

EL AALENIENSE EN EL AREA DE TALVEILA (SORIA). BIOESTRATIGRAFIA Y EVOLUCION SEDIMENTARIA

S. Ureta (*) y A. Goy (*)

RESUMEN

En el área de Talveila, en el tramo litológico correspondiente al intervalo de tiempo que va desde el Toarciense superior hasta el Bajociense inferior, se han distinguido una serie de secuencias sedimentarias separadas por discontinuidades más o menos importantes. Estas secuencias se caracterizan por una polaridad energética creciente, comenzando generalmente con un nivel de removilización y terminando con una superficie de omisión y/o removilización. Estas secuencias, cuya amplitud temporal ha podido ser establecida gracias a los datos bioestratigráficos (ammonoideos), se consideran como un reflejo de pequeñas variaciones eustáticas del nivel del mar dentro de un período (Aaleniano) supuestamente regresivo.

Palabras clave: *Aalenian, Biostratigraphy, Ammonoidea, Sedimentary evolution, Sea-level changes, NW Iberian Range, Spain.*

ABSTRACT

In the Talveila area (approx. 40 km. W of Soria, N Iberian Range), the stratigraphical record representing the late Toarcian/early Bajocian time-stratigraphic interval consists of a number of sedimentary sequences, separated by more or less important discontinuities. Individual sequences typically start with a horizon that contains reworked pebbles and/or ammonite «steinkerns» and conclude with an omission and/or erosional surface, indicating a vertical increase in energy level. Ammonite biostratigraphy allowed the duration of these sequences to be established with precision. Presumably they are a reflection of short-term eustatic sea level changes during a period of relative sea-level lowstand (Aalenian).

Key words: *Aalenian, Biostratigraphy, Ammonoidea, Sedimentary evolution, Sea-level changes, NW Iberian Range, Spain.*

Introducción

Los afloramientos de materiales aalenianos que con dirección NW-SE se sitúan en el borde oriental de la Meseta Ibérica, entre Rabanera del Pinar y San Lorenzo de Yagüe, fueron estudiados en las últimas décadas por Westermann (1955), Mensink (1965), Morillo-Velarde (1968), Morillo-Velarde y Meléndez Hevia (1972), Dietl (1974) y Ureta (1983).

En la parte más meridional de esta banda de afloramientos, junto a la localidad de Talveila, se observa un corte en materiales de esta edad que hasta el momento había pasado prácticamente desapercibido y que permite conocer mejor la evolución de las facies más próximas a la Meseta Ibérica.

En este trabajo se expone la sucesión estratigráfica

de los materiales comprendidos entre el Toarciense terminal y el Bajociense basal, aportando datos bioestratigráficos nuevos para esta localidad, obtenidos a partir de los ammonoideos registrados. También se efectúa una comparación de los principales grupos de facies identificadas, con sus equivalentes en áreas próximas, marcándose las variaciones existentes en la evolución paleogeográfica de este sector del borde de la Meseta durante el Aaleniano.

Sucesión estratigráfica registrada

Descripción de la columna estratigráfica

La columna estratigráfica de los materiales aalenianos ha sido levantada a partir de un corte situado a unos 250 m. al S

(*) Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid e Instituto de Geología Económica (C.S.I.C.). 28040 Madrid.

de Talveila, a la izquierda del camino que conduce a Cantalu-
cia. Su localización precisa puede verse en la figura 1, siendo
las coordenadas de la base del corte: $x=0^{\circ}43'10''$; $y=41^{\circ}45'43''$.

La columna (fig. 2) comienza dentro de una alternancia rí-
tmica de margas y calizas del Toarciense superior, habiéndose
identificado seis de los siete grupos de facies descritos por
Ureta (1983), en base a sus características petrológicas y con-
tenido fósil. En su descripción se prestará especial atención a
aquellas capas que contienen ammonioideos o que muestran
algún dato sedimentológico relevante.

Facies 1 (nivel 1 a 33). Está caracterizada por la presencia
de biomicritas grises, amarillentas en superficie por alteración,
con frecuentes impregnaciones ferruginosas que alternan con
margas de color oscuro y aspecto lajoso. La estratificación es
irregular, y las capas poseen superficies onduladas, que confie-
ren al tramo un marcado aspecto noduloso. Los fósiles son
abundantes y están generalmente resedimentados; se han encon-
trado ammonites, bivalvos, belemnites, braquiópodos y gasteró-
podos. La bioturbación es intensa y con frecuencia en el techo
de las capas calizas se encuentran concentraciones locales de
detrito bioclástico.

1. *Cotteswoldia* sp.
5. *Cotteswoldia bifax* Buckman (3), *Cotteswoldia cf. distans*
(Buckman) (1).
7. *Pleydellia mactra* (Dumortier) (m) (2), *Pleydellia mactra*
(Dumortier) (6), *Pleydellia subcompta* (Branco) (3), *Cot-*
teswoldia subcandida Buckman (1).
8. *Pleydellia cf. subcompta* (Branco) (1), *Cotteswoldia egena*
Buckman (1).
9. *Pleydellia subcompta* (Branco) (7).

