

DATOS CRONOESTRATIGRAFICOS DEL TRIASICO SUPERIOR
DE LA REGION AYLLON-ATIENZA

(Provincias de Segovia, Soria y Guadalajara)

Por S. HERNANDO *, J. DOUBINGER ** y M. C. ADLOFF **

RESUMEN

El hallazgo de microflora (polen y esporas) en algunas muestras de materiales que se encuentran por encima del Buntsandstein, y que representan al «Keuper» y al «Muschelkalk» (en esta región no se encuentran las típicas calizas y dolomías), permiten datarlos como Triásico Superior (Carniense y Noriense). Así mismo se plantean los problemas que presenta el encajar los datos obtenidos por la microflora y por la macrofauna.

ABSTRACT

The finding of microflora (pollen and spores) in some samples of materials above the Buntsandstein facies, representing the «Keuper» and the «Muschelkalk» (not calcareous or dolomitic in this region, have allowed to date them as Upper Triassic (Karnian and Norian) the adjustment of the microflora and macrofauna data are discussed.

RÉSUMÉ

On a trouvé microflore (polen et spores) dans quelques samples de matériaux que se trouvent au-dessus du Buntsandstein, représentant le «Keuper» et le «Muschelkalk» (non calcareux ou dolomitique dans ce region). Son age est Triassique supérieur (Carnien-Norien). On discute aussi les relations entre les données de la microflore et la macrofaune.

✠

* Departamento de Estratigrafía y Geol. Histórica, Facultad de Ciencias Geológicas; Universidad Complutense de Madrid, y Departamento de Geología Económica del C.S.I.C. Madrid.

** Laboratoire de Geologie. Universite Louis Pasteur, Strasbourg. France.

INTRODUCCIÓN

Los problemas cronoestratigráficos que plantea el Triásico son siempre difíciles de resolver, sobre todo en las regiones donde se presenta en facies «tipo germánica», ya que el carácter detrítico y continental de los materiales, exceptuando naturalmente las calizas y dolomías del Muschelkalk, hacen que sea sumamente complejo el hallazgo de restos fósiles que permitan su datación. Estos problemas se acentúan en zonas como la Cordillera Ibérica, sobre todo en sus partes más occidentales, ya que incluso llegan a desaparecer las típicas calizas y dolomías del Muschelkalk, perdiendo los sedimentos que las sustituyen gran parte, sino todo, de su carácter marino.

Normalmente, los únicos restos de vida que se encuentran son trazas de actividad, tales como pistas de gusanos, algunas huellas de reptiles, y a veces algún fragmento de vegetales, pero que muy raramente tienen algún valor bioestratigráfico. No obstante, los trabajos realizados en los últimos años demostraron que existen restos de polen y esporas fósiles en algunos niveles del Triásico, y que su estudio, dadas las limitaciones antes apuntadas, es prácticamente la única manera de resolver los problemas cronoestratigráficos que presentan.

El presente estudio pretende dar a conocer los datos obtenidos del estudio del polen y esporas fósiles encontrados en los materiales detríticos finos de la parte alta del Triásico y que se han revelado de gran interés, tanto es así que permiten datar al Triásico Superior, pudiéndose asegurar que están representados, al menos en parte, el Carniense y el Noriense. Estos datos, aunque sean generalmente puntuales, permiten obtener una idea bastante clara de las edades de los sedimentos de la parte alta del Triásico, algunas ideas sobre la edad de la parte baja y sobre la heterocronía de las facies.

La región sobre la que se ha realizado este estudio está situada en el Centro de España, en el lugar donde se juntan los límites de las provincias de Segovia, Soria y Guadalajara (Fig. 1), perteneciendo la mayor parte a las dos últimas. Geológicamente, esta región forma la parte más occidental del sector Sur de la rama Castellana de la Cordillera Ibérica; es la zona de intersección de ésta con el Sistema Central.

Los antecedentes bibliográficos concretos sobre el tema son prácticamente inexistentes, todos los trabajos anteriores asimilaban las facies germánicas del Triásico a las tres series (inferior, medio y superior). El primer trabajo en que se aborda concretamente el problema de la edad de estos materiales es el de VIRGILI y HERNANDO (1974), en el que gracias al hallazgo de fauna se dan datos sobre la edad de los sedimentos que se encuentran por encima del Buntsandstein. Estos materiales, equivalentes al Muschelkalk y cambio lateral de sus típicas calizas y dolomías hacia el Oeste, son unas limonitas negras y verdes con intercalaciones carbonatadas, en alguna de las cuales se encontró fauna de pelecípodos y de gasterópodos. En el citado trabajo se reconocían algunas especies típicas del Ladiniense, no específicamente típicas, pero sí que sólo se habían encontrado asociadas a fauna propia y exclusiva del Ladiniense en «facies alpina». Estos hechos nos llevaron a dar a esos materiales la edad que dicha fauna parecía indicar.

