

# Nueva interpretación estratigráfica del Complejo Urgoniano en el área SW de la región vasco-cantábrica

por Joaquín GARCÍA-MONDEJAR

Dpto. de Geología, Facultad de Ciencias - Universidad. Ap. 644, Bilbao.

## ABSTRACT

New research on Basque-Cantabrian Urgonian Complex, south of Santander, has resulted in the discovery of several unconformities unknown hitherto, which suggest a new view of the relevant sedimentary arrangement. This consists of four Interthems (unconformity bounded units in CHANG's terminology, 1975), each of them being considered as having a great tecto-sedimentary meaning. All the units provide arguments for a new conception of the Urgonian Complex of the area, that maintains the old RAT's typifying feature of the urgonian limestone facies. Finally, the new data have proved useful in several ways, specially because they reflect 5 marine transgressions (2 in the Aptian and 3 in the Albian), which provide, by means of the fossil content of each episode, a first approach to the interregional eustatic correlation.

## RESUMEN

Nuevas investigaciones sobre el Complejo Urgoniano vasco-cantábrico al Sur de Santander, han llevado al descubrimiento de varias discontinuidades que habían pasado desapercibidas hasta el momento. Tomando estas discontinuidades como superficies limitantes, se han distinguido cuatro unidades con carácter de Intratemas (según la clasificación de Chang, 1975). El significado tectono-sedimentario de la organización intratemática, ha permitido modificar el concepto de Complejo Urgoniano que estableció Rat en 1959. El nuevo concepto, al que atribuyo por el momento una validez sólo para el área estudiada, conserva del anterior el carácter definitorio de las calizas con facies urgoniana, pero establece unos límites diferentes. Al final del trabajo se expone la utilidad de los nuevos datos, sobresaliendo la caracterización de 5 episodios de transgresión marina (2 en el Aptiense y 3 en el Albiense). El estudio del contenido faunístico de cada episodio supone una primera aproximación a la correlación eustática interregional.

## INTRODUCCIÓN

El Complejo Urgoniano de la Región Vasco-Cantábrica fue definido por Rat (1959), p. 101, en los siguientes términos: «Las calizas con *Toucasia* del Cretácico cantábrico están incluidas en un complejo sedimentario extremadamente potente. Aunque no siempre ocupan en él el lugar predominante, bastan para darle una fuerte originalidad y para hacerle merecedor de la etiqueta de *Complejo Urgoniano* que yo le atribuyo». A este cuerpo material de estratos le corresponde un intervalo de tiempo, la «fase urgoniana vasco-cantábrica», cuyos límites no coinciden con superficies sincrónicas. En el mismo capítulo de su trabajo, Rat destaca la dificultad que supone establecer sincronismos y separaciones en el interior del Complejo, debido a la falta de buenos fósiles de nivel tales como los Ammonites. Pese a ello, considera dos episodios generales de edificación urgo-

niana separados por un recrudescimiento de la sedimentación terrígena, y les asigna una edad Aptiense-Albiense inferior. Aunque diversos autores anteriores habían incluido calizas urgonianas en sus estudios, podemos decir que fue Rat quien primero las estudió en su contexto sedimentario, ofreciendo cartografía, datación e interpretación.

En años posteriores, Ramírez del Pozo (1971) y Ramírez del Pozo et al. (1978), estudian los materiales urgonianos en base a sus microfácies. Aparte de su contribución al conocimiento del contenido microscópico, sus datos no modifican el esquema estratigráfico general establecido por el autor francés.

Mi trabajo en el área ha permitido conocer una organización sedimentaria inédita hasta el momento, con base en las superficies de discontinuidad. Esto lleva a enfocar de una manera distinta al Complejo Urgoniano, conservando la idea de Rat de que las calizas urgonianas caracterizan a los materiales entre los que aparecen estratificadas.

## ORGANIZACIÓN ESTRATIGRÁFICA DEL ÁREA ESTUDIADA

El área base de este trabajo comprende tres zonas: Castro Valnera, Río Besaya y Pantano del Ebro, situadas en la parte centro y sud-occidental de la Región (fig. 1). En ellas se han ido obteniendo una serie de datos en los últimos años, en parte ya dados a conocer: (García-Mondejar, 1973-75, 1977; García-Mondejar y Pujalte, 1975, 76, 77; García-Mondejar y Pascal, en prensa). El principal hecho a destacar en los materiales urgonianos es la presencia de varias discontinuidades que habían pasado desapercibidas anteriormente. Su materialización en el campo es a modo de discordancias locales, típicas de márgenes de cuencas sedimentarias con actividad tectónica penicontemporánea. En áreas vecinas a los ejes en los que se desarrolló el tectonismo, e incluso en zonas muy próximas a ellos, la sedimentación continuó sin interrupción aparente, pero reflejando con un cambio litológico brusco las diversas pulsaciones tectónicas. El cambio litológico más común se produce entre sedimentos detríticos finos o carbonatados, y sedimentos detríticos arenosos o incluso conglomeráticos.

