominio de tracción de fondo y culminan superiormente en otros en los que predomina la decantación (Figs. 2, 3 y 4). No obstante, hemos observado en algunos casos que el cambio granulométrico brusco no coincide exactamente con la superficie de separación entre la base de la marga y el techo de la caliza subyacente, lo que pone de manifiesto la existencia de procesos secundarios o diagenéticos, con precipitación de carbonato que enmascaran o modifican parcialmente a los anteriores, de origen primario o deposicional.

Otro rasgo digno de mención es la suave tendencia generalizada de tipo *fining upwards*, que afecta con frecuencia a la litofacies (a) en su conjunto, la cual está formada, a su vez, por las pequeñas secuencias del mismo carácter que acabamos de citar.

Con respecto a la icnofauna, destacan los *Rhizocorallium* (Fig. 5), cuyo trazado presenta aquí una componente vertical dominante en su parte superior, que recuerda al de los *Diplocraterion*, con los que se podría confundir cuando

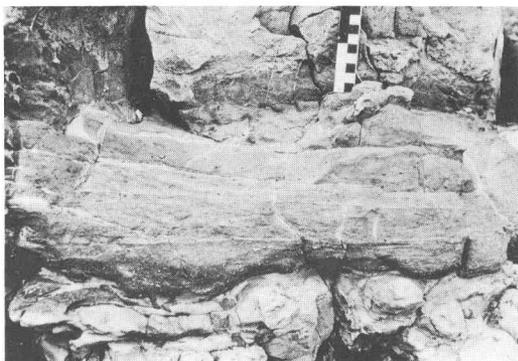


Fig. 3.—Límite inferior de una litofacies (a) en El Puntal. Obsérvese la granoselección en el término margoso y su base erosiva irregular sobre la caliza micrítica subyacente.



Fig. 4.—*Rhizocorallium* sp. con un trazado vertical dominante en su parte alta. Término margoso de una litofacies (a) en El Puntal (Villaviciosa).



Fig. 5.—Ejemplares de *Rhizocorallium* sp. de trazado horizontal dentro de un intervalo margoso de litofacies (a) en El Puntal (Villaviciosa).

no es posible observar la totalidad de la estructura (Figs. 4 y 6). Otros icnofósiles frecuentes son: *Chondrites*, cuyas dimensiones son directamente proporcionales a la profundidad de penetración dentro del substrato, *Thalassinoides* y *Teichichnus*. Todos ellos, a excepción de los *Chondrites* cuyo origen podría deberse a gusanos, representan el resultado de la actividad excavadora de crustáceos decápodos.

Los fragmentos de bioclastos, con mayor concentración hacia la parte baja de los términos margosos, están constituidos mayoritariamente por bivalvos de concha fina, equinodermos, gasterópodos, algas y ostrácodos.

Esta litofacies (a) presenta características y significado muy similares a los dominantes en el Miembro rítmico tableado de la Fm. Rodiles, que se superpone estratigráficamente al Miembro noduloso, objeto de este estudio (Fig. 2).

La litofacies intermedia (b) de la secuencia ideal de primer orden, es la proporcionalmente mejor representada de las tres a lo largo de las sucesiones estudiadas. Se caracteriza por una alternancia irregular de calizas nodulosas micríticas y margas grises. El tipo de estratificación de los términos calcáreos, cuyo relieve destaca en el afloramiento sobre el de los margosos, oscila entre ondulante (capas continuas de superficies mamelonares) y lenticular (Figs. 7 y 12), predominando la primera en la parte alta de la litofacies y la segunda en la parte baja de la misma.

Entre la icnofauna dominan los *Thalassinoides*, a menudo de notables proporciones, los *Rhizocorallium*, con trazado predominantemente horizontal o algo oblicuo, *Teichichnus* y *Chondrites*. Localmente aparecen además algunas trazas aisladas atribuibles a *Conichnus*, que representan posiblemente, en parte, huellas de morada de celentéreos de cuerpo blando (anémonas de mar o medusoides).