En este mismo trabajo, en su parte final, se presenta una discusión sobre el significado del Muschelkalk, sobre su edad y heterocronía, para al final adelantar que posiblemente la parte alta del Buntsandstein de esta región fuese de edad Anisiense.



Fig. 1. *Situación geográfica*

Todos esos resultados se recogen en la tesis doctoral de uno de nosotros, HERNANDO (1975), y se discuten mucho más ampliamente, sobre todo en los problemas concernientes a los medios de sedimentación y a la heterocronía de las facies en función de su edad, teniendo en cuenta los datos de carácter regional.

Los datos bioestratigráficos obtenidos en el primer trabajo citado, VIRGILI y HERNANDO (1974) son los que darán pie, al final de este artículo, a la discusión sobre los problemas de enlace de las edades que indican la macrofauna y la microflora, y el valor de la fauna encontrada cuando, como en este caso, está ligada fundamentalmente a la facies.

LOS MATERIALES

Dentro del Triásico de esta región pueden separarse siete grandes unidades o tramos definidos como unidades litoestratigráficas informales en HERNANDO (1975). En la figura 2 van marcadas con letras sobre la denominada columna regional tipo. Los tramos A, B, C y D corresponden al Buntsandstein, y los E, F y G a los materiales detríticos finos que se encuentran por encima.

El tramo E, se encuentra sobre el D (parte más alta del Buntsandstein) en tránsito gradual muy rápido con él. A su vez, este tramo es un tránsito gradual entre el D (Buntsandstein) y el F (equivalente al «Muschelkalk»). Está

COLUMNA REGIONAL TIPO

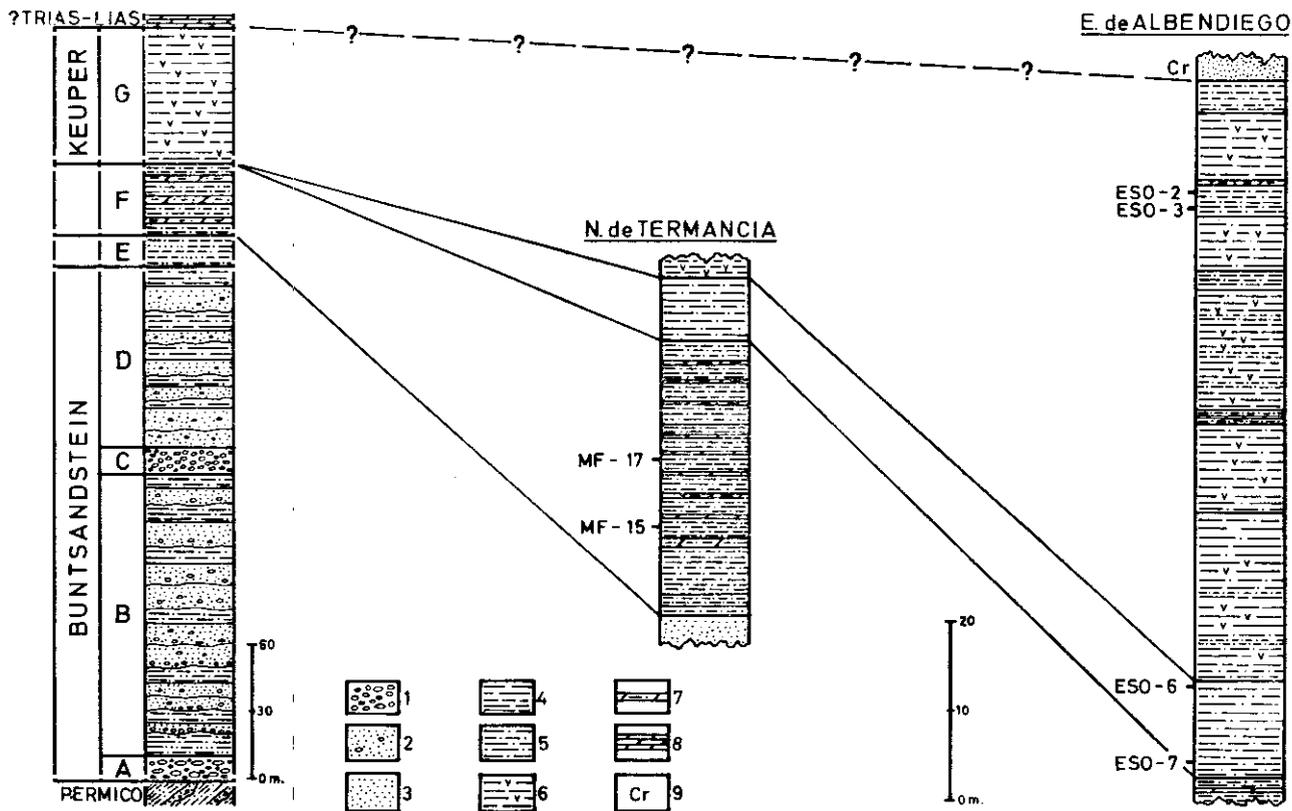


Fig. 2. Columnas estratigráficas y situación de las muestras

1. Conglomerados.—2. Areniscas con cantos.—3. Areniscas y arenas.—4. Limolitas.—5. Limolitas arenosas.—6. Arcillas y limolitas con yesos.—7. Margas dolomíticas.—8. Dolomías.—9. (Cr.) Arenas en facies tipo Utrillas.—Cretácico

formado por un conjunto de limolitas negras, grises, verdes y rojas, que normalmente se presentan finamente laminadas. Contienen algunas delgadas intercalaciones lenticulares de areniscas finas. El espesor de este tramo varía de 8 a 16 metros según el lugar.

