

Palinomorfos del Triásico superior resedimentados en los materiales marinos eocenos de Sant Llorenç del Munt (cuenca del Ebro, NE de España).

M. López Blanco y N. Solé de Porta

Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Universitat de Barcelona, Zona Universitaria, 08028, Barcelona.

RESUMEN

El complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt se encuentra en el margen sureste de la cuenca del Ebro, en el noroeste de España. Durante el Paleógeno, este margen de la cuenca estuvo sometido a unas condiciones de tipo transpresivo durante las que se desarrollaron una serie de pliegues, cabalgamientos y fallas de desgarre. Esta estructuración dió lugar a un bloque tectónicamente elevado constituido por materiales del zócalo paleozoico y la cobertera mesozoica que alimentaba una serie de abanicos aluviales y costeros, como el de Sant Llorenç del Munt, que se desarrollaron en el borde de la cuenca del Ebro.

El complejo de Sant Llorenç del Munt presenta depósitos tanto subaéreos como submarinos bien desarrollados, donde se han podido diferenciar cinco principales asociaciones de facies: abanico aluvial proximal, abanico aluvial distal/llanura de abanico costero, frente deltaico, talud deltaico/offshore y plataforma carbonática.

Se han tomado 32 muestras de las facies marinas del Bartonense para el estudio de su contenido palinológico y en 19 de éstas se han encontrado granos de polen triásicos. La mayor parte de las muestras con porcentajes altos de palinomorfos triásicos se corresponden con facies detríticas ligadas a períodos con importantes aportes sedimentarios. Se ha determinado la presencia de más de 15 palinomorfos triásicos diferentes, la mayoría de los cuales nunca han sido encontrados en las muestras tomadas en los materiales triásicos que afloran en áreas relativamente cercanas a la aquí estudiada. Se han encontrado palinomorfos típicos del Karniense y Noriense (Triásico superior). Los materiales del Triásico superior debieron aflorar extensamente durante el Bartonense en el actual Vallès occidental. El área fuente del complejo de Sant Llorenç del Munt estuvo constituida tanto por materiales del zócalo paleozoico como de la cobertera Triásica, alcanzando esta última un desarrollo mucho más importante de lo que se había deducido hasta el momento.

Existe una relación entre los tramos de las secuencias (fundamentales y compuestas), el contenido en palinomorfos triásicos resedimentados y el grado de conservación del polen. Existe también una relación entre el tipo de facies y el contenido en palinomorfos triásicos resedimentados.

Palabras clave: Resedimentación, Palinomorfos triásicos, Karniense, Noriense, Área fuente, Abanico costero, Eoceno, cuenca de antepaís del Ebro.

ABSTRACT

The Eocene Sant Llorenç del Munt fan-delta complex is located in northwestern Spain, attached to the southeastern margin of the Ebro basin. The Ebro basin was developed mostly during Tertiary time in response to the building of three mountain chains, the Pyrenees (N), the Iberian Chain (SW) and the Catalan Coastal Ranges (SE).

During Paleogene time the SE margin of the Ebro basin was subjected to transpressive conditions which led to the development of a series of structures including folds, thrusts and strike-slip faults. This tectonic activity uplifted a structural block located SE of the Ebro basin. This uplifted block comprises mainly Paleozoic basement and Mesozoic cover rocks, and was the source area of a series of alluvial fans and fan deltas like the Sant Llorenç del Munt complex. After this contractional-transpressive stage, under Neogene extensional conditions, the uplifted block developed a horst-and-graben structure, preserved today in the Catalan Coastal Ranges.

The Sant Llorenç del Munt complex has well-developed subaerial and submarine portions, in which five main facies associations can be distinguished (proximal alluvial-fan, distal alluvial-fan/fan-delta plain, fan-delta front, fan-delta slope/offshore and carbonate platform). These deposits have been subdivided into three orders of transgressive-regressive cyclicity, expressed in three different kinds of sequences.

Thirty-two samples have been taken from the Bartonian marine facies in order to study their palynological content. These samples come from the lower part of the regressive megaunit of the lowest frequency transgressive-regressive sequence distinguished (Milany megasequence). In 19 of these samples Triassic-derived pollen has been found. Most of these samples are from facies and parts of the highest frequency sequences which indicate high sediment supply episodes. More than fifteen different Triassic palynomorphs, most of them never before found in upper Triassic samples near the studied area, have been identified. Palynomorphs are typical of Tuvanian and Norian stages, and upper Triassic (*Classopollis*, *Patinasporites densus*, *Vallasporites ignacii*, *Samaropollenites speciosus*, *Triadispora verrucata* and *Camerospirites secatus*).

Given the high content of Triassic pollen, present in most of the samples and abundant in some of them, the source area of this complex should be rich in upper Triassic rocks with abundant flora. The tetrads of some of these Triassic-derived pollen grains indicate a short transport distance from the source area. They probably came from the present Vallès area. As deduced from the proximal alluvial fan conglomerate composition, the source area of the Sant Llorenç del Munt complex was not exclusively constituted of Mesozoic cover rocks. It was a mixed source area with also the presence of Paleozoic basement rocks, which are the most important clast-component of the proximal alluvial fan conglomerates (laterally equivalent to the sampled section). Based on the palynological study, we consider the source area richer in upper Triassic rocks than previously thought from study of the alluvial fan conglomerate-clasts composition.

There is a certain relationship among the sequences, the content of resedimented Triassic-derived pollen and the degree of preservation of the pollen grains. There is also a relation between the sampled facies and the content of resedimented pollen.