En los apartados siguientes describo la organización

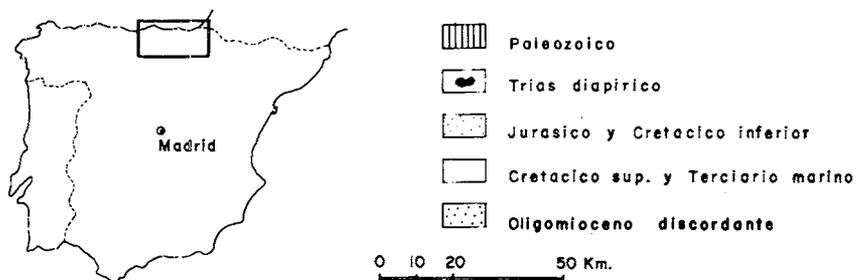
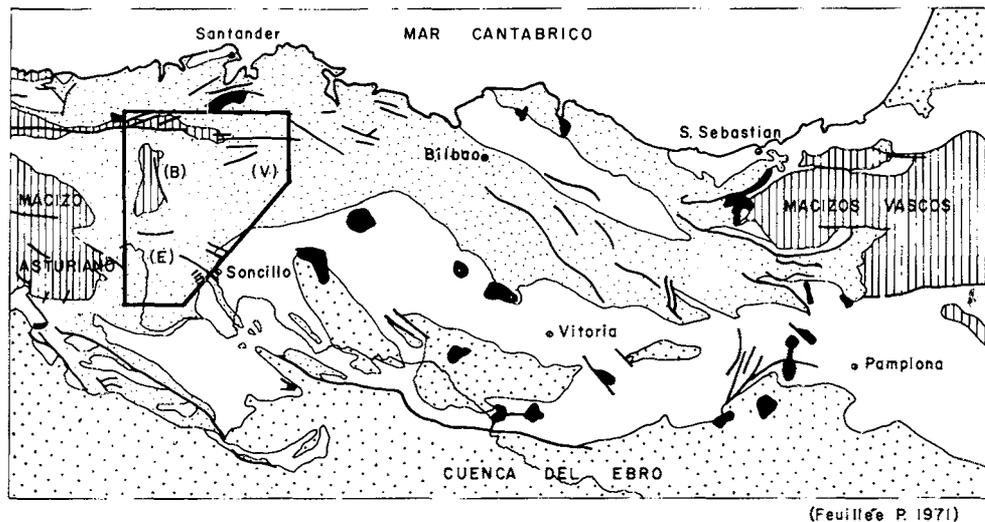


Fig. 1. Situación del área estudiada en el mapa general de afloramientos de la Región Vasco-Cantábrica.

sedimentaria en cada una de las zonas, de acuerdo con las discontinuidades y con los espesores de estratos que delimitan. Estos últimos se identifican mediante la inicial de la zona a que pertenecen, acompañada del subíndice indicativo de su posición en la columna. Todas las discontinuidades han sido detectadas, al menos en algún punto, en forma de superficies de discordancia.

#### ZONA DE CASTRO VALNERA (V)

Una serie de cortes seriados en este macizo permite establecer la siguiente síntesis:

- V<sub>1</sub>) Espesor de estratos limitados por la «Discontinuidad de Esles» (García-Mondéjar y Pujalte, 1977), al Norte de Villacarriedo, y por la «Discontinuidad del B<sup>co</sup> de la Hoya», próxima a Ahedo de las Pueblas. En el puerto de las Estacas, la superficie de discontinuidad estaría representada por la superficie basal de las Areniscas del Puerto de las Estacas.

- V<sub>2</sub>) Conjunto limitado por la discontinuidad del techo de V<sub>1</sub> y por la «Discontinuidad de Valnera (Cota 1584)».

Dentro de V<sub>2</sub>, la «Discontinuidad de la cara W de Castro Valnera» permite distinguir dos subunidades: V<sub>2</sub><sub>1</sub> y V<sub>2</sub><sub>2</sub>.