En tránsito gradual, también muy rápido, se encuentra sobre el tramo anterior el F; está formado por un conjunto de limolitas negras, grises y verdes, que se presentan de masivas a finamente laminadas. Contienen numerosas intercalaciones de margas gris amarillento, de 1 metro de espesor como máximo; en estas intercalaciones se encuentran «ripple mark» y, a veces, laminación oblicua, también hay trazas de actividad orgánica como bioturbação, pistas de reptación y conductos perforantes. A veces se encuentra una escasa fauna de pelecípodos y gasterópodos. El espesor de este tramo varía de 20 a 35 metros, debiéndose esta diferencia fundamentalmente al tránsito gradual entre los tramos superior e inferior y éste. Estos materiales son equivalentes al Muschelkalk, ocupan su posición y son el cambio lateral de facies, con reducción de espesor, de las típicas calizas y dolomías que se encuentran al Este de esta región.

Sobre el tramo F, y sin límite neto con él, se encuentra el G formado por un conjunto de limolitas y arcillas y limos, generalmente rojos, con yesos intercalados o dispersos, siempre irregularmente, y que corresponden al Keuper. El Keuper de esta región presenta anomalías; así, en la parte NW. contiene intercalaciones de areniscas gruesas y de gran espesor; en la parte Sur las intercalaciones son de limolitas negras. El espesor de este tramo es complejo de determinar, ya que su límite superior es difícil de ver, y en muchos casos el contacto con los materiales carbonatados de encima es mecanizado; no obstante, se puede decir que está comprendido entre 60 y 80 metros normalmente.

El polen y esporas hallados se han encontrado en los materiales de los tramos F y G en dos lugares distintos. En el tramo F se ha encontrado microflora en dos muestras de una columna levantada al Norte de las ruinas de Termancia (Fig. 3, núm. 1), representada y marcadas las muestras en la figura 2. En el tramo G se ha encontrado microflora en cuatro muestras de una columna levantada al Este de la localidad de Albendigo (Fig. 3, núm. 2), esta columna está representada en la figura 2, y sobre ella van marcadas las muestras. Dos de las muestras se han recogido en los materiales de tránsito del tramo F al G, y otras dos en la mitad superior del tramo G, en las intercalaciones de limolitas negras que se encuentran en esa zona. A continuación se incluye una somera descripción de las dos columnas.

Columna Norte de Termancia (tramo F) (Fig. 3, núm. 1)

De base a techo se encuentran:

Base: Areniscas ocre amarillento (techo del tramo E).

0,8 m. Limolitas rojas.

1,2 m. Limolitas negras, arenosas.

5,0 m. Limolitas negras, arenosas, localmente rojas o verdes.

1,1 m. Calizas dolomíticas, algo arcillosas, negras, muy recristalizadas. Son brechoides y oquedosas.

4,2 m. Limolitas negras y verdes, con laminación paralela. Tienen dos intercalaciones carbonatadas. (Muestra MF-15.)

0,3 m. Margas gris amarillento muy compactas.

8,7 m. Limolitas negras, grises y verdes, arenosas, localmente con laminación paralela. Contienen varias intercalaciones carbonatadas gris amarillento (Muestra MF-17).