Key words: Resedimentation, Triassic palynomorphs, Karnian, Norian, Source area, Fan delta, Eocene, Ebro foreland basin.

INTRODUCCION.

El complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt se halla en la zona central del margen SE de la cuenca del Ebro (figura 1). Esta cuenca se desarrolló principalmente durante el Terciario como respuesta a la formación de los Pirineos al norte, la Cadena Ibérica al suroeste y las Cadenas Costeras Catalanas al sureste. Durante el Paleógeno, y como respuesta a unas condiciones de tipo transpresivo que reactivaron antiguas fallas de zócalo, las cadenas costeras catalanas desarrollaron una estructura caracterizada por una serie de fallas de desgarre, pliegues y cabalgamientos vergentes hacia la cuenca del Ebro (NW). Estas estructuras involucraron

materiales del zócalo paleozoico, de la cobertera mesozoica y de parte de los depósitos sintectónicos terciarios del borde de cuenca (Fontboté (1954), Anadón *et al.* (1985), Guimerà (1988) López Blanco (1994) y López Blanco *et al.* (en prensa)). De esta manera, durante el Paleógeno, al SE de la cuenca del Ebro se localizaba una área montañosa constituida esencialmente por materiales paleozoicos y mesozoicos. Al pie de estos relieves en crecimiento y junto al borde de la cuenca del Ebro, se generaron una serie de abanicos aluviales, algunos de los cuales (Montserrat y Sant Llorenç del Munt) evolucionaron a abanicos costeros tras la "transgresión Biarritzense" (Anadón *et al.*, 1985).

Posteriormente, durante el Neógeno y bajo condiciones de tipo distensivo relacionadas con la apertura del surco de Valencia, los relieves situados al SE de la cuenca del Ebro desarrollaron una estructura de "horsts" y "grabens" configurando de NW a SE, la depresión del Vallès-Penedés y el "horst" del Garraf-Montnegre (cordillera litoral). Esta sucesión de "horsts" y "grabens" se corresponde con las tres principales unidades de las cadenas costeras catalanas (cadena litoral, depresión del Vallès-Penedès y cadena prelitoral) en las proximidades del área estudiada.

El presente trabajo se concentra en el estudio de los palinomorfos resedimentados del Triásico superior que han sido hallados tras el muestreo de parte de los materiales marinos eocenos, concretamente Bartonnienses, del abanico costero de Sant Llorenç del Munt.

ANALISIS SEDIMENTARIO.

En la sucesión paleógena muestreada se reconocen dos

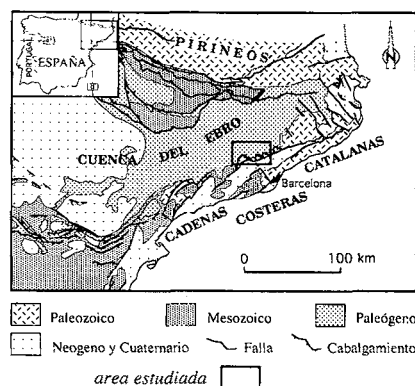


Figura 1. Mapa geológico del Nordeste de la península Ibérica mostrando la unidades geológicas principales y el área estudiada.

Figure 1. Geological map of the northwest of the Iberian peninsula, showing the main geological units and the study area.

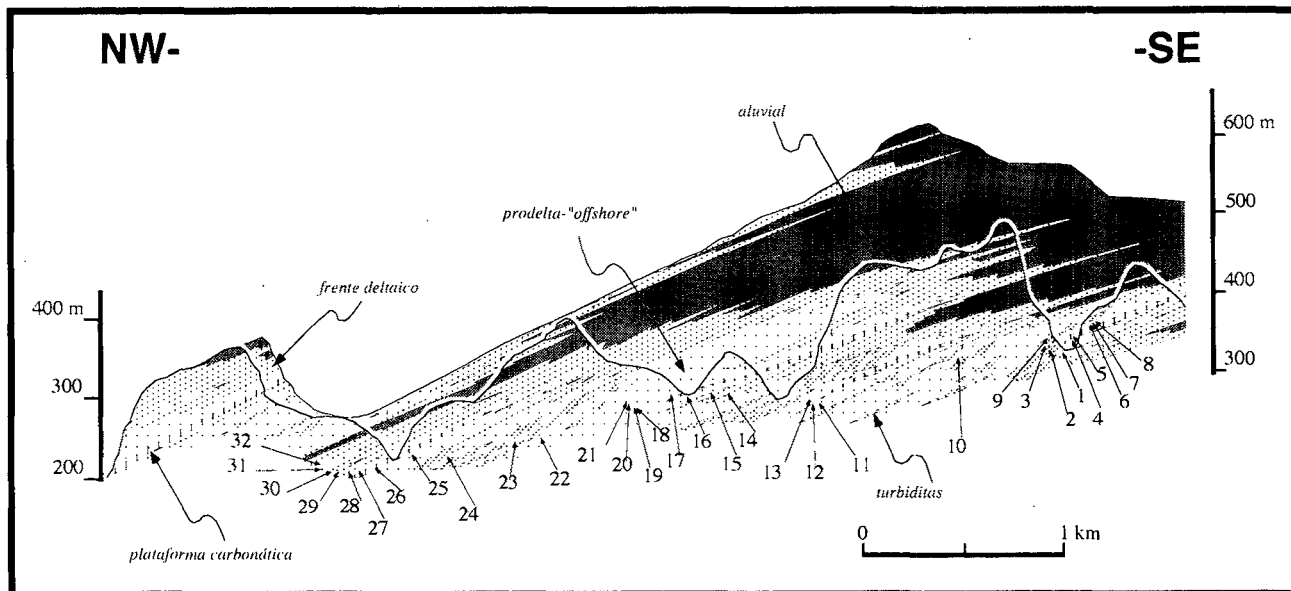


Figura 2. Corte geológico de una porción del sector nor-occidental del complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt, donde se muestran las principales asociaciones de facies, así como la situación de las muestras en las que se han hallado palinomorfos triásicos.

