

ANÁLISIS PALINOLÓGICO EN EL NEÓGENO DE LA PROVINCIA DE ALBACETE: CUENCA DE HÍJAR

Por Berta ALCALÁ MARTÍNEZ

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Albacete se localizan una serie de cuencas lacustres de edad Mioceno superior (Neógeno) que pertenecen a la parte externa de la Cordillera Bética (Prebético).

Numerosas publicaciones se han dedicado a esta zona como resultado del estudio de la misma desde distintos puntos de vista: Estratigrafía, Sedimentología, Tectónica, Paleontología, etc. Sin embargo, la información acerca del contenido paleobotánico del Neógeno de la provincia de Albacete, es hasta el momento muy escasa. Esta información resulta de gran interés para contrastar las hipótesis acerca del medio ambiente imperante en aquel momento.

Con el análisis palinológico planteado en este trabajo, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Ampliar el conocimiento de la Paleoeología y Paleoclimatología del Neógeno de Albacete.
- Realizar consideraciones de tipo biocronológico a partir del contenido en polen de algunos depósitos neógenos.

Para ello se realizó un muestreo palinológico en varias de estas cuencas, obteniéndose resultados desiguales. Entre todas las localidades en las que se tomaron muestras, destaca la Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar) por el excepcional número de muestras que contienen palinomorfos, su buena preservación y la diversidad de sus taxones. En este trabajo se muestran los resultados del análisis palinológico llevado a cabo en la misma, por ser los más satisfactorios de los obtenidos hasta el momento en el Neógeno de la provincia de Albacete.

METODOLOGÍA

El análisis polínico se basa en el estudio e identificación de polen y esporas y en el reconocimiento de determinadas asociaciones de palinomorfos. A partir de ciertas asociaciones polínicas se pueden realizar interpretaciones biocronológicas y paleoecológicas. Un taxón aislado aporta muy poca información sobre los aspectos mencionados. Por ello, el método de trabajo es el establecimiento de porcentajes de cada uno de los taxones que aparecen en una asociación fósil.

El recuento de los distintos tipos de polen presentes en una lámina delgada y el cálculo de porcentajes de cada uno de ellos, constituyen el punto de partida para posteriores interpretaciones. Estos porcentajes se pueden referir a la totalidad del polen existente en

una lámina delgada, o a un número limitado de granos de polen. En el segundo caso hay que tener en cuenta el número de taxones a contar. Muchos palinólogos consideran óptimo un número total de 200 taxones. A este número se refieren los porcentajes de las muestras aquí estudiadas.

Para llevar a cabo el estudio del polen y esporas contenidos en los sedimentos se requieren diversas técnicas de extracción y concentración de los palinomorfos. En el tratamiento de la mayoría de las muestras analizadas en este trabajo, se ha seguido el método utilizado habitualmente en el Laboratorio de Palinología del Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover, Alemania), en el que se han preparado parte de las mismas. El análisis de rutina de dicho laboratorio, consta, de una manera esquemática de los siguientes pasos: disgregación de la muestra en fragmentos de 2-10 mm, eliminación de carbonatos mediante HCl, eliminación de silicatos mediante HF, eliminación de materia orgánica mediante KOH y filtrado de la muestra usando un generador de ultrasonidos.

MUESTREO PALINOLÓGICO

Se ha realizado un muestreo palinológico en distintas cuencas neógenas de la provincia de Albacete. Las localidades muestreadas han sido:

- Cuenca del Embalse Camarillas-Las Minas (Rambla del Saltador y Cantera Camarillas).
- Cuenca del Embalse del Cenajo (Cekesa, Casa Mina, Rambla Cenajo-Río Seco, Sección Cenajo-I y Túnel Cenajo).
- Cuenca de Elche de la Sierra-Cobatillas (Rambla del Buitre y Rambla del Gállego).
- Cuenca de Híjar (Rambla del Mojón).

En el cuadro adjunto se observa el número de muestras tomadas y el número de muestras que contienen polen, correspondiente a las distintas localidades.

LOCALIDAD	Nº muestras tomadas	Nº muestras positivas	%
Rambla Saltador	11	1	9,1
Cantera Camarillas	3	0	0
Cekesa	10	5	50
Casa Mina	5	3	60
Rambla Cenajo-Río Seco	5	2	40
Sección Cenajo I	7	3	42,8
Túnel Cenajo	3	0	0
Rambla del Buitre	5	0	0
Rambla del Gállego	6	3	50
Rambla del Mojón	36	30	83,3
Total	91	44	48,3

Entre todas las cuencas en las que se llevó a cabo toma de muestras, destaca la Cuenca de Híjar (Rambla del Mojón), ya que presenta un número excepcional de muestras que contienen palinomorfos, que se caracterizan por su buena preservación y su diversidad taxonómica.

LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA

En el sureste de la provincia de Albacete se encuentra una serie de cuencas neógenas continentales, que pertenecen al dominio estructural de las zonas más externas de la Cordillera Bética (Prebético) (Fig. 1).

Estas cuencas se desarrollaron en un contexto distensivo general y se encuentran generalmente limitadas por fallas normales, que siguen siendo activas durante la sedimentación (Elizaga, 1994).

En dichas cuencas, los sedimentos continentales se disponen discordantemente sobre materiales de diferentes edades (triásicos, jurásicos, cretácicos y terciarios). De ellos, los depósitos marinos terciarios, de edad Tortoniense medio, son el sustrato más frecuente (Elizaga y Calvo, 1988, Elizaga, 1994).

Elizaga y Calvo (1988) diferencian en esta cuenca dos unidades tectosedimentarias superpuestas, que abarcan el intervalo de tiempo Vallesiense medio-Turolense. En estas unidades, constituidas por sedimentos lacustres, distinguen cinco tramos, caracterizados por facies diferentes, que se enumeran a continuación:

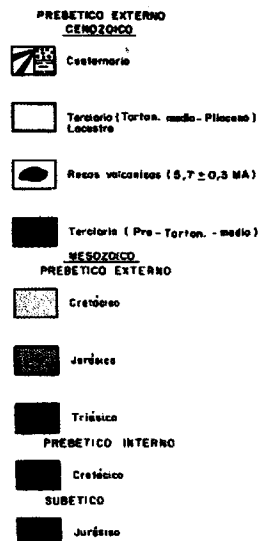
- Unidad Tectosedimentaria Inferior.
 - Facies A. Constituida por cuerpos conglomeráticos tabulares con intercalaciones de lutitas laminadas.
 - Facies B. Areniscas canalizadas, lutitas y margas.
 - Facies C. Niveles evaporíticos (yesos con nódulos de azufre) que pasan a techo a margas y carbonatos, con presencia creciente de niveles diatomíticos.
- Unidad Tectosedimentaria Superior.
 - Facies D. Depósitos de slump y turbiditas.
 - Facies E. Sucesión de diatomitas y carbonatos con intercalaciones de porcelanitas.

Estas dos unidades están separadas por una discontinuidad de carácter regional, relacionada con un evento sísmico importante con manifestaciones volcánicas.

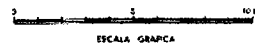
Elizaga (1994), en un completo y detallado trabajo sobre este área, que constituye su Tesis Doctoral, diferencia seis etapas en el relleno de estas cuencas:

- Etapa I. Depósito de turbiditas constituidas en gran parte por silicatos extra-cuencuales con intercalaciones de pelagitas.
- Etapa II. Se caracteriza por la presencia de al menos dos grandes ciclos, que comienzan con margas con intercalaciones de turbiditas y terminan con calizas y yesos. Al final de esta etapa se detectan los niveles de agua más bajos de la historia de estos lagos.
- Etapa III. Se inicia el desarrollo de la sedimentación carbonatada masiva, reflejada en ciclos de margas en la base y carbonatos a techo. A lo largo de esta etapa se produce una progresiva profundización de los lagos.
- Etapa IV. Se caracteriza por la sedimentación de parte de los materiales de la etapa anterior debido a un evento sísmico, acompañado de manifestaciones volcánicas de carácter regional.

Fig. 1. Situación geológica de las cuencas lacustres de la provincia de Albacete.



SITUACION GEOLOGICA DE LAS CUENCAS LACUSTRES



CÁLVO y ELIZABA - 1989

- Etapa V. Refleja un episodio de sedimentación carbonatada con ciclos de margas-carbonatos. Al principio de esta etapa se alcanzó la máxima profundidad de la lámina de agua, observándose una tendencia a la colmatación durante el desarrollo de la misma.
- Etapa VI. Caracterizada por sedimentación deltaica y fluvial con intercalaciones de carbonatos y concentraciones de materia orgánica. Representa el final de la sedimentación lacustre.