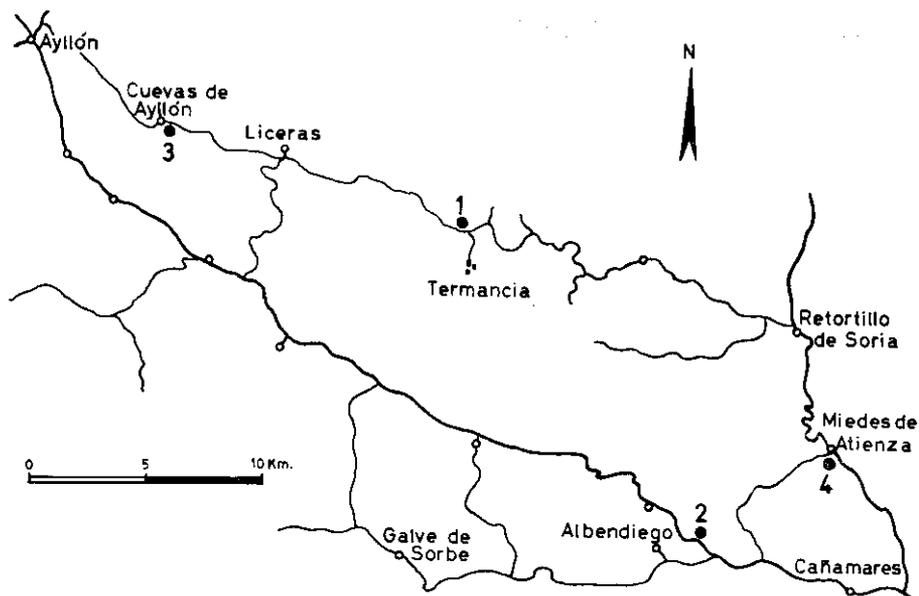


Fig. 3. Mapa de situación de columnas y afloramientos

- 8,4 m. Limolitas negras, verdes y grises, en bandas alternando. Contienen algunas intercalaciones de margas amarillentas muy compactas.
 7,0 m. Limolitas negras, verdes, rojas y grises en bandas alternando (tránsito al tramo G).
 Techo: Limolitas rojas con yesos (tramo G).

Columna Este de Albendiego (tramo G) (Fig. 3, núm. 2)

De base a techo se encuentran:

- Base: Limolitas negras y verdes con intercalaciones de margas gris amarillento (tramo F).
 11,0 m. Limolitas negras, verdes, grises y rojas en bandas alternantes; algo arenosas. En la base tienen intercalaciones de areniscas (tránsito del tramo F al G) (Muestras ESO-6 y 7).
 20,0 m. Limolitas rojas con algunos yesos dispersos, a veces tienen alguna intercalación negra muy delgada.
 9,5 m. Limolitas rojas con yesos escasos, localmente arenosas.
 1,2 m. Limolitas arenosas negras, con una delgada intercalación carbonatada gris.
 13,0 m. Limolitas rojas y moradas con algunos yesos; contienen delgadas pasadas de limolitas negras arenosas.
 2,0 m. Limolitas negras arenosas.
 6,0 m. Arcillas y limolitas rojas y moradas con algunos yesos.
 4,0 m. Limolitas arenosas, negras, con una delgada intercalación de calizas dolomíticas grises a techo (Muestras ESO-2 y ESO-3).
 7,5 m. Arcillas y limos, rojos, con algunos escasos yesos.
 3,5 m. Limolitas arenosas negras.
 Techo: Arenas en facies tipo Utrillas - Cretácico.

DATOS PALEONTOLÓGICOS

En este apartado se incluyen todos los datos disponibles sobre microflora y macrofauna, y que serán la base sobre la que apoyan fundamentalmente la discusión de los problemas y las conclusiones.

En primer lugar va el inventario palinológico de las muestras MF y ESO, y a continuación los datos de macrofauna tomados de VIRGILI y HERNAN-DO (1974) y HERNANDO (1975).

Inventario palinológico

Muestra

MF 15 *Pityosporites* sp.
Microcachryidites fastidioides (JANS.) KLAUS
M. doubingeri KLAUS
Bisaccates indeterminados
Enzonasporites tenuis LESCHIK
Camerosporites secatus LESCHIK
Duplicisporites granulatus (LESCH.) KLAUS
Paracirculina scurillis SCHEURING
P. tenebrosa SCHEURING
Praecirculina granifer KLAUS

Muestra

MF 17 (Lámina I, Figs. 1 a 13, y 16)
Ovalipollis minimus SCHEURING
Pityosporites sp.
Microcachryidites fastidioides (JANS.) KLAUS
M. doubingeri KLAUS
Triadispora verrucata SCHEURING
Ellipsovelatisporites plicatus KLAUS
Bisaccates indeterminados
Cycadopites sp.
Enzonasporites tenuis LESCHIK
Patinasporites iustus KLAUS
Camerosporites secatus LESCHIK
Duplicisporites granulatus (LESCH.) KLAUS
Paracirculina tenebrosa SCHEURING
Praecirculina granifer SCHEURING
Inaperturopollenites orbicularis NILSSON

Muestra

ESO 7 (Lámina I, Figs. 14 y 15)
Pityosporites sp.
Bisaccates indeterminados
Enzonasporites tenuis LESCHIK
Patinasporites iustus KLAUS
Camerosporites secatus LESCHIK
Paracirculina tenebrosa SCHEURING
Praecirculina granifer KLAUS

Muestra

ESO 6 *Ovalipollis minimus* SCHEURING
Pityosporites sp.
Triadispora aurea SCHEURING
Bisaccates indeterminados

Enzonalaspores tenuis LESCHIK
Camerosporites secatus LESCHIK
Paracirculina tenebrosa SCHEURING
P. scurillis SCHEURING
Praecirculina granifer KLAUS

La abundancia de Circumpolles (Paracirculina, Praecirculina, Duplicisporites) y, concretamente, de Camerosporites secatus, permiten atribuir a estas cuatro asociaciones (MF 17 y 15, y ESO 6 y 7) una edad Carniense (GEIGER y HOPPING, 1968).