10. *Pleydellia subcompta* (Branco) (M) (1), *Pleydellia sub-*
compta (Branco) (3).
11. *Pleydellia subcompta* (Branco) (6), *Pleydellia arcuata*
(Buckman) (1), *Cotteswoldia costulata* (Zieten) (m), *Cot-*
teswoldia costulata (Zieten) (1), *Cotteswoldia egena*
Buckman (2), *Cotteswoldia* sp. (1).
13. *Pleydellia aalensis* (Zieten) (4), *Pleydellia lotharingica*
(Branco) (1), *Pleydellia fluens* Buckman (1).
14. *Pleydellia falcifer* Maubeuge (2).
15. *Pleydellia buckmani* Maubeuge (1).
16. *Pleydellia buckmani* Maubeuge (4), *Bredya subinsignis*
(Oppel) (2).
17. *Leioceras?* sp. (1), *Canavarina folleata* Buckman (1).
18. *Leioceras lineatum* Buckman (8), *Bredya subinsignis*
(Oppel) (2), Hammatoceratidae (1).
19. *Leioceras lineatum* Buckman (3), *Leioceras comptum*
(Reinecke) (M) (1).
20. *Leioceras comptum* (Reinecke) (1), *Leioceras cf. crassi-*
costatum (Rieber) (1), Hammatoceratinae.
21. *Leioceras comptum* (Reinecke) (9), *Bredya subinsignis*
(Oppel) (1).
22. *Leioceras cf. comptum* (Reinecke) (1), *Tmetoceras scis-*
sum (Benecke) (2).
23. *Leioceras comptum* (Reinecke) (1).
24. *Leioceras comptum* (Reinecke) (M) (1), *Leioceras comp-*
tum (Reinecke) (3).
25. *Tmetoceras scissum* (Benecke) (1).
26. *Leioceras comptum* (Reinecke) (M) (1).
27. *Leioceras comptum* (Reinecke) (M) (1), *Leioceras comp-*
tum (Reinecke) (1).

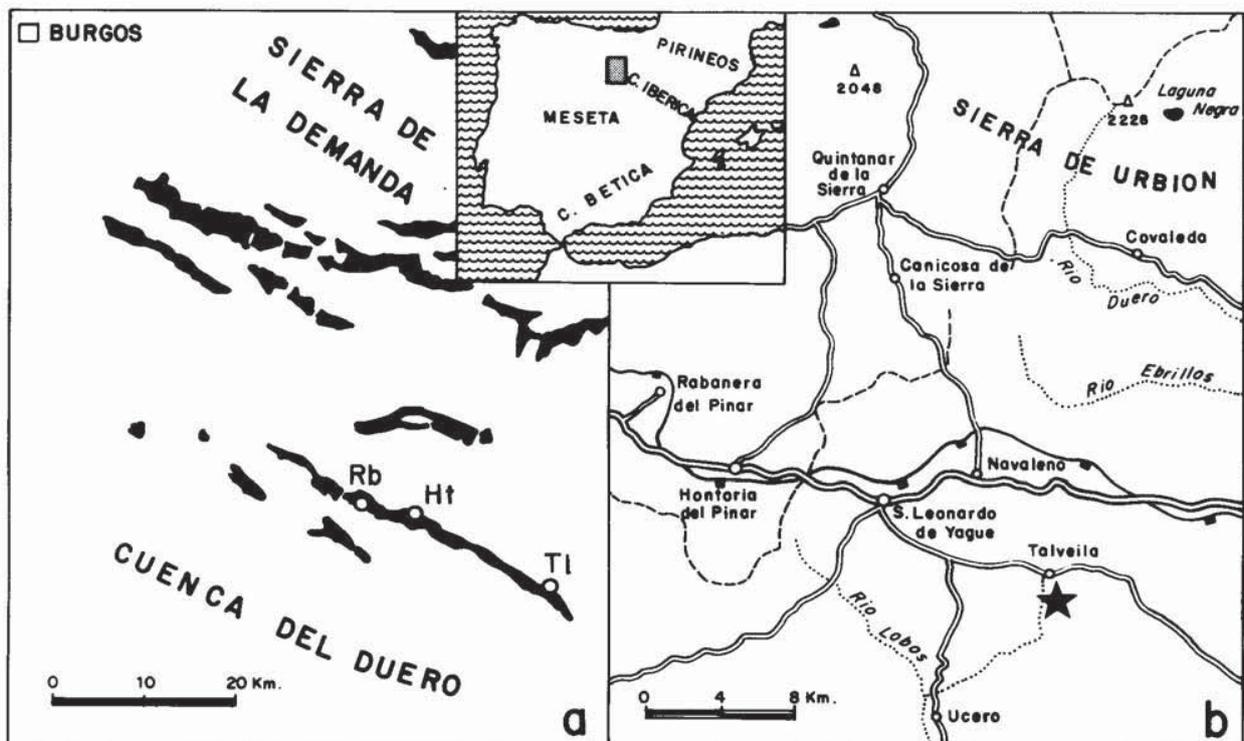


Fig. 1.—a) Afloramientos jurásicos del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda, con la situación de las columnas a las que se hace referencia en el trabajo. Tl-Talveila; Ht-Hontoria; Rb-Rabanera. b) Situación geográfica del corte de Talveila.