Figure 2. Cross section of a portion of the northwestern sector of the Sant Llorenç del Munt Fan delta where the main facies associations, as well as the location of the samples with triassic remains, are shown.

sistemas sedimentarios alternantes en el tiempo (López-Blanco, 1993 y López-Blanco y Marzo, 1993 a), abanicos aluviales y costeros, y plataformas carbonáticas, que evidencian una profundización de la cuenca hacia el NW.

Las facies terrígenas, mucho más importantes volumétricamente que las de plataforma carbonática, se componen de cuatro asociaciones o cinturones de facies principales: abanico aluvial, llanura de abanico costero, frente de abanico costero y talud de abanico costero (figura 2).

Los abanicos aluviales constan de una zona proximal conglomerática, caracterizada por el desarrollo de flujos gravitativos de sedimento ligados a la existencia de fuertes pendientes. La llanura del abanico costero y abanico aluvial distal, de menor pendiente, se caracterizan por un predominio de flujos canalizados en una llanura de inundación esencialmente lutítica. El frente del abanico costero (o frente deltaico) está formado por depósitos conglomeráticos y arenosos ligados a la formación y migración de barras de desembocadura. Gran parte de los depósitos de frente de abanico costero reflejan un intenso retabajamiento por el oleaje y otras corrientes costeras. El talud de abanico costero se caracteriza por el predominio de facies margosas y la presencia de procesos de desestabilización y resedimentación, representados por "turbiditas" de alta y baja densidad que se presentan tanto canalizadas como en acumulaciones lobulares al pie de talud deltaico y "slumps".

Las plataformas carbonáticas se instalan durante periodos de transgresión o de baja actividad aluvial. Hacia el NW pueden pasar a margas de cuenca y hacia el SE a depósitos detríticos costeros y subaéreos. Estas plataformas muestran un carácter somero y una clara zonación faunística en función de la profundidad y proximidad a la línea de costa. También pueden desarrollarse construcciones arrecifales tanto de tipo barrera como "franjantes".

Este conjunto de depósitos se organizan en secuencias transgresivo-regresivas de diferente orden (López-Blanco, 1991; López-Blanco, 1993; López Blanco y Marzo, 1993 b), denominadas secuencias fundamentales (métricas-decamétricas), secuencias compuestas (deca-hectométricas) y megasecuencias compuestas (kilométricas).

ESTUDIO PALINOLOGICO

Han sido estudiadas 32 muestras pertenecientes a las secuencias compuestas de Sant Vicenç y Vilomara (Bartoniense alto), situadas en el tramo regresivo de la megasecuencia de Milany (figuras 2 y 3). El muestreo se realizó originalmente con la idea de caracterizar el contenido en polen de estos sedimentos eocenos y ver la posible relación existente entre el polen y la secuencialidad definida en el sistema en estudios anteriores (Ló-

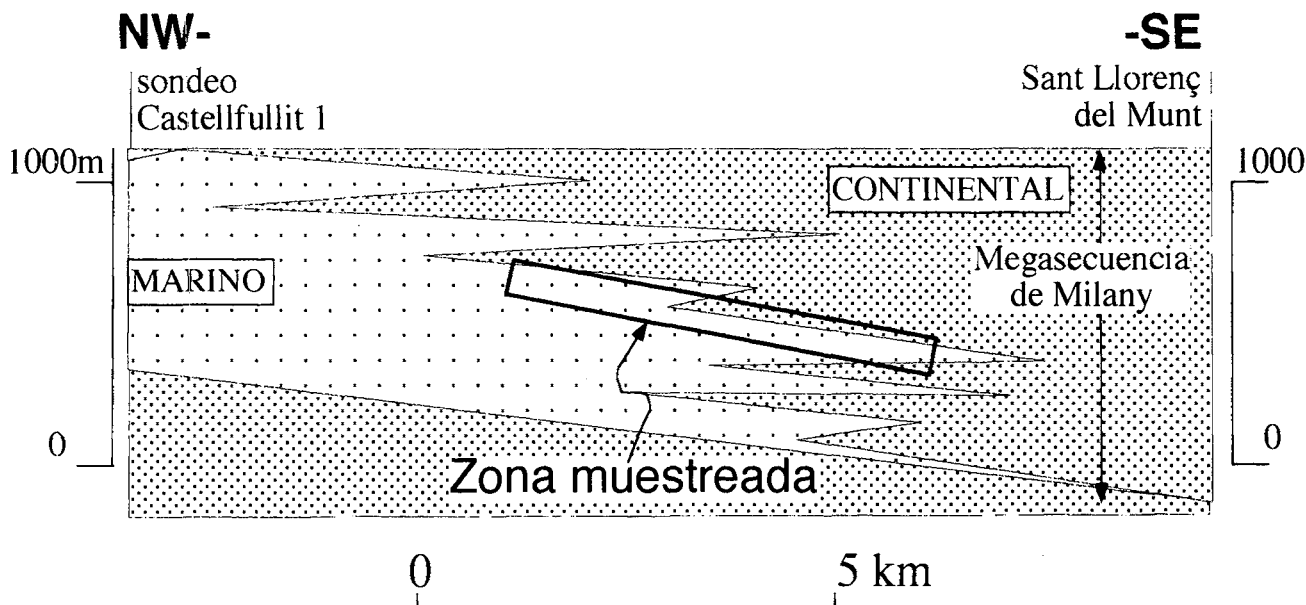


Figura 3. Situación de la zona muestreada dentro de la megasecuencia compuesta de Milany.
 Figure 3. Location of the sampled zone within the Milany composite megasequence.