Estas etapas se desarrollaron durante un intervalo de tiempo comprendido entre el Tortoniense inferior y parte del Plioceno.

Cuenca de Híjar

La Cuenca de Híjar está situada en el sureste de la provincia de Albacete. Con una superficie de 4 Km², está limitada por fallas normales de dirección NO-SE y la potencia de las series continentales supera los 250 m (Elizaga, 1994) (Fig. 2).

Se ha realizado un muestreo sistemático a lo largo de la Rambla del Mojón, en la cual la calidad de los afloramientos de los depósitos neógenos es muy buena y la potencia de los mismos se aproxima a los 240 m.

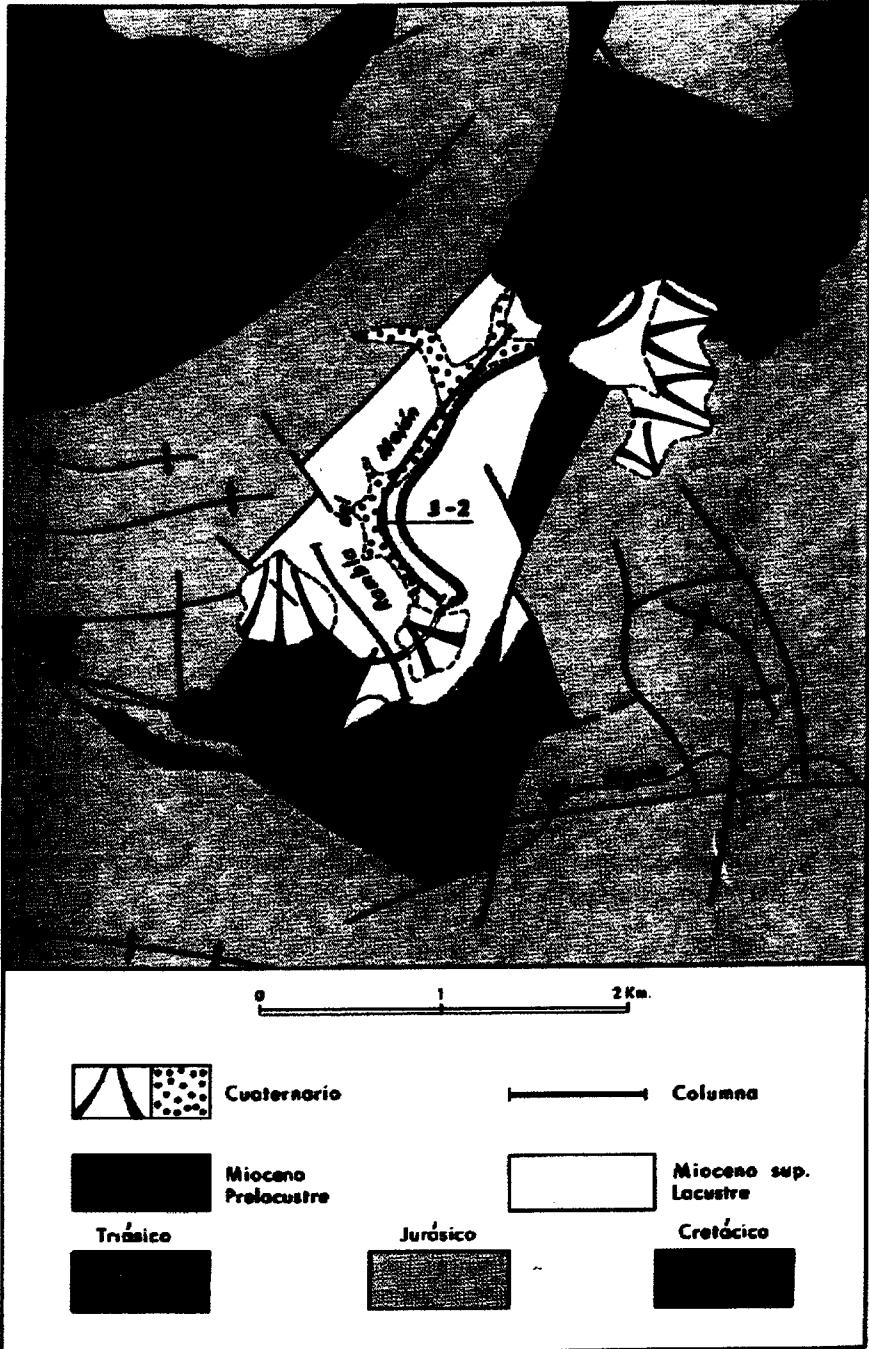
La Rambla del Mojón se sitúa en las inmediaciones de la localidad de Híjar. La serie empieza en el punto de intersección de la carretera que se dirige a Híjar y la rambla y termina aguas arriba de la misma (Fig. 2).