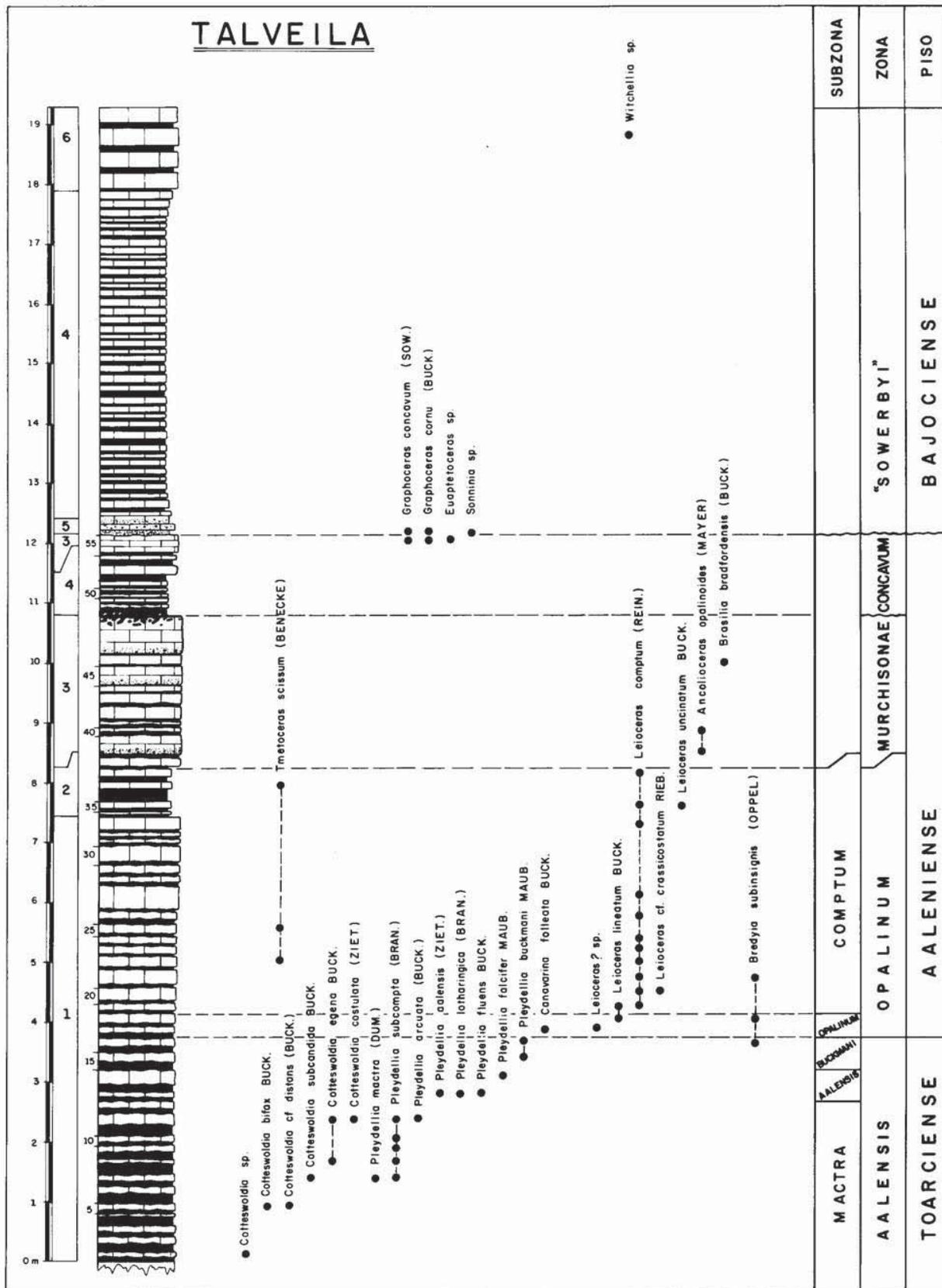


Fig. 2.—Columna estratigráfica de Talveila con la distribución de las diferentes facies y la sucesión de las faunas de ammonites.

Facies 2 (niveles 34 a 37): Se caracteriza por la presencia de una alternancia de margas y calizas, con mayor predominio de las margas que en tramo anterior. Las calizas, algo margosas, son «mudstones» de color gris blanquecino con bioclastos dispersos. Las margas, también grises, poseen aspecto lajoso. La estratificación es regular, con las superficies de las capas planas. Los fósiles más frecuentes corresponden a bivalvos de concha fina y talla pequeña, gasterópodos y ammonites.

34. *Leioceras comptum* (Reinecke) (1).

35. *Leioceras comptum* (Reinecke) (1), *Leioceras uncinatum* Buckman (1).

36. *Tmetoceras scissum* (Benecke) (1).

37. *Leioceras comptum* (Reinecke) (4).

Facies 3 (niveles 38 a 47): Se caracteriza por la presencia de capas calcáreas (de «packstones» a «wackestones», y rara vez «grainstones»), con la superficie ondulada, separadas por juntas de estratificación margosa que pueden desaparecer lateralmente. Son de color gris oscuro, mostrando abundantes impregnaciones ferruginosas. Los fósiles son abundantes, pero en general la conservación es mala. Se han identificado bivalvos grandes de concha gruesa (*Ctenostreon*, *Ostreidos*), ammonites, belemnites, braquiópodos (*Rhynchonellidos* de pequeña talla), equinodermos, esponjas escasas, etc. Frecuentemente hay huellas de bioturbación, es particularmente señalable la presencia de abundantes estructuras de tipo *Thalassinoides* en la base del tramo, y se encuentran concentraciones locales de detrito bioclástico.

39. La caliza presenta en la parte inferior un predominio de texturas de tipo «grainstone», mientras que en la parte superior dominan los «wackestones». Contiene: *Ancolioceras opalinoides* (Mayer) (1).

40. *Ancolioceras opalinoides* (Mayer) (1).

45. La caliza muestra texturas de tipo «grainstone» en la parte inferior que pasa a «wackestone» hacia el techo, mostrando niveles intercalados enriquecidos en fragmentos bioclásticos. Se observan secciones de ammonites, esponjas aisladas y bivalvos grandes de concha gruesa (*Ctenostreon*, *Ostreidos*).

46. *Brasilia bradfordensis* (Buckman) (1), *Rhynchonellidos* de pequeña talla.