pez-Blanco, 1991; López-Blanco, 1993; López Blanco y Marzo, 1993 b).

En el muestreo se han abarcado la parte superior del tramo transgresivo y todo el tramo regresivo de la secuencia compuesta de Sant Vicenç (muestras 1 a 14) y la secuencia compuesta de Vilomara al completo (muestras 15 a 32). Mayoritariamente se han muestreado facies de tipo lutítico, al ser éstas las más favorables para un posterior estudio de tipo palinológico.

Además de este muestreo general de las secuencias compuestas, también se intentaba caracterizar la secuencialidad de mayor frecuencia (secuencias fundamentales), por lo que algunas muestras han sido tomadas con poco espaciado en la vertical, para ver la posible variación del contenido en polen en las diferentes facies, diferentes tramos (transgresivos o regresivos) de una misma secuencia, así como las diferencias entre muestras tomadas por debajo y por encima de superficies límite de secuencia.

En 19 de las muestras estudiadas se han encontrado palinomorfos triásicos (figura 2). La mayor parte de estas 19 muestras pertenecen a depósitos correspondientes a tramos regresivos de las secuencias fundamentales (López-Blanco, 1991), lo que indica su asociación con episodios de importante aporte detrítico.

En el área de Ripoll fueron estudiadas varias muestras,

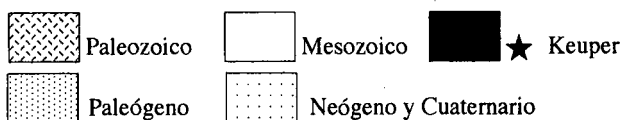
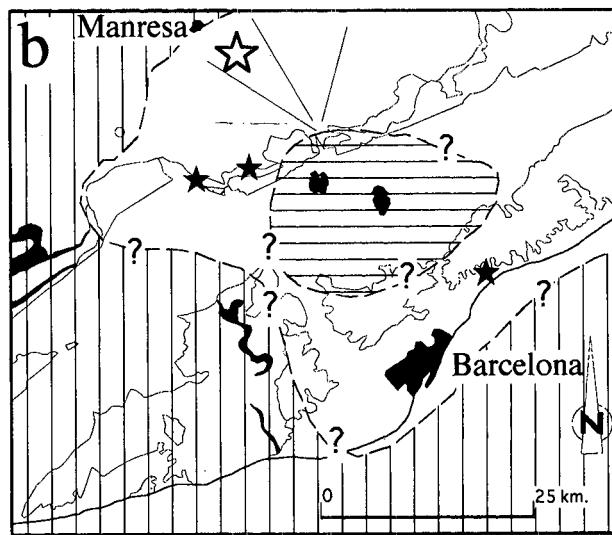
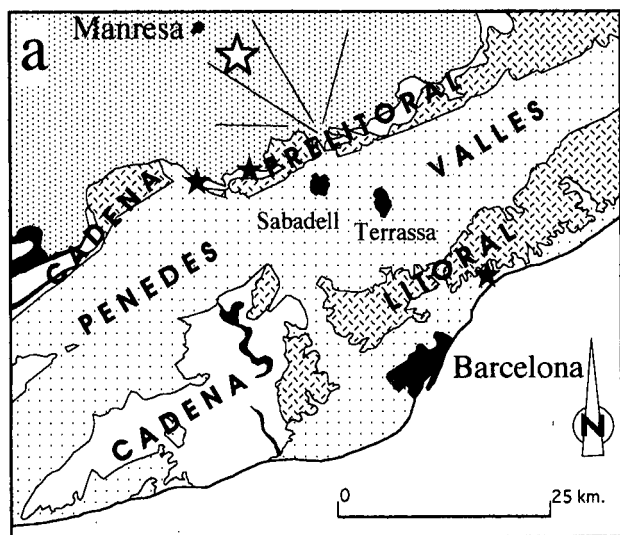
tanto en sedimentos de plataforma interna y externa como en sedimentos turbidíticos de cuenca Luteciense pirenaica de antepaís, y no aparecieron formas triásicas (Busquets, Matías y Solé de Porta, 1986). Actualmente tenemos varios trabajos similares sobre el Eoceno de las áreas de Vic e Igualada en vías de ser publicados y en donde tampoco se han encontrado palinomorfos resedimentados del Triásico.

El estado de conservación de la totalidad de los palinomorfos del Eoceno y del Triásico presentes en estos sedimentos es bastante deficiente, lo que hace imposible en algunos casos su clasificación y por lo tanto su separación.

La relación entre palinomorfos del Eoceno y del Triásico encontrados en cada una de las muestras, expresado en tanto por ciento, se da en la Tabla I. Como se puede observar en dicha tabla I, en algunas muestras como la 2, 18, 20, 21 y 29, y en especial las muestras 22 y 25, el número de granos resedimentados del Triásico es mas elevado que el número de granos del Eoceno.