- V<sub>3</sub>) Unidad definida por la «Discontinuidad de Valnera (Cota 1584)» y por la «Discontinuidad de la Lastra», siendo solamente detectable esta última en la parte meridional de la zona.

- V<sub>4</sub>) Su base es la última discontinuidad de V<sub>3</sub> y su techo la «Discontinuidad de la Sía». Esta, visible a modo de ligera

superficie de discordancia en el Pto. de la Sía, constituye la base del complejo arenoso supra-urgoniano.

#### ZONA DEL RÍO BESAYA (B)

Los afloramientos urgonianos de este área han sido descritos recientemente (García-Mondejar y Pujalte, 1976; García-Mondejar y Pascal, op. cit.). Se organizan también en conjuntos limitados por discontinuidades.

- B<sub>2</sub>) Asigno a este conjunto el subíndice 2, a pesar de ocupar el primer lugar de la serie, por su posición tiempo-estratigráfica en el gráfico de correlación general. Su base es la «Discontinuidad de Fuente Rabia», y su techo la «Discontinuidad de Peña Orceal».

- B<sub>3</sub>) Limitado por la última discontinuidad anterior y por una superficie de erosión, excepto en el afloramiento más meridional, donde existe la «Discontinuidad de Mediajo Frio». Sobre ésta tenemos unas areniscas equivalentes al complejo supra-urgoniano.

#### ZONA DEL PANTANO DEL EBRO (E)

El análisis detenido de las relaciones de campo al Sur del Pantano del Ebro, ha posibilitado establecer una sucesión urgoniana en la que también se distinguen varias discontinuidades.

- E<sub>1</sub>) Conjunto de materiales limitados por la «Discontinuidad del Arroyo de lo Quebrado» (visible como discor-

dancia cartográfica cerca de Reinosa), y por la «Discontinuidad de La Aguilera».

- E<sub>2</sub>) Su base es la última discontinuidad anterior y su techo la «Discontinuidad del Arroyo de Lizares». Dentro de E<sub>2</sub> encontramos aún la «Discontinuidad de Bimón», que nos permite subdividirlo en E<sub>2</sub><sup>1</sup> y E<sub>2</sub><sup>2</sup>.

- E<sub>3</sub>) Materiales limitados por la «Discontinuidad del Arroyo de Lizares» y la «Discontinuidad de Quintanilla de Sta. Gadea».

- E<sub>4</sub>) Conjunto final definido por la «Discontinuidad de Quintanilla de Sta. Gadea», en el muro, y por la «Discontinuidad de Arnedo» en el techo; esta última lo separa de las areniscas de Utrillas, equivalentes aquí de las areniscas supra-urgonianas.

## CUADRO DE CORRELACIÓN

La distribución en el tiempo de las superficies de discontinuidad, determina ciclos de tectónica penicontemporánea pulsante. Si consideramos que los pulsos se producían en un pequeño sector de un borde de cuenca, podemos suponer que la actuación de cada uno de ellos fue más o menos simultánea en todas las partes del sector, o lo que es lo mismo, en las tres

zonas descritas anteriormente. Esta hipótesis viene confirmada por los datos paleontológicos.

La (fig. 2) muestra la subdivisión de la columna urgoniana en cada zona. Para denominar a los diferentes conjuntos se ha utilizado la propuesta de Chang (1975), en la que se contemplan unidades estratigráficas limitadas por discontinuidades. De esta forma, las diferentes columnas quedan organizadas en *Intratemas (Interthems)*, con alguna subdivisión en *Subintratemas (Subinterthems)*. Al encontrarnos dentro del Cretácico no se alcanza, como es lógico, el rango de *Sintema (Synthem)*, unidad con magnitud de sistema.

Esta idea de unidades limitadas por discontinuidades fue utilizada previamente en España por Garrido-Mejías (1973), quien con el fin de establecer la evolución y dinámica sedimentarias del Cretácico superior surpirenaico (central), distinguió cuatro secuencias de orden superior bajo el nombre de «cuerpos tectosedimentarios».