47. La caliza muestra texturas de tipo «grainstone» en la parte inferior que pasan sucesivamente a «wackestones» y «mudstones» hacia el techo. Los últimos centímetros (fig. 3), están constituidos por una costra de color rojizo, probablemente de alteración («firmground»/«hardground»?) intensamente perforada por una red de conductos, frecuentemente horizontales, rellenos por un «packstone» bioclástico de color gris oscuro.

Facies 4 (niveles 48 a 54): Se caracteriza por la presencia de una alternancia rítmica de capas calcáreas y margas. Las calizas son de color gris blanquecino, de tipo «mudstone», con

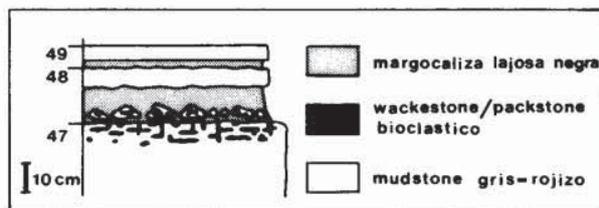


Fig. 3.—Detalle del techo del nivel 47.

frecuentes impregnaciones ferruginosas; las margas con mayor desarrollo que en la facies anterior, son de color gris claro y aspecto lajoso. La estratificación es regular, con las superficies ligeramente onduladas. No se ha encontrado ningún resto fósil.

48. Margas arcillosas de estructura lajosa y color casi negro. En la base incluyen fragmentos calizos de igual naturaleza que el techo del nivel anterior (techo de la Facies 3) mostrando igualmente señales de perforación; se encuentran más o menos redondeados, con huellas de haber sido reelaborados. La caliza situada encima es marcadamente nodulosa.

Facies 3 (nivel 55): Las características que definen esta facies, ya descritas anteriormente, vuelven a estar presentes en la parte superior del nivel 55. Los fósiles más frecuentes corresponden a ammonites, belemnites, bivalvos y gasterópodos.

55. La caliza muestra texturas tipo «mudstone» en la parte inferior, que pasan a «wackestones» o «packstones» hacia el techo. A partir de la mitad de la capa se encuentra una gran concentración de restos fósiles, principalmente ammonites, predominando los acumulados y/o resedimentados en la parte inferior y los reelaborados en la parte superior. Localmente pueden presentar un teñido ferruginoso y no es raro encontrar macrofósiles truncados. Se han identificado: *Graphoceras concavum* (Sowerby) (M) (12)m, *Graphoceras cornu* (Buckman) (m) (8), *Graphoceras* sp. (3), *Euaptetoceras* sp. (1).

Facies 5 (niveles 56 y 57 p.p.): Por su contenido en oolitos ferruginosos la capa 56 y el nivel margoso de la capa 57 se consideran Facies 5, si bien sus rasgos texturales no se corresponden exactamente con los descritos en el sector central del noroeste de la Cordillera Ibérica.

56. Margocaliza de aspecto lajoso y tonos violáceos. Incluye oolitos ferruginosos y fósiles reelaborados con pátina limonítica. Entre ellos destacan ammonitoides de talla relativamente grande, con el plano de simetría dispuesto paralelamente a la superficie de estratificación. En general presentan un acusado desgaste en la cara superior, que suele marcarse más en el último cuarto de vuelta. Se han identificado: *Graphoceras concavum* (Sowerby) (9), *Graphoceras cornu* (Buckman) (m) (2), *Sonninia* sp. (2). Por encima se encuentran calizas margosas de tonos violáceos y abundantes oolitos ferruginosos desigualmente distribuidos. Contienen fósiles reelaborados en muy mal estado de conservación.

57. Margocaliza cuya parte inferior presenta tonos violáceos y muestra abundantes oolitos ferruginosos. La parte superior, sin oolitos ferruginosos, presenta tonos grises y contiene numerosos belemnites.

Facies 4 (niveles 57 p.p. a 60): Las características que definen esta facies, ya descrita anteriormente, vuelven a estar presentes en estos niveles, aunque hay que señalar un mayor contenido en bioclastos.

60. Alternancia de margas en capas finas (en general menores de 0,5 m.) y calizas de 0,05 a 0,10 m. Este tramo presenta una gran homogeneidad, observándose una disminución de la fracción margosa hacia la parte superior.

Facies 6 (nivel 61): Está caracterizada por la presencia de una alternancia de capas calcáreas de 0,20 a 0,30 m. y margas y margocalizas de 0,10 a 0,20 m., estratificadas generalmente de forma regular. Las calizas son de color gris y tienen una textura heterogénea (de «mudstones» a «packstones»), presentan

una fuerte bioturbación en el techo de las capas que con frecuencia muestran una superficie irregular. Localmente se observan concentraciones de bioclastos generalmente con señales de reelaboración. Las margas y margocalizas también de color gris, contienen con frecuencia fósiles irreconocibles con señales de reelaboración. La macrofauna más representativa está compuesta por ammonites, belemnites, bivalvos, braquiópodos, crinoides y fundamentalmente, esponjas, que con frecuencia se encuentran en las capas margosas dispuestas paralelamente a la estratificación. En la parte inferior se encuentra *Witchellia* sp.

Bioestratigrafía

El corte efectuado en Talveila incluye materiales que van desde el Toarciense superior (Zona Aalensis) hasta el Bajociense inferior (Zona «Sowerbyi»). La Zona Aalensis está representada por 3,72 m. de sedimentos con rasgos correspondientes a la Facies 1, que contienen numerosas *Pleydellia* y *Cotteswoldia*. Las sucesiones registradas de ammonoideos permite reconocer tres subzonas:

- Subzona Mactra: niveles 1-12 (2,67 m.). En la parte inferior se encuentran *Pleydellia mactra* (Dum.), *Cotteswoldia bifax* Buck., *Cotteswoldia subcandida* Buck. y *Cotteswoldia cf. distans* (Buck.).