Muestra

ESO 3 (Lámina II, Figs. 1 a 13)
Vitreisporites pallidus (REISS.) NILSSON
Microcachrydites fastidioides (JANS.) KLAUS
M. doubingeri KLAUS
Triadispora sp.
Bisaccates indeterminados
Enzonalaspores tenuis LESCHIK
E. leschikii MADLER
Patinasporites iustus KLAUS
Praecirculina granifer KLAUS
Inaperturopollenites orbicularis NILSSON
I. varians NILSSON (en tétradas)

Muestra

ESO 2
Triadispora sp.
Vitreipollenites pallidus (REISS.) NILSSON
Cycadopites sp.
Enzonalaspores tenuis LESCHIK
Patinasporites iustus KLAUS
Praecirculina granifer KLAUS
Inaperturopollenites varians NILSSON (en tétradas)

La ausencia de Camerosporites secatus y la importante frecuencia relativa de Enzonalaspores, Patinasporites e Inaperturopollenites, permiten atribuir a estas dos asociaciones (ESO 2 y 3) una edad Noriense (ADLOFF, DOUBINGER y PALAIN, in lit.).

Toda la fauna encontrada en el Triásico de esta región está en el tramo F (ver Fig. 2, columna regional tipo). Ha sido hallada en tres puntos distintos y bastante distantes entre sí. En primer lugar en la base de la columna Este de Albendiego (Fig. 3, núm. 2), en una intercalación de margas muy compactas y 5 metros por debajo de los niveles de tránsito del tramo F al G se encontraron *Gervilleia* sp. y *Modiola* sp. Unos 11 metros por debajo de ese nivel, y en otra intercalación de las mismas características, se hallaron algunos restos de pelecípodos inclasificables y unos pequeños gasterópodos identificados como *Euchrysalis* cf. *fusiformis* MUNS.

Unos 5 kilómetros al NE. del punto anterior, y en los alrededores de la localidad de Miedes de Atienza (Fig. 3, núm. 4), se encontró en la parte baja del mismo tramo F (unos 5 metros por encima del límite con el tramo E) una intercalación carbonatada muy compacta que contiene bastante

fauna de pelecípedos y algunos pequeños gasterópodos mal conservados. Entre los pelecípedos se pudo reconocer: *Myophoria sublaevis* SCHMIDT, *Placunopsis teruelensis* WURM y *Anoplopora cf. musteri* WISSM.

A unos 30 kilómetros al W-NW. del punto anterior, en las proximidades de la localidad de Cuevas de Ayllón (Soria) (Fig. 3, núm. 3), a unos 15 metros por encima del límite de este tramo F con el E, hay un paquete de 1,5 metros de margocalizas que contiene algunos restos de fauna, entre los que se reconoció *Myophoria cf. sublaevis* SCHMIDT.

La fauna encontrada es típica del Muschelkalk, y las especies reconocidas indican una edad Ladiniense, aunque como se verá a continuación es muy posible que esté más ligada a una facies que a una edad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar, y como conclusión fundamental, se puede decir a la vista de los datos expuestos, que el Triásico superior está representado por sus dos pisos (Carniense y Noriense), o al menos por parte de ellos.

Teniendo en cuenta las asociaciones de polen y esporas encontradas en cada muestra y las edades que implican, puede hacerse la siguiente atribución de edades a las unidades litoestratigráficas informales anteriormente citadas (Fig. 2, columna regional tipo): Hay datos concretos para el tramo F, para el tránsito del F al G y para la parte alta del G (Keuper). El tramo F (equivalente al «Muschelkalk») es de edad Carniense, el tránsito del F al G también es Carniense, y la mitad superior del tramo G es ya Noriense.

La parte superior del tramo F y el tránsito del F al G son Carniense. Por otra lado, las muestras ESO-3 y ESO-2, que se encuentran en la mitad superior del tramo G (Keuper), presentan una asociación del Noriense muy parecida a la «Asociación 1», de Portugal (ADLOFF, DOUBINGER y PALAIN, in lit.). No se han obtenido datos sobre la mitad inferior del tramo G. El tránsito del F al G es de edad Carniense y la mitad superior del G es ya Noriense, por lo tanto, el límite Carniense-Noriense debe, lógicamente, encontrarse en la mitad inferior de dicho tramo G, no pudiéndose asegurar a que altura pasa este límite.

Como por la parte alta del tramo G tampoco se conoce el límite del Noriense, no se puede obtener ni tan siquiera una idea provisional y aproximada de por dónde podría pasar el límite entre Noriense y Carniense. Si el límite superior del Noriense entrase mucho en los materiales carbonatados que se encuentran por encima del tramo G (Keuper) es posible que su mitad inferior fuese aún Carniense, mientras que sí el cambio de edad se produjese al pasar de unos a otros materiales, o entrase muy poco en los carbonatados superiores, entonces es posible que la mayor parte de la mitad inferior de ese tramo fuese ya Noriense. De todas maneras es una disquisición provisional que se aclarará con la obtención de datos concretos.