La conclusión más importante que se deduce de la correlación (efectuada mediante criterios bioestratigráficos, paleogeográficos, y de posición respecto al ciclo tectónico local), es que existen cuatro episodios principales tectosedimentarios, U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, U<sub>3</sub> y U<sub>4</sub>, y dos de menor importancia, U<sub>2</sub><sup>1</sup> y U<sub>2</sub><sup>2</sup>. Al ser los intratemas unidades restringidas a una cuenca particular, suelen representar un ciclo sedimentario

PISOS		Zona	I N T R A T E M A S			
			ZONA DE CASTRO VALNERA D. de La Sía	ZONA DEL RIO BESAYA D. de Mediajo Frio	ZONA DEL PANTANO DEL EBRO D. de Arnedo	
ALBIENSE	SUP.	ENGAÑA (V <sub>4</sub> ) D. de La Lastra	?	STA. GADEA (E <sub>4</sub> ) D. de Q. de Sta. Gadea	U <sub>4</sub>	
	MED.	LUNADA (V <sub>3</sub> ) D. de Valnera (cota 1584)	BARRIOPALACIO (B <sub>3</sub> ) D. de Peña Orcenal	LAS RASAS (E <sub>3</sub> ) D. del Arroyo de Lizares	U <sub>3</sub>	
	INF.	RIO MIERA (V <sub>2</sub> <sup>2</sup> ) (Subintratema) D. cara W C. Valnera	RIO TRUEBA (V <sub>2</sub> )	SILIO (B <sub>2</sub> )	LAS ROZAS (E <sub>2</sub> <sup>2</sup> ) (Subintratema) D. de Bimón	U <sub>2</sub> <sup>2</sup>
APTIENSE	GARGASIENSE	PTO. ESTACAS (V <sub>2</sub> <sup>1</sup> ) (Subintratema) D. del B <sup>CO</sup> de La Hoya			ARROYO (E <sub>2</sub> <sup>1</sup> ) (Subintratema)	RIO BALLURBIO (E <sub>2</sub> )
	BEDOULIENSE	YERA (V <sub>1</sub> ) D. de Esles	(Laguna sedimentaria)	HORNA (E <sub>1</sub> ) D. del A <sup>O</sup> de lo Quebrado	U <sub>1</sub>	

Fig. 2. Cuadro de correlación de las unidades limitadas por discontinuidades (Intratemas y Subintratemas).

mayor causado por transgresión y regresión epirogénica o eustática (Chang, op. cit.). Estas circunstancias son especialmente claras en el caso que nos ocupa, donde el ciclo transgresión-regresión se repitió en cinco ocasiones. Más adelante volveré a tratar este tema, haciendo un intento de correlación con otras cuencas.

## NUEVA INTERPRETACIÓN DEL COMPLEJO URGONIANO

Según la definición de Rat, el Complejo Urgoniano aparece como un gran cuerpo litológico tridimensional, de composición heterogénea, cuyos límites laterales y verticales vienen definidos por la desaparición de las calizas con facies urgoniana.

Sin embargo, las superficies de discontinuidad aparecen tanto en los materiales definidos por las calizas con *Toucasia* o *Polyconites*, como en aquellos que representan su tránsito lateral hacia el borde SW. En mi opinión, teniendo en cuenta la organización general megacíclica del Jurásico superior y Cretácico inferior, el Complejo Urgoniano del SW de la Región Vasco-Cantábrica puede ser contemplado como el conjunto de intratemas en los que aparecen calizas con facies urgoniana. Siguiendo la nomenclatura de Chang, podría tener la magnitud de *Superintratema* (*Superinterthem*). Su límite inferior es el límite inferior del primer intratema (discontinuidades de Esles o del Arroyo de lo Quebrado, suponiéndolas equivalentes), y el superior el techo del último intratema (discontinuidades de Arnedo o de la Sía, considerándolas de igual modo equivalentes).

En la (fig. 3) se compara gráficamente al Complejo Urgoniano de Rat con el nuevo concepto que propongo aquí.

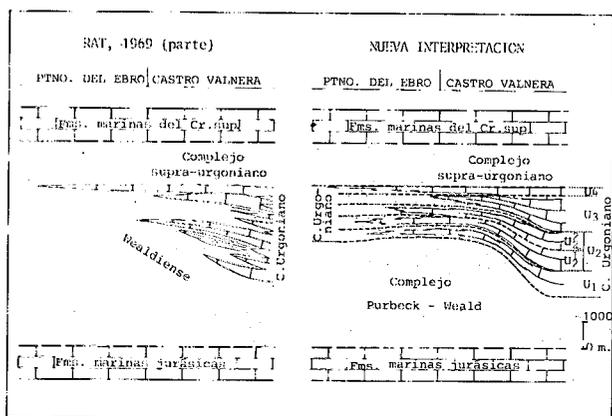


Fig. 3. Comparación gráfica del concepto de Complejo Urgoniano de Rat (1959, 1969), y del nuevo que se propone aquí para el área estudiada. La escala vertical se refiere a los materiales urgonianos.