En la parte superior: *Pleydellia subcompta* (Bran.), *Pleydellia arcuata* (Buck.), *Cotteswoldia egena* (Buck.) y *Cotteswoldia costulata* (Ziet.).

- Subzona Aalensis: niveles 13 y 14 (0,53 m.), caracterizada por *Pleydellia aalensis* (Ziet.), *Pleydellia lotharingica* (Bran.), *Pleydellia fluens* Buck. y *Pleydellia falcifer* Maub.
- Subzona Buckmani: niveles 15 y 16 (0,52 m.), caracterizada por *Pleydellia buckmani* Maub. y la primera aparición de *Bredya subinsignis* (Opp.).

El límite entre el Toarciense y el Aalenense queda marcado por la aparición de *Leioceras* en el nivel 17. El Aalenense tiene un espesor de 8,40 m., siendo el registro de ammonites notablemente más discontinuo que en el Toarciense superior.

Se han reconocido las Zonas Opalinum, Murchisonae y Concavum, con características próximas a las descritas por Ureta (1983) en los afloramientos próximos de este área. La Zona Opalinum está representada por 4,50 m. de sedimentos con rasgos correspondientes a las Facies 1 y 2. La sucesión de *Leioceras* permite reconocer dos subzonas:

- Subzona Opalinum: niveles 17 y 18 (0,40 m.). Caracterizada por *Leioceras lineatum* Buck., *Canavarina folleata* Buck. en la base y *Bredya subinsignis* (Opp.).
- Subzona Comptum: niveles 19 a 38 (4,10 m.). Caracterizada por *Leioceras comptum* (Rein.), *Leioceras uncinatum* Buck., *Leioceras cf. crassicoatum* Rieb., *Tmetoceras scissum* (Ben.) y *Bredya subinsignis* (Opp.) en parte inferior.

La Zona Murchisonae, niveles 38 a 47 (2,55 m.) con rasgos correspondientes a la Facies 3, ha proporcionado pocos ammonites en este corte de Talveila, estando caracterizada por *Ancolicoeras opalinoides* (May.) en la parte inferior y *Brasilia bradfordensis* (Buck.) en la parte superior. Esta escasez de fósiles no ha permitido efectuar una subdivisión en subzonas.

La Zona Concavum, niveles 48 a 55 (1,35 m.) con rasgos correspondientes a las Facies 4 y 3, está caracterizada paleontológicamente por la presencia de *Graphoceras concavum* (Sow.), *Graphoceras cornu* (Buck.) y *Euaptoceras* sp. en la parte superior del nivel 55. No obstante se ha situado el límite

en la base del nivel 48 por consideraciones de tipo regional al existir evidencias de una importante discontinuidad sedimentaria.

El Bajociense inferior incluye sedimentos con rasgos correspondientes a las Facies 5, 4 y 6. El límite se ha señalado en la base del nivel 56 por la presencia de fósiles reelaborados atribuidos a *Graphoceras concavum* (Sow.), *Graphoceras cornu* (Buck.) y *Sonninia* sp.

Interpretación de la variación vertical de las facies en el borde suroccidental de la sierra de la demanda

Los afloramientos aalenenses comprendidos entre Rabanera y Talveila están integrados dentro del denominado Sector SW de la parte noroccidental de la Cordillera Ibérica (Ureta, 1983; Ureta y Kälin, 1985).

Este sector está caracterizado por la existencia de sedimentos relativamente potentes, en los que puede apreciarse bruscas alternancias de facies con texturas propias de ambientes de alta y baja energía. La comparación de las columnas estratigráficas de Talveila con las de Hontoria y Rabanera (fig. 4) permite observar una marcada continuidad lateral en las facies, establecidas en base a las características litológicas y contenido fósil.

Los principales cambios se producen entre las Facies 1/2, 3/4, 3/5 y 5/4, en general, coincidiendo con la existencia de discontinuidades de mayor o menor rango, que limitan secuencias sedimentarias de polaridad energética creciente. Comienzan estas secuencias con facies de baja energía y terminan generalmente con episodios de alta energía, siendo frecuente la presencia de niveles de removilización en la base de la secuencia siguiente.

Durante el Toarciense superior (Zona Aalensis) y el Aalenense inferior (Zona Opalinum, Subzona Opalinum), se depositan en Talveila, «wackestones» bioclásticos, intensamente bioturbados, de características muy similares a los existentes en Hontoria y Rabanera, cuya proporción marga/caliza va disminuyendo hacia el techo. Esta facies (Facies 1) indica la presencia de un ambiente oxigenado con un índice de energía relativamente alto que va aumentando paulatinamente. No se aprecian rupturas sedimentarias en este intervalo, pero el escaso desarrollo de la Subzona Opalinum parece sugerir la existencia de alguna discontinuidad.