El tamaño y proporción de los fragmentos de fauna que aparecen aquí son inferiores a los de la litofacies anterior, sin embargo aquí hay una tendencia ligeramente mayor que en aquella a la aparición de algunos ejemplares enteros.

La litofacies (c), con la que culmina el ciclo ideal, consta esencialmente de un término calcáreo micrítico, constituido a su vez por diversas capas amalgamadas y de trazado irregular que se acuñan lateralmente en corto espacio. Entre ellas, se aprecian algunas láminas margosas discontinuas y de perfil sinuoso (*flaser*).



Fig. 6.—Vista superficial de orificios de *Rhizocorallium* sp. que recuerdan a los de *Diplocraterion*. Serie de Buerres (Colunga).



Fig. 7.—Detalle de un ciclo de ralentización de primer orden con las tres litofacies representadas en el mismo. Serie del Puntal (Villaviciosa).

Otro rasgo característico es la presencia de superficies erosivas y, localmente, la de pequeñas fracturas de compresión, relacionadas probablemente con procesos diagenéticos de recristalización.

Hacia la parte superior tiende a haber un aumento relativo gradual en la proporción de macrofauna entera: bivalvos (algunos en posición de vida y con sus conchas parcial a totalmente disueltas), gasterópodos, etc.

En el mismo techo de la litofacies y, por tanto, del ciclo, aparece una superficie de omisión muy irregular, rellena por un microconglomerado calcáreo formado por intraclastos micríticos redondeados, fragmentos de aspecto brechoide y bioclastos. El microconglomerado presenta a veces granoselección normal y aparece a menudo bioturbado por *Rhizocorallium irregulare* (Fig. 8). Asociados al mismo existen



Fig. 8.—Microconglomerado de clastos calcáreos a techo de un ciclo de primer orden. La bioturbación se debe a *Rhizocoallium irregulare*. Serie de la playa de Vega.

localmente ostreidos incrustantes, así como tintaciones ferruginosas poco desarrolladas. Parte de estas superficies llegan a constituir *hardgrounds* incipientes.

Por otro lado, algunas de las secuencias pueden contener más de un nivel microconglomerático con las características antes reseñadas en el interior de las litofacies (b) o (c).

Ciertos ciclos de la parte baja de las sucesiones están afectados casi en su totalidad por procesos deformativos de origen sedimentario: convoluciones y *slumpings*; estos parecen correlacionables entre diversas secciones, lo que apunta a un mecanismo generalizado que interesa al menos a un cierto sector de la cuenca. Su origen podría estar relacionado con pequeñas sacudidas sísmicas y/o con tempestades.

CONCLUSIONES

Las características propias de cada litofacies indican que su acumulación tuvo lugar bajo intensidades de sedimentación diferentes: máximas en la (a) y mínimas en la (c). Por otra parte, su disposición preferente en un orden determinado (a, b, c), da lugar a secuencias o ciclos complejos de «ralentización» por disminución progresiva de la velocidad de acumulación, que culminan en una superficie de omisión o de no depósito, dando lugar a un fondo firme o incluso endurecido (*hardground*).

Dada la gran similitud existente entre las litofacies (a) del Miembro noduloso, y las pertenecientes al Miembro rítmico tableado que se sitúa por encima, se puede deducir igualmente que el paso de uno a otro, dentro de la Forma-

ción Rodiles, representa en conjunto un incremento generalizado de la intensidad de acumulación dentro de la cuenca.

Puesto que, según los datos bioestratigráficos de Suárez Vega (1974), los términos nodulosos pasan en parte, y progresivamente hacia el W, a los rítmicos tableados, se deduce que este aumento de la velocidad de sedimentación comenzó primero en las áreas más occidentales de la cuenca (Sinemuriense Superior), mientras que en las orientales, lo hizo más tarde (comienzos del Pliensbachiense).