## UTILIDAD DEL NUEVO CONCEPTO

### A) En el área estudiada

Los intratemas son en casi todos los casos unidades diacrónicas; sin embargo, sus superficies de discontinuidad se pueden aproximar bastante al isocronismo. Según el nuevo concepto, el techo y el muro del Complejo Urgoniano tienen un gran significado tiempo-estratigráfico local, y en cierto

sentido, el volumen de sedimentos que encierran podría ser considerado como una unidad para-tiempo-estratigráfica (término de Krumbein y Sloss, 1969, p. 446). Esta unidad se aproxima más al isocronismo que la que resulta de la definición de Rat.

Con los nuevos límites, parte de los materiales que han sido atribuidos hasta ahora al «Weald», quedan englobados en el Complejo Urgoniano. Para cada uno de los episodios ha sido posible construir mapas de distribuciones de facies, de espesores y paleogeográficos, consiguiéndose una perspectiva totalmente original sobre la subsidencia diferencial y el juego del zócalo durante la sedimentación urgoniana.

### B) En toda la Región Vasco-Cantábrica

En su conclusión final sobre el Complejo Urgoniano (p. 299), Rat escribe: «Sería preciso poderle separar en rebanadas horizontales sucesivas para tener una serie de instantáneas del mar cretácico; desdichadamente los conocimientos estratigráficos no permiten una finura suficiente». El nuevo concepto urgoniano posibilita en el sector SW las «rebanadas» a las que se refería Rat. Los afloramientos de las partes más centrales de la cuenca, probablemente no reflejan las mismas discontinuidades que hemos visto en el SW. Sin embargo, éstas tampoco aparecen allí de forma clara y continua, sino que se localizan en ciertos ejes estructurales; fuera de ellos la discontinuidad se refleja en un cambio brusco de la litología, que supone casi siempre la llegada masiva de aportes arenosos a la zona. Esta puede ser una importante vía de investigación, ya que las partes centrales de la cuenca, aunque estuvieron dominadas por sedimentos carbonatados, registraron también aportes terrígenos de forma intermitente. Sobre esto Rat dice (p. 296), refiriéndose a los sedimentos arenosos: «En algunos momentos se han introducido en la zona margosa, dejando esas lenguas de areniscas que hemos señalado en los cortes».

### C) Para la correlación interregional

Los recientes avances en la teoría de la tectónica global, han abierto nuevas perspectivas al estudio de la tectónica sinsedimentaria, de manera que ahora se contemplan con mucho mayor interés fenómenos tales como desarrollo evolutivo de las cuencas sedimentarias, pulsaciones tectónicas sinsedimentarias, etc. La cuenca Vasco-Cantábrica, por su historia esencialmente cretácica y por su situación en un margen continental atlántico, estuvo íntimamente ligada en su origen y desarrollo al propio origen y desarrollo del Océano Atlántico. Las aperturas del golfo de Vizcaya y del Atlántico Norte, se realizaron mientras que en la cuenca se acumulaban miles de metros de sedimentos cretácicos, entre ellos los urgonianos. Podemos suponer, por tanto, que estos últimos debieron de registrar de alguna forma episodios de la deriva continental nord-atlántica. A este respecto Wilson (1975), cita que la rotación de la Península Ibérica tuvo lugar durante el Aptiense, Albiense y Cenomaniense.

En un trabajo reciente, Cooper (1977), analiza la importancia e implicaciones de las fluctuaciones eustáticas durante el Cretácico. A falta de evidencia de glaciaciones durante este periodo, llega a la conclusión de que la causa más probable hay que buscarla en los cambios volumétricos de las dorsales centro-oceánicas, directamente relacionados con las pulsa-

ciones de deriva continental. Cooper cita en su trabajo cuatro transgresiones marinas durante el Aptiense y el Albiense, seguidas de las correspondientes regresiones. Estos ciclos significan cuatro fluctuaciones sincrónicas del nivel de los océanos, detectables a escala global. Muchos de los sedimentos depositados en las diferentes partes del globo a partir de cada transgresión, reposan sobre superficies de discontinuidad, las cuales son también, en bastantes casos, superficies de discordancia.