Elizaga (1994) distingue cuatro tramos en esta serie (Fig. 3):

- Tramo 1. Sucesión de margas con intercalaciones de calizas, porcelanitas y areniscas. Los tramos margosos, que contienen abundantes restos vegetales, gasterópodos y restos de diatomeas, están finamente laminados. Hacia techo aumenta la potencia de las calizas, disminuye la de las margas y son más frecuentes los niveles de diatomeas.
- Tramo 2. Corresponde a capas tipo slump del tramo inferior.
- Tramo 3. Constituido por niveles de margocalizas con abundancia de gasterópodos y restos vegetales, que se organizan según un esquema estratocreciente.
- Tramo 4. Formado por conglomerados, areniscas y arcillas, que presentan una evolución grano y estratodecrecientes. El techo del tramo está cortado por depósitos cuaternarios.

Las muestras tomadas corresponden a los niveles de margas y margocalizas laminadas de los tramos 1 y 3. La primera muestra (RMJ-1) se ha tomado en la base de la serie. RMJ-36 corresponde al término más alto muestreado.

MAPA GEOLOGICO DE LA CUENCA DE HIJAR



CALVO Y ELIZAGA - 1989

Fig. 2. Mapa geológico de la cuenca de Hijaar.

RAMBLA DEL MOJON H2

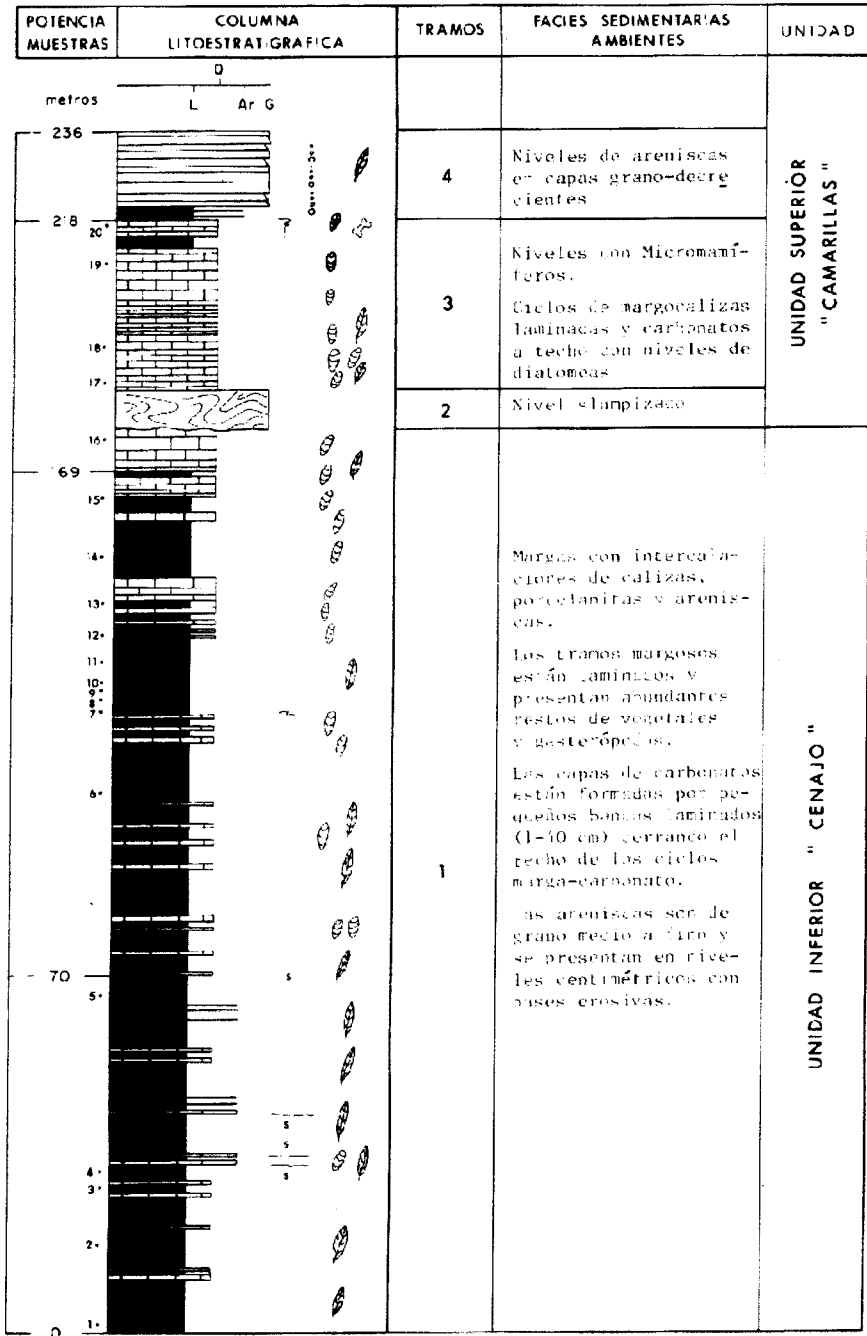


Fig. 3. Columna litoestratigráfica de la sección de Rambla del Mojón. Elzaga, 1994.

ANÁLISIS PALINOLÓGICO

Una vez preparadas las muestras procedentes de la Rambla del Mojón, 30 de ellas han sido adecuadas para la realización de un análisis palinológico. Las muestras se caracterizan por una buena preservación de la mayoría de palinomorfos y un espectro polínico diverso.

Los resultados del análisis cuantitativo de las muestras estudiadas están reflejados en las Tablas 1-5.

Una característica general de las muestras analizadas señala la gran abundancia de coníferas, que en muchos casos supera el 50% del polen presente en las mismas. Entre ellas destaca la familia Pinaceae, con un dominio del género *Pinus*. El estado de preservación de este tipo de polen ha impedido en muchos casos una identificación más precisa. Sin embargo, entre los casos en los que esta identificación ha sido posible, se observa un predominio de *Pinus* tipo *haploxylon* sobre *Pinus* tipo *silvestris*. Dentro de esta familia hay que señalar, asimismo, una buena presencia de *Picea*.

Las familias Cupressaceae y Taxodiaceae están representadas por *Taxodiaceapollenites hiatus*, *Inaperturopollenites dubius* y *Sequoiapollenites polyformosus*, aunque sus porcentajes no son elevados y hacia los términos más elevados desaparecen.