Estas edades llevan a plantear problemas tales como la heterocronía de las facies y la edad del Buntsandstein. En un trabajo anterior (VIRGILI y HERNAN-DO, 1974) ya se trataban ambos; al suponer en él una edad Ladiniense para el tramo F (equivalente al Muschelkalk) el problema de la edad del Buntsandstein era menos marcado, pero al tener los datos palinológicos que permiten afirmar que dicho tramo es de edad Carniense hay que pensar que quizá los nive-

les superiores del Buntsandstein sean Ladiniense, lo que llevaría a decir que sus partes central y baja fuesen Anisiense, lo que, a su vez, llevaría a plantear el problema de la edad del comienzo de la sedimentación triásica en esta región.

Los materiales que forman el tramo F son el cambio lateral de facies, hacia el Oeste, de las dolomías y calizas del Muschelkalk que se encuentran más hacia el Este. Estos sedimentos son de edad Carniense, mientras que en zonas más orientales datos como los de RIBA (1959) y HINKELBEIN (1969) indican claramente una edad Ladiniense para el Muschelkalk, lo que implica una bastante fuerte heterocronía de la facies. Este mismo hecho ocurre con el Buntsandstein, ya que en la zona oriental de la Cordillera Ibérica y en las Catalánides (VIRGILI, 1958) su edad es Scytiense, mientras en esta región es posible que su parte alta sea Ladiniense, pudiendo haber ocurrido que la sedimentación no comenzase con el Scytiense, sino más tarde, puede incluso que ya en el Anisiense.

Queda por tratar el problema de la disparidad de edades que plantean la microflora y la macrofauna. La fauna encontrada, sólo en el tramo F (equivalente al «Muschelkalk»), parece indicar, como anteriormente se veía, una edad Ladiniense; mientras que la microflora encontrada en el mismo tramo ha mostrado unas asociaciones típicas del Carniense.

En general, la fauna de pequeños pelecípodos y gasterópodos encontrados se presenta muy ligada a una facies, al «Muschelkalk», hecho que viene demostrado por las condiciones de depósito de los materiales en que se encuentran, lo que les da una marcada tendencia a ser fauna asociada a la litología. En la región que se estudia aquí, no se encuentran las calizas y dolomías del «Muschelkalk», en su lugar hay unas limolitas oscuras con delgadas intercalaciones carbonatadas tipo «Muschelkalk», que es donde se encuentra la fauna. Estos sedimentos se depositaron en medios de transición de marino a continental, son, en general, de tipo inter o supramareal (inter o supratidal), incluso de tipo restringido o lagunar («lagoon») ya que en un punto aparecen junto con la fauna pseudomorfo cúbicos de sal (Fig. 3, núm. 4) muy bien desarrollados. Por otro lado, esta misma fauna ha sido citada en sedimentos marinos, en el «Muschelkalk», en, por ejemplo, Albarracín (RIBA, 1959 y HINKELBEIN, 1969) y en las cadenas costero catalanas (VIRGILI, 1958) asociada incluso a Ammonites y otra fauna típicamente «Alpina».