En las muestras número 12, 13, 14 y 17, debido a su mal estado de conservación, solamente se han podido reconocer algunas formas triásicas, por lo que su porcentaje es bajo.

El elevado número de muestras con palinomorfos triásicos parece indicarnos que los sedimentos triásicos eran



Abanico de Sant Llorenc Zona muestreada

Figura 4. a) Esquema geológico de los alrededores de Sant Llorenç del Munt indicando los afloramientos actuales de materiales del Keuper. b) Esquema en el que se muestran las zonas de donde no se pudo haber erosionado el Keuper durante el Bartonense (por estar cubierto o por no existir) y la posible área de procedencia de los palinomorfos triásicos resedimentados.

Figure 4. a) Geological sketch map of the surroundings of Sant Llorenç del Munt where the Keuper facies outcrops are shown. b) Sketch map showing the possible source area of the resedimented triassic-derived pollen.

ricos en pólenes y que debían estar próximos al área de deposición tal y como se desprende de la presencia de algunos granos de *Classopollis* y *Camosporites* unidos aún en tetrada.

Del total del conjunto triásico se ha podido determinar:

- Alisporites* sp.
- Triadispora plicata* Klaus 1964
- Triadispora verrucata* (Schulz) Scheuring 1970
- Triadispora* sp.
- Striatoabieites aytugii* (Visscher) Scheuring 1970
- Lunatisporites acutus* Leschik 1955
- Samaropollenites speciosus* Goubin 1965
- Ovalipollis ovalis* (Kruttsch) Scheuring 1970
- Camosporites secatus* Leschik 1955
- Partitisporites quadruplicis* (Sch.) Van der Eem 1983
- Patinasporites densus* Leschik 1955
- Praecirculina granifer* Klaus 1960
- Duplicisporites scurrilis* Scheuring 1970
- Vallasporites ignacii* Leschik 1955
- Classopollis* sp.
- Bialados indet.

Lo mas interesante es la presencia de algunas formas triásicas características de pisos como el Tuvaliense y el Noriense (cuadro II) (Visscher y Krystyn, 1978 y Visscher y Brugman, 1981), que hasta el momento no han sido encontradas en los materiales triásicos que afloran en las zonas cercanas de la cadena litoral y prelitoral (Solé de Porta *et al.*, 1987). La presencia en las muestras 2 y 9 de *Classopollis*, cuya primera aparición se dá en el Noriense, acompañado de formas que desaparecen durante este piso, como *Patinasporites densus* y *Vallasporites ignacii*, nos indican esta edad. Las muestras 6, 17 y 18 contienen *Samaropollenites speciosus*, que encontramos solo en el Tuvaliense. La muestra número 2, además de presentar *Classopollis* contiene también *Partitisporites quadruplicis*, lo cual nos indica que en esta muestra existen a la vez restos de un Karniense y de un Noriense.

Las formas citadas vienen acompañadas de otros pólenes como son *Triadispora verrucata*, *Praecirculina granifer*, *Camosporites secatus*, *Duplicisporites* y Bialados indeterminados, formando un conjunto típico del Triásico Superior.

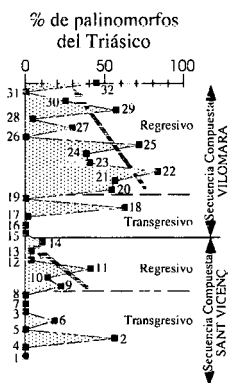


Figura 5. Esquema en el que se muestra la variación en el porcentaje de palinomorfos triásicos resedimentados a lo largo de la sección estudiada y su relación con las secuencias compuestas. Los números indican el número de muestra.

Figure 5. Sketch showing the variation along the studied section of the percent of resedimented triassic pollen grains and their relation with the defined composite sequences.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la figura 4a se muestran los afloramientos actuales de materiales del Keuper. A partir de este mapa y de los datos de subsuelo tomados de ITGE (1990), se ha reconstruido la posible área fuente del abanico de Sant Llorenç del Munt de donde fueron erosionados, durante el Bartoniense, los materiales del Triásico superior (figura 4b).

El hecho de existir en la cuenca del Vallès, depósitos aluviales miocenos que contienen clastos mesozoicos que provienen del SE (Llopis, 1942), sumado al poco transporte sufrido por los granos de polen triásico (deducido de la existencia de granos bien conservados unidos en tetrada) nos indica que la zona de procedencia de los palinomorfos triásico sería parte del actual Vallés occidental y de la Cadena Prelitoral.

Debido a la gran abundancia de polen del triásico superior, presente en la mayor parte de las muestras y muy abundante en algunas de ellas (Tabla I), cabe pensar en un área fuente rica en materiales del Triásico superior (Karniense y Noriense) con un importante contenido en restos palinológicos. El área fuente no estaría exclusivamente constituida por materiales de la cobertera triásica sino que sería un área fuente mixta en la que existirían también importantes afloramientos de rocas del zócalo paleozoico, ya que los clastos procedentes de estos materiales constituyen volumétricamente la mayoría de los conglomerados aluviales que, hacia áreas proximales, equivalen a los depósitos marinos muestreados.

Existe una cierta relación entre el tipo de facies muestreada y el porcentaje de palinomorfos del Triásico hallados (Tabla I).