Aproximadamente hacia la mitad de la Subzona Comptum, se produce un brusco cambio en la sedimentación, iniciándose la sedimentación de materiales marcadamente margosos, Representantes de la Facies 2. La textura de las calizas («mudstones») y la escasez de los restos biogénicos (principalmente constituidos por bivalvos de pequeño tamaño y concha fina, gasterópodos y escasos ammonites) parecen sugerir un cierto grado de restricción o protección del medio en

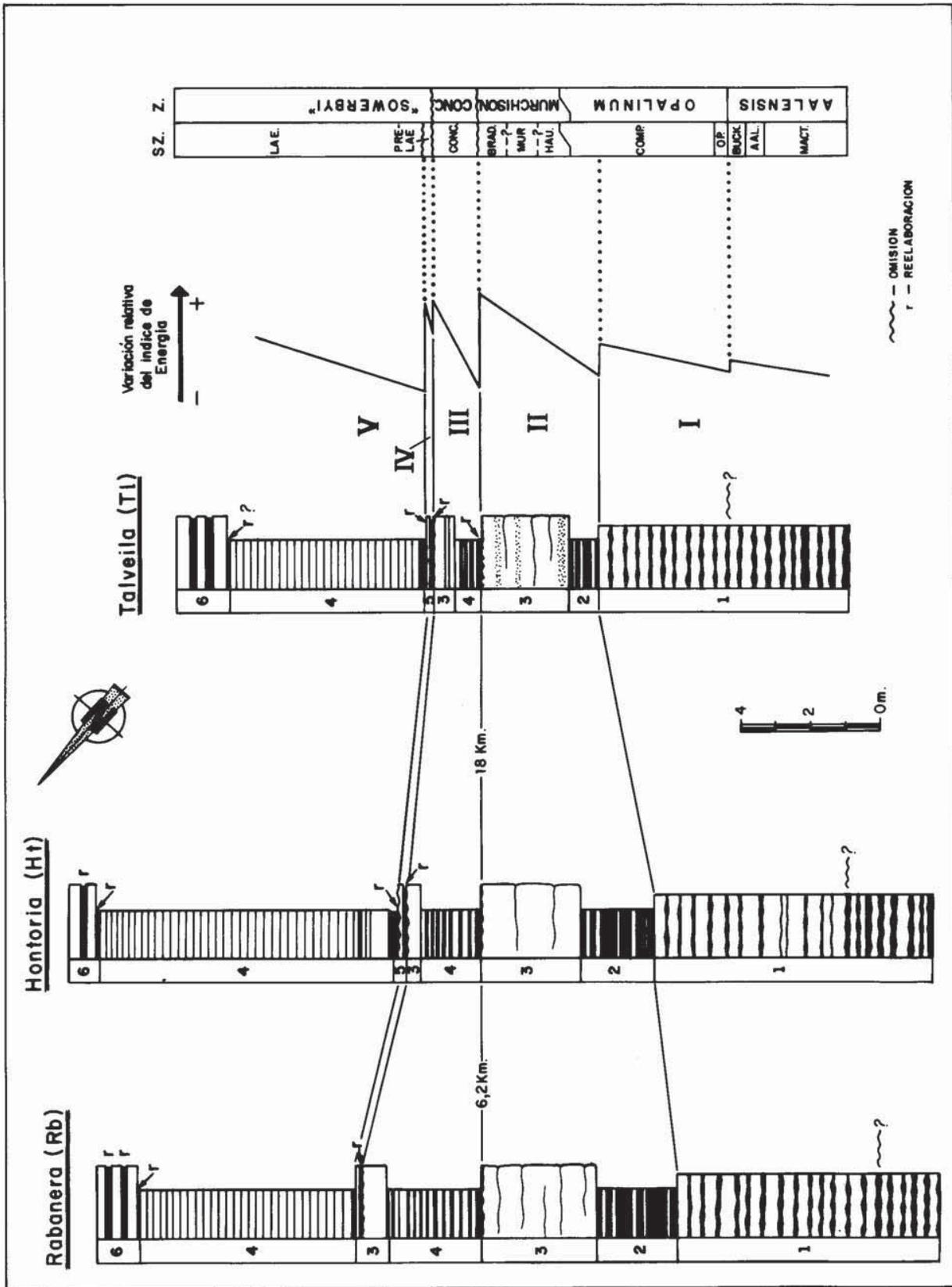


Fig. 4.—Intento de correlación de las secuencias sedimentarias identificadas en Talveila, Hontoria y Rabanera. La escala de referencia, permite inferir notables variaciones en la tasa de acumulación, asumiendo que cada subzona representa un intervalo standard de tiempo.

comparación con la facies anterior. En Talveila esta facies presenta un desarrollo menor que en Hontoria y Rabanera con un espesor de 0,76 m., mientras que en las otras dos localidades sobrepasa los 2 m. Estos materiales pasan de forma relativamente brusca a calizas masivas de textura predominante «packstone», representantes de la Facies 3. Este hecho parece indicar una rápida instauración de nuevo en el medio de condiciones de alta energía, coincidiendo con el comienzo, o ya durante la parte inferior de la Zona Murchisonae. En Hontoria y Rabanera, en la base de esta nueva secuencia aparece un nivel con numerosos corales solitarios resedimentados que en Talveila no está presente. Estas condiciones de alta energía no son constantes durante todo el intervalo en que está presente la Facies 3, ya que se observa, especialmente en Talveila, un bandeado de texturas que van de casi «grainstone» a «wackestone», que parece evidenciar episodios momentáneos de activación de energía.

En Hontoria y Rabanera no se aprecian cambios importantes en la parte superior de este intervalo litológico, solamente la adquisición de tonos rojizos en el techo. Sin embargo, en Talveila en los últimos 0,50 metros de la unidad, la textura pasa a ser prácticamente «mudstone» y muestra en el techo una costra de tonos rojizos con características de «firmground» o incipiente «hardground», intensamente perforado por una red de conductos, con frecuencia horizontales, rellenos por un «packstone» bioclástico de color gris oscuro. Inmediatamente por encima se encuentra un nivel de margas arcillosas negras, que contiene en la base fragmentos calcáreos de la misma naturaleza que la costra, con evidentes huellas de reelaboración. En base a los datos bioestratigráficos obtenidos en Hontoria y Rabanera, podemos situar la formación de la costra durante o posteriormente a la Subzona Bradfordensis y anterior a la Subzona Concavum, y parece representar una brusca activación de la energía del medio. Aparecería en primer lugar una fase de escasa o nula sedimentación que favorecería la litificación del sedimento y el desarrollo de una intensa bioturbación sobre el mismo; a continuación tendría lugar la sedimentación de «packstones» bioclásticos que rellenarían los conductos excavados, siguiendo posteriormente una fase de reactivación de la energía que provocaría la desaparición de los «packstones», que sólo quedarían preservados dentro de los tubos perforantes, y la reelaboración de fragmentos de la costra.