El aumento generalizado en dirección E (Buerres, Playa de Vega, Ribadesella) del carácter noduloso, significaría que dicha área actuó como un umbral sumergido durante el Sinemuriense Superior, recibiendo, como tal, menor cantidad de aportes que la actual área costera centro-occidental (Gijón, El Puntal, Villaviciosa). Este aserto vendría confirmado por el incremento de potencia y de granulometría de los términos margosos pertenecientes a las litofacies de mayor energía (a) en esta última zona, así como por el carácter marcadamente erosivo e irregular de sus bases en la misma (Fig. 3), y por el incremento allí del espesor total de los depósitos de dicha edad.

De las anteriores observaciones se deduce que existió durante esta época una cuenca deposicional con unas zonas de borde bien definidas hacia el W y hacia el S, quedando las más internas de la misma hacia la parte más septentrional de la actual área de afloramientos jurásicos (Gijón-Villaviciosa). En estas últimas existe un cierto grado de compensación entre las sucesivas etapas de aportes y la subsistencia, generándose allí ciclos de ralentización de mayor escala, de granulometría más gruesa y con frecuentes cicatrices erosivas de pequeño tamaño. En las zonas de borde o de umbral ocurriría el fenómeno inverso, con un aumento relativo de la importancia de los procesos de condensación y de interrupción sedimentarios, así como de la nodulosidad (Figs. 2 y 9).

La repetición en vertical de dichos ciclos de ralentización (Figs. 9, 10 y 11), sería debida a entradas intermitentes de terrígenos de grano fino, procedentes de un área continental estable situada al S y SW, que se van acumulando sobre una plataforma somera sometida a un proceso progresivo de subsidencia lenta aunque irregular. La existencia de este último viene confirmada por el carácter transgresivo general de la sedimentación liásica en Asturias.

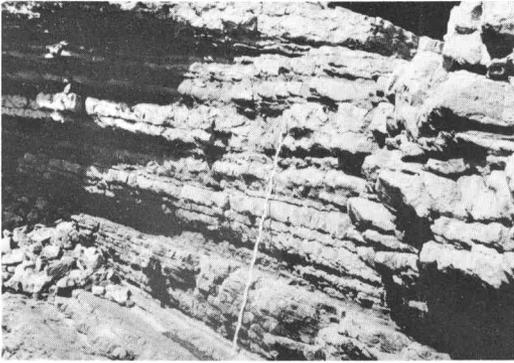


Fig. 9.—Sucesión repetitiva de ciclos de ralentización de primer orden. Serie de Buerres (Colunga).

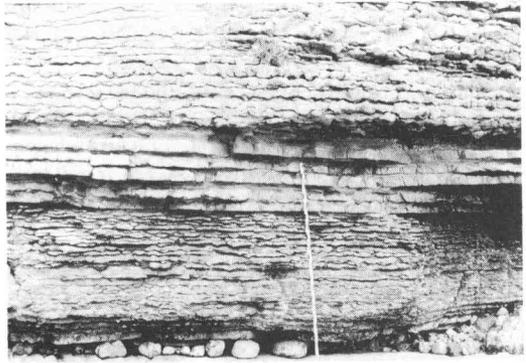


Fig. 12.—Amalgamación de ciclos con predominio de la litofacies nodulosa (b). Hacia el centro de la foto, litofacias (a) en capas lateralmente continuas.

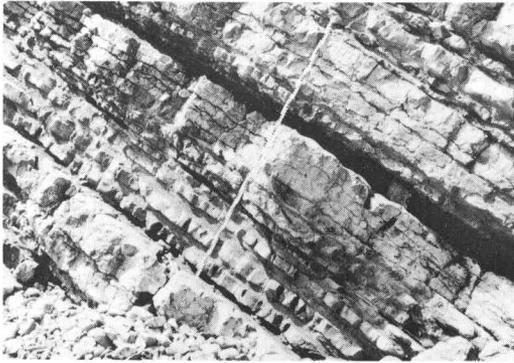


Fig. 10.—Ciclo de ralentización de primer orden con las tres litofacias que lo componen. Serie de Buerres.



Fig. 11.—Detalle del ciclo de la Fig. 10.