Dentro de la familia Fagaceae destacan *Tricolpopollenites asper*, *Quercoidites microhenrici* y *Q. henrici*. La relación entre *T. asper* y el conjunto *Q. microhenrici-henrici*, significativa desde el punto de vista bioestratigráfico, no parece ser relevante en estas muestras, ya que no se observa un predominio absoluto de ninguno de los dos miembros.

De una manera más o menos habitual, pero generalmente con porcentajes bajos, se observan *Triatriopollenitès rurensis*, *T. bituitus* y el Grupo Momipites.

Rhoipites pseudocingulum, *Caprifoliipites microreticulatus*, el grupo *megaexactus-exactus*, *Cupuliferoipollenites oviformis*, la familia Cistaceae y el tipo *Nyssa* aparecen de una forma esporádica.

El polen no arbóreo alcanza porcentajes elevados. Destacan las familias Gramineae, Compositae (*C. tubuliflorae* y *C. liguliflorae*), Umbelliferae, Ericaceae y Chenopodiaceae.

TABLA 1

Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar)

MUESTRAS	RMJ3	RMJ4	RMJ5	RMJ6	RMJ7	RMJ8
	%	%	%	%	%	%
<i>Pinus indet.</i>	*	*	27	35	*	*
- Grupo <i>haploxyylon</i>	-	-	12,5	13	-	-
- Grupo <i>silvestris</i>	-	-	1	2	-	-
<i>Picea</i>	3	6	6	5	10	7
<i>Abies</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrus</i>	3	4	1,5	2	3	5
<i>Podocarpus</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Sequoiapoll. polyformosus</i> THIERG	-	1	5,5	-	1	2
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN.) PF. & TH.	5	5	4,5	1	1	3
<i>Taxodiaceapoll. hiatus</i> (R. POT.) KREMP	1	1	9	1	2	1
Tipo <i>Ephedra</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> PF.	-	-	-	-	1	1
<i>Tripoporopoll. coryloides</i> PF.	-	2	-	-	-	-
<i>Ostryoiopoll. rhenanus</i> (TH.) R. POT.	-	3	0,5	1	1	-
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP) PF.	-	-	-	-	-	-
- <i>rurensis</i> PF. & TH.	1	1	0,5	-	-	1
- <i>bituitus</i> (R. POT.) TH. & PF.	1	-	-	-	-	1
Grupo <i>Momipites</i>	-	-	0,5	-	1	-
<i>Caryapoll. simplex</i> (R. POT.) RAATZ	-	-	1	-	-	-
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> (R. POT.) THIERG.	1	-	-	-	-	1
<i>Alnipollenites verus</i> R. POT	3	1	-	-	2	-
<i>Ulmipoll. undulosus</i> WOLFF	1	-	1	-	-	-
Tipo <i>Liquidambar</i>	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Arecipites</i>	3	-	-	-	-	-
Grupo <i>Tranquilus</i>	-	1	-	-	-	-