Las facies pertenecientes a los intervalos transgresivos de las secuencias fundamentales, especialmente las de plataforma carbonática (muestras 5, 12, 15, 19, 26 y 31) son las que presentan valores más negativos (casi siempre 0). Este hecho es debido a que durante los períodos transgresivos el aporte sedimentario que proviene del área fuente es mínimo. En las partes regresivas de las secuencias fundamentales también se puede apreciar una diferencia entre las facies más someras, de frente deltaico (y próximas a éste), y las más profundas de margas de prodelta y turbiditas de prodelta. Las facies más someras suelen presentar porcentajes más bajos que las profundas. Este hecho se explicaría por que los sedimentos del talud deltaico y prodelta, constituidos mayoritariamente por depósitos de tipo turbidítico, no procedieran de la desestabilización de los sedimentos costeros sino directamente del área fuente.

Al estudiar la evolución del porcentaje de palinomorfos triásicos por muestra a lo largo de las secuencias compuestas (figura 5) se ha visto que éste disminuye progresivamente durante el intervalo regresivo (el más desarrollado) de dichas secuencias. Este hecho está ligado a que en los estadios iniciales del tramo regresivo se han muestreado facies de prodelta y talud deltaico, mientras que en los estadios finales el muestreo recoge facies de frente deltaico y próximas a éste.

Se ha observado también una relación entre la conservación de los granos de polen y la secuencialidad. Así, las muestras en las que los granos están bien conservados pertenecen a los tramos transgresivos de las secuencias compuestas (muestras 2, 5, 7, 15, 18 y 19), de las secuencias fundamentales (muestras 5, 7, 15, 19, 26 y 31) o de ambos tipos de secuencia (muestras 5, 7, 15, 19).

En las muestras 9 y 20, tomadas en la base del tramo transgresivo de las dos secuencias compuestas muestreadas, se observan palinomorfos triásicos bien conservados, mientras que los del Eoceno están en mal estado. Este hecho podría asociarse a la entrada directa de material desde el área fuente transportado por flujos de tipo masivo, por lo que los granos triásicos no se deteriorarían.

Tras este estudio palinológico se ha llegado a una serie de conclusiones que se resumen a continuación.

Cabe pensar en un área fuente del sistema de Sant Llorenç del Munt más rica en materiales de la cobertera

Tabla 1. Tabla en la que se muestra el porcentaje de palinomorfos triásicos con respecto a los eocenos, la facies muestreada así como la situación dentro de las secuencias compuestas y fundamentales de las muestras tomadas.

Table 1. Percentage of triassic and eocene palynomorphs, type of sampled facies and relation of the studied samples with the different order sequences.

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
% Eoceno	100	44	100	100	100	82	100	100	78	86	59	97	97	90	100	100
% Triásico	0	56	0	0	0	18	0	0	22	14	41	3	3	10	0	0
litología	ma	ma	mab	m	c	m	m	m	m	m	m	ab	m	m	ab	lb
ambiente	pd-tu	tu	o	o	pc	o	tu	o	tu	pd	tu	pc	tu	fd	pc	o
Sec. Fund	R	R	T?	T	T	T?	T?	R	R	R	R	T	R	R	T	T
Sec. Comp	T	T	T	T	T	T	T	T	R	R	R	R	R	R	T	T

Muestra	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
% Eoceno	99	38	100	46	44	17	60	62	29	100	71	96	43	75	100	56
% Triásico	1	62	0	54	56	83	40	38	71	0	29	4	57	25	0	44
litología	mb	m	mc	m	m	m	m	m	m	cb	m	m	m	m	cab	m
ambiente	o	tu	pc	o	pd-tu	pd-tu	tu	tu	fd-pd	pc	pd	pd	pd	fd	pc	pd
Sec. Fund	T	R	T	T?	T?	R	R	R	R	T	R	R	R	R	T	R
Sec. Comp	T	T	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Litología: m= margas (margoso); a=arena (arenoso); b= bioclástico; c= caliza (calizo); l= limo.

Ambiente: pd= prodelta; tu= turbiditas de talud deltaico; o= "offshore"; pc= plataforma carbonática; fd= frente deltaico.

T= perteneciente al tramo o unidad transgresivo de la secuencia fundamental o compuesta.

R= perteneciente al tramo o unidad regresivo de la secuencia fundamental o compuesta.

triásica que lo que se podría haber deducido exclusivamente del estudio de los clastos que configuran los depósitos aluviales proximales.

Existen palinomorfos triásicos resedimentados en los materiales Bartonenses del abanico costero muestreado.

Se ha determinado la presencia de quince especies diferentes de polen triásico, más el grupo de Bialados indeterminados que incluye diferentes especies.

El conjunto de pólenes triásicos indican edades Karniense y Noriense (Triásico superior).

La mayoría de estos palinomorfos no han sido encontrados en muestras estudiadas procedentes de los materiales del Triásico superior aflorantes en la cadena Litoral, en las proximidades de Sant Llorenç del Munt.

En algunas muestras estos granos de polen triásico son incluso más abundantes que los palinomorfos terciarios.

Durante el Bartonense, los materiales del Triásico superior debieron aflorar extensamente en la región actual-

mente ocupada por el Vallès occidental.

El área fuente del sistema de abanico costero de Sant Llorenç del Munt estuvo constituida tanto por materiales del zócalo paleozoico como de la cobertera triásica, siendo esta última más importante de lo que se había deducido hasta el momento.

Existe una relación entre los tramos de las secuencias fundamentales y el contenido en palinomorfos triásicos resedimentados (abundantes durante la regresión, escasos durante la transgresión).