Este nivel de removilización constituye la base de la secuencia siguiente, que comienza con materiales con características de la Facies 4. Hay un brusco cambio en la sedimentación, ya que se trata de una alternancia monótona y regular de margas y calizas de textura «mudstone» estratificadas en capas finas y en las que no se han encontrado fósiles. Este cambio en la sedimentación parece reflejar un rápido aumento de profundidad, ya que de acuerdo con los datos

bioestratigráficos, estos materiales se depositaron en un intervalo de tiempo muy corto. Este tramo presenta una disminución de potencia en sentido W a E de manera que se pasa de algo más de 2,5 m. en Rabanera a menos de 2 m. en Hontoria y algo menos de 1 m. en Talveila. Hacia el techo de la secuencia se aprecia un nuevo aumento de la energía pasando gradualmente a las Facies 3 (esencialmente «packstones»). A 0,15 m. del techo aparece una gran concentración de fósiles, principalmente ammonites, cuyo grado de conservación varía hacia el techo, predominando en la parte inferior los acumulados, en la parte media los resedimentados y en la parte superior los reelaborados. Constituyen una secuencia tafonómica positiva, en la que se han identificado las asociaciones A₂-A₃ descritas por Fernández-López (1985). Inmediatamente encima se encuentra un nivel de removilización conteniendo principalmente ammonites reelaborados, cuya conservación es notablemente diferente a los existentes en el techo de la capa 55. Estos se caracterizaban por mostrar una buena preservación, estando el molde interno constituido por un «mudstone» de tonos rosáceos, diferente del sedimento circundantes («wackestones» a «packstones» grises) y una orientación muy variable. En el nivel de removilización, los ammonites que están recubiertos por una pátina ferruginosa, presentan una mala preservación. Se encuentran dispuestos paralelamente a la estratificación estando la cara superior externa totalmente erosionada. El hecho de que la abrasión sea marcadamente irregular, con un acusado desgaste de la ornamentación y que sea el último cuarto de vuelta el que generalmente presente un efecto de erosión más acusado, parece indicar que los moldes internos, probablemente procedentes del techo del nivel 55, han estado sometidos a un régimen turbulento posiblemente ocasionado por corrientes de fondo unidireccionales más o menos profundas (Fernández-López, 1984). Con este episodio que tuvo lugar, de acuerdo con los datos paleontológicos, con posterioridad a la Subzona Concavum y antes de la Subzona Laeviuscula se inicia la secuencia siguiente caracterizada por la presencia de oolitos ferruginosos típicos de la Facies 5, con excepción de Rabanera donde está representada por la Facies 3. Esta secuencia con un escaso desarrollo (0,11 m. en Rabanera; 0,20 m. en Hontoria y 0,15 m. en Talveila), comienza con un nivel margoso conteniendo elementos reelaborados del techo de la secuencia anterior y pasa a materiales más calcáreos que contienen igualmente oolitos ferruginosos y fósiles reelaborados.

Un probable nuevo aumento de profundidad da como resultado el siguiente ciclo de sedimentación, que se inicia, como en los casos anteriores, con la presencia de un nivel de removilización conteniendo fósiles reelaborados. Concretamente en el corte de Hontoria se ha determinado *Euhoplceras* sp. y *Son-*

ninia sp. y en el corte de Rabanera, aparece un *Emileites* dentro del nivel calcáreo de la secuencia anterior. Estos datos permiten situar la formación de este nivel probablemente con posterioridad a la Subzona Laeviuscula. Sigue en Hontoria un nivel con nódulos fosfáticos y a continuación una capa con una gran concentración de belemnites. Por encima, aparece un potente paquete de materiales con características de la Facies 4, que de la misma manera que en el caso anterior, los datos paleontológicos indican que se depositaron en un corto intervalo de tiempo (inferior a una Subzona), depositándose a continuación las calizas con esponjas de la Facies 6, en las que con frecuencia aparecen niveles de removilización.

Conclusiones

El Aalenense en la localidad de Talveila muestra un espesor de 8,40 m. El límite inferior se ha marcado con la aparición del género *Leioceras*, mientras que el superior se ha situado en la base de un nivel que contiene *Graphoceras* y *Sonninia* reelaborados.

Se han identificado las Zonas Opalinum con un espesor de 4,50 m., Murchisonae con 2,55 m. y Concavum con 1,35 m. Dentro de la Zona Opalinum se han reconocido las Subzonas Opalinum (0,40 m.) y Comptum (4,10 m.), mientras que en la Zona Murchisonae, debido a la escasez de fauna, y en la Zona Concavum, por la presencia de una interrupción sedimentaria a partir de la Subzona Concavum, no se han podido establecer divisiones en subzonas.

Durante el intervalo Toarciense superior-Bajociense inferior, en el extremo SW de la Sierra de la Demanda, se han identificado varias secuencias sedimentarias caracterizadas por una polaridad energética creciente. Comienzan con facies de textura de baja energía y suelen terminar con omisiones en la sedimentación, siendo frecuente la presencia de niveles de removilización que contienen fósiles y/o fragmentos del fondo reelaborados en la base de la secuencia siguiente.