<i>Tricolpopoll. asper</i> PF. & TH.	2	3	2,5	2	2	4
<i>Quercoidites microhenrici</i> R. POT.	-	1	1	1	2	-
- <i>henrici</i> (R. POT.) PF. & TH.	-	2	8,5	-	-	3
Grupo <i>Retiformis</i>	3	1	0,5	-	-	2
Grupo <i>Liblarensis-Fallax</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Geranium</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhoipites pseudocingulum</i> R. POT.	-	-	1,5	1	-	3
- <i>dolium</i> R. POT.	-	-	-	-	-	-
<i>Caprifoliipites microreticulatus</i> (PF. & TH.) R. POT.	-	2	2	-	-	-
<i>Cupuliferoipoll. oviformis</i> R. POT.	1	-	0,5	-	-	-
Grupo <i>Megaexactus-exactus</i>	-	-	-	-	2	-
Grupo <i>Euphorii-edmundi</i> (Araliaceoipoll.)	5	-	-	-	-	1
Tipo <i>Nyssa</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cistaceae</i>	-	1	-	-	-	-
Tipo <i>Sanguisorba</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Ilex</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Fagus</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Artemisia</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Gentianaceae</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Gramineae</i>	42	31	8,5	20	38	40
<i>Cyperaceae</i>	1	3	-	-	1	-
Compositae tubuliflorae	9	6	1	4	6	4
Compositae liguliflorae	-	2	-	-	6	2
Umbelliferae	-	1	-	2	1	-
<i>Ericaceae</i>	1	2	1	-	1	6
<i>Chenopodiaceae</i>	7	9	0,5	4	7	6
Tipo <i>Thalictrum</i>	1	3	-	-	-	-
<i>Carophyllaceae</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Sparganium</i>	-	2	1,5	-	-	-
<i>Ischyospor. sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Retitriletes sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cicatrospor. sp</i>	-	-	-	-	-	-
Esporas indet.	-	-	-	-	4	-
Varia	3	5	2,5	5	7	5

TABLA 2

Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar)

MUESTRAS	RMJ10	RMJ11	RMJ12	RMJ13	RMJ14	RMJ15
	%	%	%	%	%	%
<i>Pinus indet.</i>	*	19,5	33,5	11	*	17,5
- <i>Grupo haploxyloides</i>	-	9	7	12	-	17,5
- <i>Grupo silvestris</i>	-	4	4,5	1	-	6,5
<i>Picea</i>	13	3	1,5	3	10,5	6,5
<i>Abies</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrus</i>	3,5	2,5	3	2	2,5	3
<i>Podocarpus</i>	2,5	-	-	-	-	-
<i>Sequoiapoll. polyformosus</i> THIERG	1	1	-	-	0,5	0,5
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN.) PF. & TH.	2	-	-	0,5	2,5	1
<i>Taxodiaceapoll. hiatus</i> (R. POT.) KREMP	0,5	-	-	-	0,5	-
Tipo <i>Ephedra</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> PF.	-	-	0,5	0,5	-	-
<i>Triporopoll. coryloides</i> PF.	0,5	0,5	0,5	-	-	1,5
<i>Ostryoiipoll. rhenanus</i> (TH.) R. POT.	0,5	-	-	-	-	1
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP) PF.	0,5	0,5	-	-	0,5	1,5
- <i>rurensis</i> PF. & TH.	-	-	0,5	-	-	0,5
- <i>bituitus</i> (R. POT.) TH. & PF.	0,5	-	-	-	-	3,5
Grupo <i>Momipites</i>	-	-	0,5	-	-	3,5
<i>Caryapoll. simplex</i> (R. POT.) RAATZ	0,5	-	-	-	-	0,5
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> (R. POT.) THIERG.	-	-	-	-	-	0,5
<i>Alnipollenites verus</i> R. POT	2,5	0,5	0,5	0,5	-	1
<i>Ulmipoll. undulosus</i> WOLFF	1	-	0,5	-	-	1
Tipo <i>Liquidambar</i>	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Arecipites</i>	1	-	-	1,5	0,5	0,5
Grupo <i>Tranquilus</i>	0,5	-	-	-	-	0,5