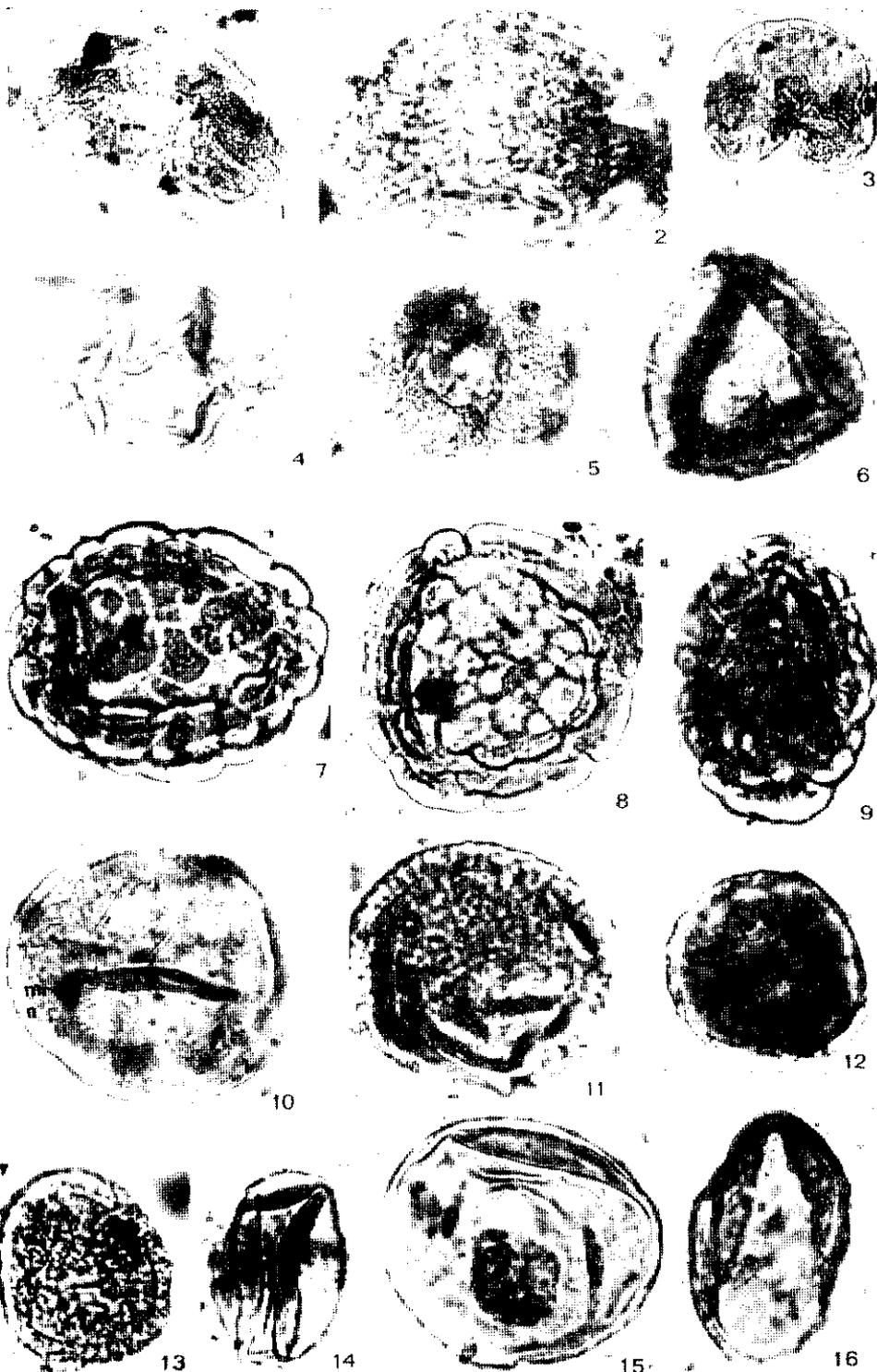
Todos estos hechos implican que si bien esta fauna se encuentra en sedimentos marinos en unos lugares, en otros aparece en materiales depositados en medios de transición, que pueden ser tanto hiper como hiposalinos, pero siempre ligados a unas litologías muy especiales y prácticamente idénticas en todos los lugares. A esto hay que añadir su escasez y su pequeño tamaño, y que normalmente se encuentran siempre concentrados en niveles muy netos, todo lo cual hace pensar en una fauna muy ligada a unas ciertas y específicas condiciones de depósito.

Sin embargo, las asociaciones de microflora no presentan estos problemas de relaciones específicas con las facies, pudiéndose encontrar en materiales tanto continentales como marinos, como de medios de transición, aparte de que por sus características, la dispersión geográfica que tienen puede ser enorme.

Por todo ello, la edad Carniense que implican las asociaciones de polen y esporas fósiles que se encuentran en el tramo F (equivalente al «Muschelkalk») parece más fiable que la edad Ladiniense que indica la macrofauna de pelecípodos y gasterópodos.

BIBLIOGRAFIA

- ADLOFF, M. C.; DOUBINGER, J. y PALAIN, C. (in lit.): Contribution à la palynologie du Trias et du Lias inférieur du Portugal. «Grès de Silves» du Nord du Tage. *Com. Serv. Géol. Portugal*.
- GEIGER, M. E. y HOPPING, C. A. (1968): Triassic stratigraphy of the Southern North Sea Basin. *Phil Trans. Roy. Soc. London*, 254, B, 790, 1-36.
- HERNANDO, S. (1975): Pérmico y Triásico de la región Ayllón-Atienza (Provincias de Segovia, Soria y Guadalajara). *Tesis Doctoral*. Dpto. Estratigrafía y Geol. Hist. Sección de Geológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense. Madrid (inédito).
- HINKELBEIN, K. (1969): El Triásico y Jurásico de los alrededores de Albarracín. *Teruel*, 41, 35-75.
- RIBA, O. (1959): Estudio geológico de la Sierra de Albarracín. *Tesis doctoral Inst. «Lucas Mallada» C.S.I.C.* Monografía núm. 16, 283.
- VIRGILI, C. y HERNANDO, S. (1974): Datación del Trias medio en la región comprendida entre los Condemios y Miedes de Atienza (NW. de la provincia de Guadalajara). *Semin. Estrat.*, 9, 1-9.
- VIRGILI, C. (1958): El Triásico de los Catalánides. *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, LXIX, 815.