Existe también una relación entre el tipo de facies y el contenido en palinomorfos triásicos resedimentados, siendo máximo en depósitos de prodelta (sobre todo turbidítico), medio en depósitos próximos o de frente deltaico y mínimo en facies de plataforma carbonática.

Los tramos regresivos de las secuencias compuestas muestran una disminución progresiva del contenido en palinomorfos triásicos resedimentados principalmente ligado a que, al ser estos tramos somerizantes, pasamos de facies de prodelta a facies de frente deltaico.

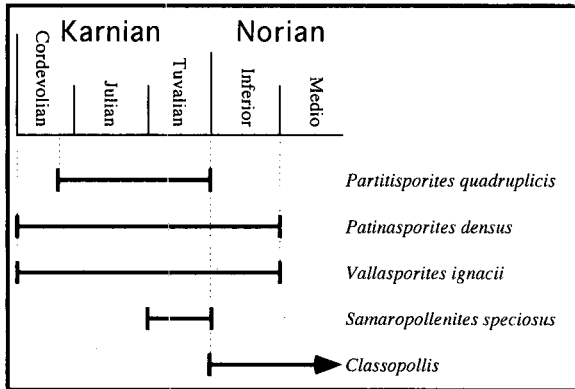


Tabla 2. Dispersión cronológica de algunos de los palinóforos triásicos hallados.
Table 2. Chronological dispersion of some of the identified triassic palynomorphs.

Los granos de polen mejor conservados se corresponden con tramos transgresivos de secuencias compuestas y fundamentales.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Pere Busquets Buezo el haber propuesto este estudio, su colaboración en la recogida de muestras y la revisión del manuscrito. También agradecemos a Mariano Marzo Carpio la revisión del manuscrito así como al revisor anónimo, por sus acertadas sugerencias. Por último, cabe agradecer a Claudia Lewis su revisión del resumen en inglés.

Este estudio ha sido financiado por los proyectos de investigación DGICYT PB91-0805, DGICYT PB94-0914 y JOU2-CT92-0110.

BIBLIOGRAFIA.

- ANADÓN, P., CABRERA, L., GUIMERÀ, J. y SANTANACH, P., 1985: Paleogene strike-slip deformation and sedimentation along the southeastern margin of the Ebro basin. En : K.T. Biddle y N. Christie-Blick eds.: Strike-slip deformation, basin formation and sedimentation. S.E.P.M. Spec. Publ. 37: 303-318.
- ANADÓN, P., MARZO, M. y PUIGDEFÀBREGAS, C., 1985: IV Europ. Reg. Meet. I.A.S. Excursion Guidebook., 109-146.
- BUSQUETS, P., MATÍAS, I. y SOLÉ de PORTA, N., 1986: Aportaciones sedimentológicas y micropaleontológicas al conocimiento de las formaciones lutecienses del Manto del Cadí-Prepirineo Catalán. Rev. Inv. Geol., 42/43: 77-88.
- FONTBOTÉ, J.M., 1954: Las relaciones tectónicas de la depresión del Vallés-Penedés con la cordillera Prelitoral Catalana y con la depresión del Ebro. Real Sociedad Española de Historia Natural, tomo-homenaje al prof. E. Hernández-Pacheco, p. 218-310.
- GUIMERÀ, J., 1988: Estudi estructural de l'enllaç entre la Serralada Ibérica i la Serralada Costanera Catalana. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, 600 pp.
- ITGE, 1990: Documentos sobre la geología del subsuelo de España. Tomo IV (Ebro-Pirineos).
- LÓPEZ BLANCO, M., 1991: "Estratigrafía y sedimentología del sector occidental del abanico costero de Sant Llorenç del Munt al Este de Sant Vicenç de Castellet (Eoceno, cuenca de antepaís surpirenaica)". Tesis de licenciatura, Departamento de Geología dinámica, Geofísica y Paleontología de la Universidad de Barcelona. 135 pp.
- LÓPEZ BLANCO, M., 1993: Stratigraphy and sedimentary development of the Sant Llorenç del Munt fan-delta complex (Eocene, southern Pyrenean foreland basin, northeast Spain). Spec. Publ. Int. Ass. Sediment. 20: 67-88.
- LÓPEZ BLANCO, M. y MARZO, M., 1993 a: Sedimentología del sector occidental del abanico costero de Sant Llorenç del Munt (Eoceno, cuenca de antepaís surpirenaica). Geogaceta, 14: 83-86.
- LÓPEZ BLANCO, M. y MARZO, M., 1993 b: Organización secuencial del sector occidental del abanico costero de Sant Llorenç del Munt (Eoceno, cuenca de antepaís surpirenaica). Geogaceta, 14: 87-90.
- LÓPEZ BLANCO, M., 1994: Estructuras contractivas de la Cordillera Prelitoral Catalana entre la sierra de Les Pedritxes y el río Ripoll: evolución y relación con los depósitos del margen de la cuenca del Ebro. Geogaceta, 16: 43-46.
- LÓPEZ BLANCO, M., MARZO, M., PIÑA, J., ROCA, E., VERGÉS, J. y BURBANK, D. (sometido a consideración): Regional development of Sant Llorenç del Munt and Montserrat fans. Sedimentary Geology.
- LLOPIS, N., 1942: Tectomorfoloía del macizo del Tibidabo y valle inferior del Llobregat. Est. Geogr., 7:321-383.
- SOLE DE PORTA, N., CALVET, F. y TORRENTO, L., 1987: Análisis palinológico del Triásico de los Catalánides (NE España). Cuadernos Geol.Ibérica, 11: 237-254.
- VISSCHER, H. y KRYSZTYN, L., 1978: Aspects of Late Triassic Palynology. 4. A Palynological assemblage from Ammonoid-Controlled Late Karnian (Tuvallian) sediments of Sicily. Rev. Palaeobot. Palynol, 26: 93-112.
- VISSCHER, H. y BRUGMAN, W.A., 1981: Ranges of Selected palynomorphs in the Alpine Triassic of Europe. Rev.Palaeobot. Palynol.,34:115-128.