La organización sedimentaria que ha llevado al nuevo concepto de Complejo Urgoniano, induce a pensar que representa en sí misma el registro de los procesos que Wilson y Cooper sitúan en el Aptiense y en el Albiense. Una comparación con el gráfico de transgresiones globales de Cooper, muestra que frente a las cuatro figuradas en él, en nuestro sector se han detectado cinco (fig. 4). Sin embargo, no todos los datos que dicho autor recoge a escala mundial coinciden con su propio esquema final, sino que en ciertos casos particulares el número de cambios eustáticos se aparta del modelo global. En líneas generales, las transgresiones aptienses vasco-cantábricas se adaptan bastante bien al modelo mundial, (exceptuando algún límite tal como el comienzo de la segunda transgresión). No ocurre así en el Albiense, donde no coincide ni el número de transgresiones (tres vasco-cantábricas frente a dos a escala general), ni los límites de las mismas referidos a las zonas tradicionales de Ammonites. Aparte de la falta de precisión que en nuestra área origina la escasez de Ammonites, no es un hecho aislado a escala mundial la existencia de tres transgresiones albienses. Kemper (1973) hace un estudio del Aptiense y del Albiense del NW de Alemania (Lower Saxony basin), a partir del cual se puede construir una distribución de episodios transgresivos en gran medida concordante con la que expongo aquí (fig. 4). La última transgresión albiense

—la más desconocida a nivel mundial— aparece también citada en Rumanía (Lupu, 1975).

Con los datos disponibles en este momento, se ofrece una primera caracterización paleontológica de los episodios transgresivos, en base a foraminíferos bentónicos. Se han seguido para ello las distribuciones estratigráficas de Moullade (1974), Moullade y Saint-Marc (1975), Schroeder (1975), y sobre todo Peybernes (1976), que contrasta con biozonas de Ammonites en la vecina región pirenaica.

Cada una de las transgresiones parece venir determinada por una serie de fósiles, bien porque aparezcan en ellas por primera vez, o bien porque muestren entonces una eclosión de formas. Las siguientes asociaciones están basadas en datos de un trabajo previo, García Mondejar y Pascal, op. cit., y en estudios posteriores.

I. *Roloboceras* sp. (Ammonites), *Palorbitolina lenticularis* (BLUM.), *Praeorbitolina cormyi* (SCHR.), *Choffatella decipiens* (SCHL.). Después se encuentran *Orbitolina (Mesorbitolina) lotzei* (SCHR.), y finalizando la transgresión *Iraqia simplex* (HENSON), *Orbitolinopsis buccifer* (ARNAUD), *Orbitolinopsis debelmasi* (MOUL.), y «*Simplorbitolina*» *praesimplex* (SCHR.).

II. *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW) (Ammonites), *Hedbergella infracretacea* (GLAESS.), y *Mesorbitolina parva* (DOUGL.). Pueden existir también *Orbitolina (Mesorbitolina) lotzei*, y *Palorbitolina lenticularis*. Al final aparece *Mesorbitolina minuta* (DOUGL.).

III. *Simplorbitolina manasi* (CIRY Y RAT), *Hensonina lenticularis* (HENSON), *Agardhiellopsis cretacea* (LEM), *Mesorbitolina texana* (ROEMER), y *Coskinolinella dugini* (DELMAS y DELOFFRE). Sigue existiendo *Mesorbitolina minuta*, aparecida con anterioridad, y al final de la transgresión se observa por primera vez *Simplorbitolina conulus* (SCHR.).