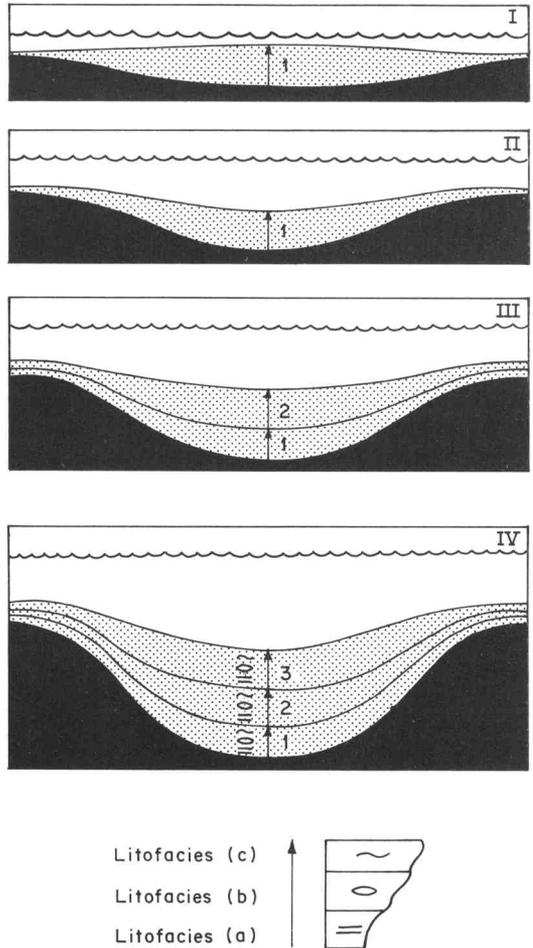


Fig. 13.—Evolución de los ciclos de ralentización durante el Sinemuriense Superior. Obsérvese la tendencia transgresiva dominante durante el depósito.

Así, pues, el tránsito de la parte baja a la alta, dentro de cada ciclo de primer orden, estaría ligado igualmente a un ligero descenso de la profundidad relativa y de los aportes, con la consiguiente atenuación energética gradual que este hecho conlleva, en especial si tiene lugar en una plataforma extensiva y de bajo gradiente, como la aquí considerada (Fig. 12).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se podría hablar de dos tipos de ciclos de ralentización de primer orden: los ligados a umbrales o bordes de cuenca (serie de la playa de Vega) y los relacionados con depresiones locales o partes internas de la misma (serie de El Puntal).

BIBLIOGRAFIA

- García-Ramos, J. C. y Valenzuela, M. (1977 a).—Hallazgo de huellas de pisada de Vertebrados en el Jurásico de la costa asturiana entre Gijón y Ribadesella. *Brev. Geol. Ast.*, 21 (2), 17-21, Oviedo.
- y — (1977 b).—Huellas de pisada de Vertebrados (Dinosaurios y otros) en el Jurásico Superior de Asturias. *Estudios Geol.*, 33 (3), 207-214, Madrid.
- y — (1979).—Estudio e interpretación de la icnofauna (vertebrados e invertebrados) en el Jurásico de la costa asturiana. *Cuad. Geol.*, 10, 13-22, Granada.
- , — y Aramburu, C. (1979).—Descripción e interpretación de ciclos fluviales en el Jurásico de Asturias. *Cuad. Geol.*, 10, 23-33, Granada.
- Ramírez del Pozo, J. (1969).—Bioestratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de la costa asturiana (Zona de Oviedo-Gijón-Villaviciosa). *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 80 (4), 307-332, Madrid.
- Suárez Vega, L. C. (1974).—Estratigrafía del Jurásico de Asturias. *Cuad. Geol. Ibérica*, 3 (1 y 2), 1-368, Madrid.
- Valenzuela, M. (1979).—Nuevas aportaciones al estudio del Jurásico de la costa asturiana con especial atención a sus facies fluviales de carácter cíclico. Tesis de Licenciatura, Facultad de Geología, Univ. de Oviedo.