L A M . I

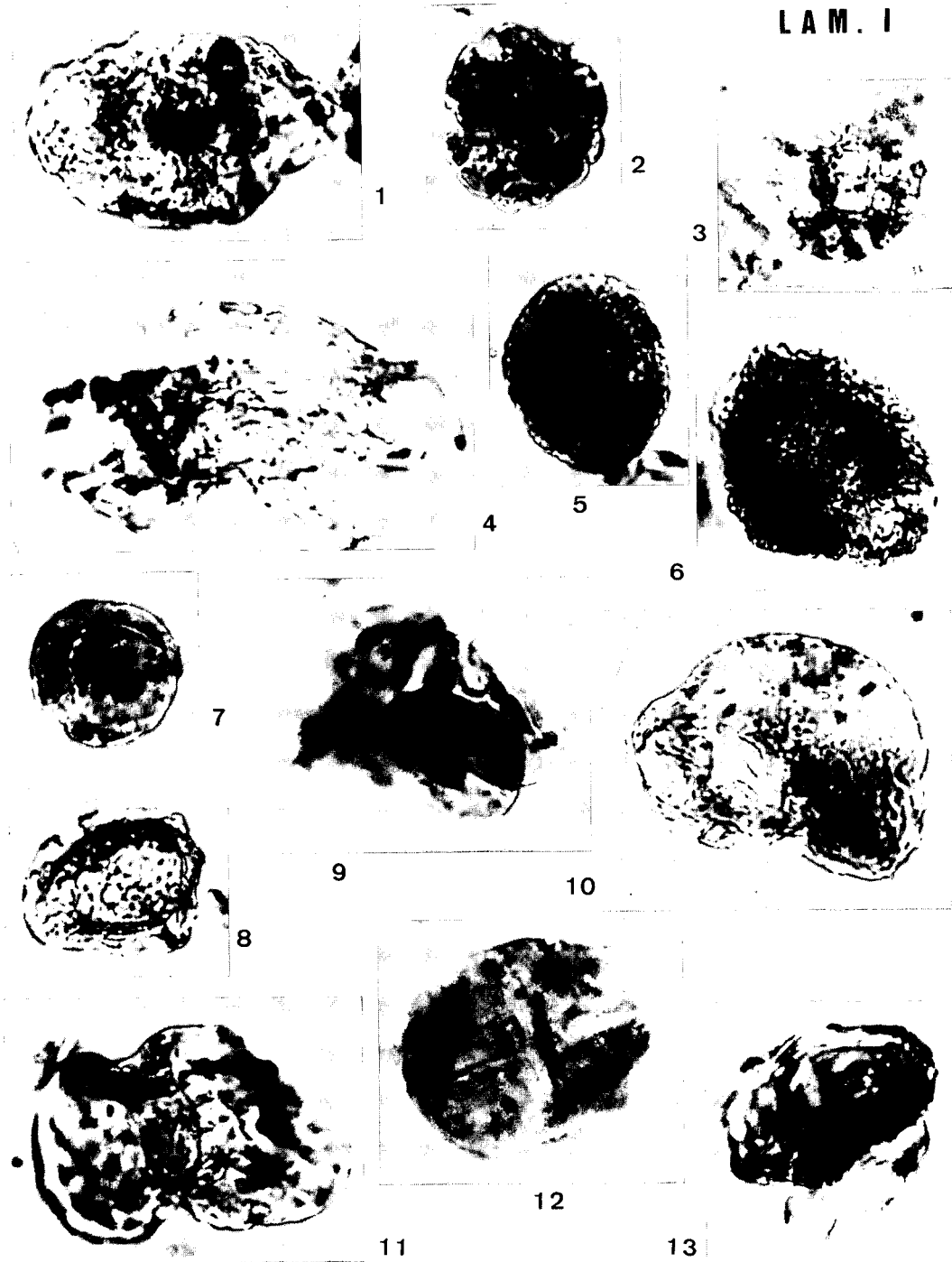


Lámina I.
x1000

- 1-*Triadispora plicata*. Muestra nº 2
- 2-*Camosporites secatus*. Muestra nº 9
- 3-*Vallasporites ignacii*. Muestra nº 17
- 4-*Samaropollenites speciosus*. Muestra nº 6
- 5-*Praecirculina granifer*. Muestra nº 2

- 6-*Patinasporites densus*. Muestra nº 2
- 7-*Classopollis* sp. Muestra nº 9
- 8-*Duplicisporites scurrilis*. Muestra nº 21
- 9-*Classopollis* sp. Tetrada. Muestra nº 2
- 10-Bialado indeterminado. Muestra nº 2
- 11-*Striatoabieites aytugii*. Muestra nº 2
- 12-*Ovalipollis ovalis*. Muestra nº 14
- 13-*Partisporites quadruplicis*. Muestra nº 2