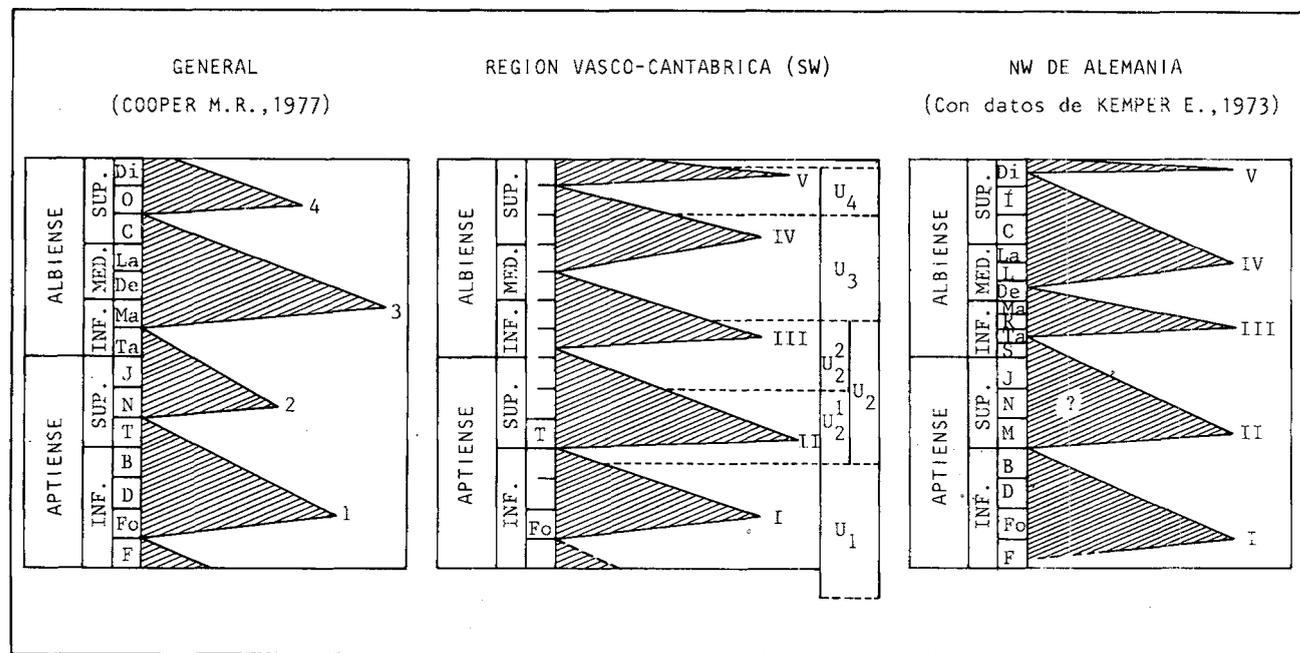


Fig. 4. Cuadro comparativo de los episodios transgresivos (rayado oblicuo) durante el Aptiense y el Albiense. Las letras mayúsculas en las columnas verticales son las iniciales de las zonas tradicionales de Ammonites. (F= *P. fissicostatus*; Fo= *D. forbesi*; D= *D. deshayesi*; B= *T. bowerbanki*; T= *Ch. tschernyschewi*; M= *Ch. martinioides*; N= *P. nulfeldensis*; J= *H. jacobi*; S= *P. schrammeni*; Ta= *L. tardefurcata*; R= *L. regularis*; Ma= *D. mammillatum*; De= *H. dentatus*; L= *H. loricatus*; La= *H. lautus*; C= *D. cristatum*; O= *H. orbigny*; I= *M. inflatum*; Di= *S. dispar*).

IV. *Orbitolina (Mesorbitolina) aperta* (ERMAN), (formas primitivas), *Dictyoconus walnutensis* (CARSEY) ssp. *pyrenaicus* (MOULLADE y PEYBERNÈS) ?, y los primeros ejemplares del subgénero *Orbitolina (Orbitolina)* (D'ORB). Con una cierta duda señalo también *Paracoskino-lina casterasi* (BILOTTE et al.). Coexisten en varios puntos *Mesorbitolina minuta*, *Mesorbitolina texana*, *Simplorbito-lina conulus*, *Hensonina lenticularis*, *Coskinolinella*, *Sabaudia minuta* (HOFKER), etc. Al final de la transgresión se encuentran formas más evolucionadas de *Orbitolina (Mesorbitolina) aperta*.

V. *Orbitolina (Orbitolina) cóncava* (LMK), y ejemplares del subgénero *Orbitolina (Conicorbitolina)* (SCHR.), (*Neoiragia cuvillieri*, MOUL. ?). Con ellas se encuentra *Orbitolina (Mesorbitolina) aperta*, *Hensonina lenticularis*, *Algas melobesideas*, *Radiolitidos*, etc.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar aquí mi reconocimiento al profesor Jost Wiedmann, por haber revisado amablemente mis reducidos hallazgos de Ammonites. También a A. Pascal y V. Pujalte, por los fructíferos intercambios de ideas mantenidos con ellos en nuestros anteriores trabajos de colaboración.