Se han identificado 4 secuencias (indicadas en la figura 4 con números romanos) dentro de algunas de las cuales se observan pequeñas fluctuaciones energéticas. En conjunto parece evidenciarse un progresivo aumento de la energía desde el Toarciense superior hasta el Bajociense inferior. Sucesivamente comprenden:

- Secuencia I: Desde la Zona Aalensis hasta la Subzona Comptum (p.p.).
- Secuencia II: Desde la Subzona Comptum (p.p.) hasta el techo de la Subzona Bradfordensis.
- Secuencia III: Desde la Subzona Concavum hasta la Subzona Discites (?).
- Secuencia IV: Desde la Subzona Discites (?) hasta probablemente la Subzona Laeviuscula (p.p.).

Estas secuencias se correlacionan con bastante precisión con los ciclos sedimentarios asimétricos («coarsening upward sequences») indicados recientemente por Bayer & Mc Ghee (1984, 1985) y Bayer *et al.* (1985) en el Aalenense y Bajociense inferior de las cuencas del SE de Alemania. Una coincidencia tan precisa en el desarrollo temporal de estas secuencias en cuencas tan distantes como son las del SE de Alemania y la cuenca Ibérica, hace pensar en la posible influencia de eventos de alcance global, tales como las variaciones eustáticas del nivel del mar que, por otra parte, han sido ampliamente aludidas para explicar la causa de la sedimentación cíclica (p. e. Bayer *et al.*, *op.cit.*, p. 356).

Dentro de la etapa general supuestamente regresiva que representa el Aalenense a nivel mundial (Hallam, 1978, 1981; Vail *et al.*, 1984), los bruscos cambios de facies observados en el área de Talveila podrían constituir respuestas a ligeras fluctuaciones del nivel del mar. Precisamente estos afloramientos corresponden a una de las áreas, dentro de la cuenca Ibérica, donde mejor han quedado señaladas en el registro estratigráfico, correspondientes al intervalo Toarciense superior-Bajociense basal, las variaciones citadas, probablemente como consecuencia de las particulares condiciones batimétricas existentes y de la ausencia de interferencias por parte de factores tectónicos que en alguna medida parecen haber controlado la sedimentación aalenense en otros puntos de la cuenca Ibérica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los doctores M. Díaz Molina y S. Fernández-López del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid, O. Kálin del Istituto di Scienze della Terra de la Universidad de Pisa y A. Yébenes del I.N.B. de Altea, la lectura crítica del manuscrito.

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto n.º 3.394 de la C.A.I.C.Y.T.

Referencias

- Bayer, U.; Altheimer, E. & Deustschle, W. (1985): Environmental Evolution in Shallow Epicontinental Seas: Sedimentary Cycles and Bed Formation. In: *Sedimentary and Evolutionary Cycles* (U. Bayer y A. Seilacher, edit.) Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York-Tokyo, 347-381.
- Bayer, U. & Mc Ghee, J. R. (1984): Iterative evolution of Middle Jurassic ammonite faunas. *Lethaia*, 17: 1-16.
- Bayer, U. & Mc. Ghee, J. R. (1985): Evolution in Marginal Epicontinental Basins: The role of Phylogenetic and Ecological Factors (Ammonite Replacements in the German Lower and Middle Jurassic). In: *Sedimentary and Evolutionary Cycles* (U. Bayer y A. Seilacher, edit.) Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 164-220.
- Dietl, G. (1974): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger insbesondere des Oberbajocium der westlichen Keltiberischen Ketten (Spanien). *Stuttgarter Beitr. Naturk.* 14: 1-21.

- Fernández-López, S. (1984): Criterios elementales de reelaboración tafonómica en ammonites de la Cordillera Ibérica. *Acta Geológica Hispánica*, 19: 105-116.
- Fernández-López, S. (1985): Séquences sédimentaires et séquences taphonomiques. *Strata*, 2: 116-112.
- Hallam, A. (1978): Eustatic Cycles in the Jurassic. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 23: 1-32.
- Hallam, A. (1981): A revised sea-level curve for the early Jurassic. *J. geol. Soc. London*, 138: 735-743.
- Mensink, H. (1965): Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beih. geol. Jb.*, 44: 55-102.
- Morillo-Velarde, M. J. (1968): El paso del Lias al Dogger entre Hontoria del Pinar y San Leonardo. *Col-Pal*, 14: 11-12.
- Morillo-Velarde, M. J. & Meléndez Hevia, F. (1972): «La falla de San Leonardo»: interpretación paleogeográfica (Cordillera Ibérica, Soria-Burgos). *Estudios geol.*, 28: 65-76.
- Ureta, S. (1983): *Bioestratigrafía y Paleontología (Ammonitina) del Aalenense en el Sector Noroccidental de la Cordillera Ibérica*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid (1983). Publ.: *Colección Tesis Doctorales* Nº 158/85, Editorial de la Universidad Complutense de Madrid (1985), 452 pp.
- Ureta, S. & Kälin, O. (1985): Early Middle Jurassic sedimentation in the NW Celtiberian Domain. *6th European Regional Meeting of Sedimentology I.A.S. Lleida*, 694-697.
- Vail, P. R.; Hardenbol, J. & Todd, R. G. (1984): Jurassic unconformities chr. chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy. *CSSEPM Foundation Third Annual Research Conference Proc.*, 347-364.
- Westermann, G. (1955): Biostratigraphische Untersuchungen in Jura südlich der Sierra de la Demanda. *Geol. Jb.*, 70, 515-534. (Trad. J. M. Ríos, *Not. y Com. I.G.M.E.*, 45: 179-241, 1957).

Recibido el 16 de abril de 1986
Aceptado el 21 de julio de 1986