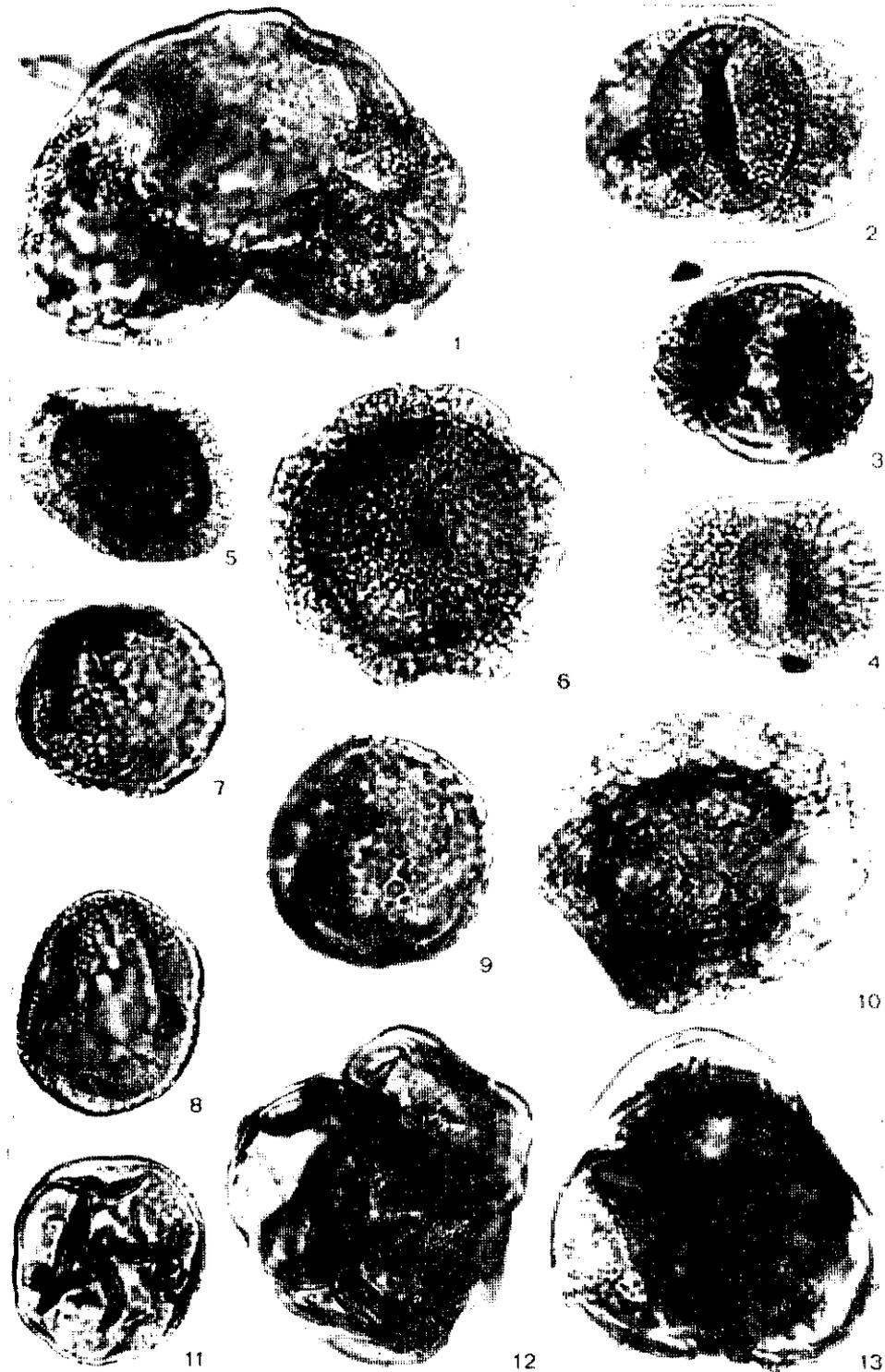


LAMINA I

Fig. 1 a 13 y 16. Muestra MF-17; y fig. 14 y 15, Muestra ESO-7

1. *Pityosporites* sp.—2. *Ellipsovelatisporites plicatus* KLAUS.—3. *Microcachryditis fastidioides* (JANS.) KLAUS.—4. *M. doubingeri* KLAUS.—5. *Patinasporites iustus* KLAUS.—6. *Duplicisporites granulatus* LESCHIK.—7-9. *Camerosporites secatus* LESCHIK.—10-11. *Praccirculina granifer* KLAUS.—12. *Paracirculina tenebrosa* SCHEURING.—13. *Enzonalasporites tenuis* LESCHIK.—14-15. *Inaperturopollenites orbicularis* NILSSON.—16. *Cycadopytes* sp.

Originales $\times 1.000$ aumentos, excepto 1, 3 y 5 $\times 500$.



LAMINA II

Fig. 1 a 13. *Muestra ESO-3*

1. *Pityosporites* sp.—2. *Triadíspora* sp.—3. *Microcachryidites doubingeri* KLAUS.—4. *Vitreisporites pallidus* (REISS.) NILSSON.—5. *Enzonalasporites tenuis* LESCHIK.—6. *E. leschikii* MÄDLER.—7-9. *Praecirculina granifer* KLAUS.—10. *Patinasporites iustus* KLAUS.—11-13. *Inaperturopollenites varians* ADLOFF et DOUBINGER

Originales $\times 1.000$ aumentos.