## BIBLIOGRAFÍA

- COOPER, M. R. (1977): Eustacy during the Cretaceous: its implications and importance. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 22, 1-60, Amsterdam.
- CHANG, K. H. (1975): Unconformity-bounded stratigraphic units. *Geol. Soc. America Bull.*, V. 86, p. 1544-1552, 1 fig., Boulder (Colorado).
- GARCÍA-MONDEJAR, J. (1973-75): Aspectos paleogeográficos del Complejo Urgoniano de la Cuenca Cantábrica en la provincia de Santander. *Ier. Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico en España*. Bellatera-Tremp, 5-9 Nov., 1973; Enadimsa Ediciones, 1975, Serie, 7, n.º 1, p. 73-84, Madrid.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. (1977): Sedimentos deltaicos aptienses en la zona de Castro-Vañera-Río Miera (SE provincia de Santander). *VIII Congreso Nacional de Sedimentología*, Oviedo-León, 4-10 Julio 1977.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. y PASCAL, A.: Précisions stratigraphiques et sédimentologiques sur les terminaisons calcaires sud-occidentales du système urgonien basco-cantabrique (Espagne du Nord). *Com. Rend. som. Soc. Géol. Fr.* (en prensa), Paris.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. y PUJALTE, V. (1975): Contemporaneous tectonics in the Early Cretaceous of central Santander province, North Spain. *IX Inter. Congr. on Sedimentology*. Nice, 6-13 Jul., 1975, Tectonic and Sedimentation., T. IV, p. 131-137, Nice.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. y PUJALTE, V. (1976): Rasgos estratigráficos y tectónicos de la cuenca del río Besaya, entre Reinosa y Los Corrales de Buelna (prov. de Santander). *Bol. Geol. y Min.* Vol. 87-6, p. 571-582, Madrid.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. y PUJALTE, V. (1977): Ciclos sedimentarios mayores del Jurásico superior-Cretácico inferior de Santander. *VIII Congreso Nacional de Sedimentología*, Oviedo-León, 4-10 Julio, 1977.
- GARRIDO-MEGÍAS, A. (1973): Estudio geológico y relación entre tectónica y sedimentación del Secundario y Terciario de la vertiente meridional pirenaica en su zona central (prov. de Huesca y Lérida). *Tesis Univ. Granada*, 2 tomos, 395 pp.
- KEMPER, E. (1973): The Aptian and Albian stages in northwest Germany. In: R. Casey and P. F. Rawson (Editors). *The Boreal Lower Cretaceous*. Seel House Press, Liverpool, p. 345-360.
- KRUMBEIN, W. C. and SLOSS, L. L. (1969). *Estratigrafía y Sedimentación*. Ed. UTEHA, México, 778 p.
- LUPU, M. (1975): Preliminary report on the Albian-Turonian deposits in Romania. *Preprint I6PS, Conf.*, Uppsala, 1975.
- MOULLADE, M. (1974): Zones de Foraminifères du Crétacé inférieur mésogéen. *C. R. Acad. Sc. Paris*, T. 278, Série D. p. 1813-1816.
- MOULLADE, M. et SAINT-MARC, P. (1975): Les «Mésorbitolines»: Révision taxinomique, importance stratigraphique et paléobiogéographique. *Bull. Soc. Géol. France*, 7<sup>e</sup> série, T. XVII, n.º 5, p. 828-842, Paris.
- PEYBERNÈS, B. (1976): Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles, entre la Garonne et la Méditerranée. *Thèse Doctorat Sciences Naturelles*, Toulouse, 459 p., 149 fig., XII Pl. h. t. Imy. C. R. D. P., Toulouse.
- RAMÍREZ DEL POZO, J. (1971): Bioestratigrafía y Microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región Cantábrica). *Mem. I. G. M. E.* t. 78, p. 357, 50 fig., 19 pl., 138 lam., Madrid.
- RAMÍREZ DEL POZO, J.; DEL OLMO, P.; AGUILAR, M. J.; PORTERO, J. M. y OLIVÉ, A. (1978): Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de las hojas n.º 59 (Villacarriedo, 46 p. 1 mapa geol. pleg.) y 84 (Espinoso de los Monteros, 44 p., 1 mapa geol. pleg.).
- RAT, P. (1959): Les Pays crétaoés basco-cantabriques. *Publ. Univ. Dijon*. t. 18, 525 p. 68 fig., 9 pl., 1 carte, Dijon.
- RAT, P. (1969): Regard sur le Crétacé Inférieur Mésogéen du Sud de la France et du Nord de l'Espagne. *Review of the Bulgarian Geological Society*. Vol. XXX, Part. 1, p. 55-66, Sofia.
- SCHROEDER, R. (1975): General evolutionary trends in Orbitolinas. *Rev. Esp. de Micropal.* Num. esp., p. 117-128, Madrid.
- WILSON, R. C. L. (1975): Atlantic opening and Mesozoic continental margin basins of Iberia. *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. 25, p. 33-43.

Recibido, junio 1978.