*. Porcentaje mayor del 50%.

<i>Tricolpopoll. asper</i> PF. & TH.	4	3	1	5,5	3,5	2,5
<i>Quercoidites microhenrici</i> R. POT.	1	1,5	1	2,5	1,5	1,5
- <i>henrici</i> (R. POT.) PF. & TH.	1	-	0	0,5	1	-
Grupo <i>Retiformis</i>	1,5	0,5	1	-	1	1
Grupo <i>Liblarensis-Fallax</i>	0,5	-	-	-	-	-
Tipo <i>Geranium</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Rhoipites pseudocingulum</i> R. POT.	-	0,5	0,5	1,5	-	-
- <i>dolium</i> R. POT.	-	-	-	-	0,5	-
<i>Caprifoliipites microreticulatus</i> (PF. & TH.) R. POT.	-	-	-	-	1	1,5
<i>Cupuliferoipoll. oviformis</i> R. POT.	-	-	0,5	1	-	-
Grupo <i>Megaexactus-exactus</i>	-	-	0,5	-	0,5	2,5
Grupo <i>Euphorii-edmundi</i> (Araliaceoipoll.)	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Nyssa</i>	2,5	0,5	0,5	-	-	-
<i>Cistaceae</i>	0,5	-	1,5	1	-	-
Tipo <i>Sanguisorba</i>	0,5	-	-	-	-	-
Tipo <i>Ilex</i>	-	-	-	0,5	-	-
Tipo <i>Fagus</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Artemisia</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Gentianaceae</i>	-	-	-	-	4	-
<i>Gramineae</i>	36	33	22,5	28	40,5	6,5
<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	0,5	0,5	1,5
<i>Compositae tubuliflorae</i>	4,5	3,5	5	11	6,5	1
<i>Compositae liguliflorae</i>	-	1,5	1	1	2	-
<i>Umbelliferae</i>	1,5	-	0,5	1,5	1,5	1
<i>Ericaceae</i>	0,5	-	0,5	-	-	0,5
<i>Chenopodiaceae</i>	6	5,5	7	2,5	6,5	2,5
Tipo <i>Thalictrum</i>	2,5	-	-	4,5	2,5	-
<i>Carophyllaceae</i>	-	-	1	-	-	-
Tipo <i>Sparganium</i>	-	0,5	-	-	-	1,5
<i>Ischyospor. sp</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Retitriletes sp</i>	-	-	0,5	-	-	-
<i>Cicatrospor. sp</i>	-	-	-	-	2	0,5
Esporas indet.	-	3	-	0,5	-	-
Varia	6,5	2,5	3,5	6	4,5	3,5

TABLA 3

Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar)

MUESTRAS	RMJ16	RMJ17	RMJ18	RMJ19	RMJ20	RMJ21
	%	%	%	%	%	%
<i>Pinus indet.</i>	18,5	23	12	22	22,5	*
- Grupo <i>haploxyloides</i>	19	8,5	3	5	9	-
- Grupo <i>silvestris</i>	6,5	4,5	-	3	4	-
<i>Picea</i>	8,5	3,5	-	0,5	3	16
<i>Abies</i>	0,5	-	-	-	-	-
<i>Cedrus</i>	4	3,5	-	1	3,5	7
<i>Podocarpus</i>	1,5	0,5	-	-	0,5	-
<i>Sequoiapoll. polyformosus</i> THIERG	0,5	-	-	-	-	-
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN.) PF. & TH.	2	1	-	4	2	5
<i>Taxodiaceapoll. hiatus</i> (R. POT.) KREMP	0,5	0,5	-	0,5	-	-
Tipo <i>Ephedra</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> PF.	-	-	-	-	-	-
<i>Triporopoll. coryloides</i> PF.	0,5	1,5	-	-	0,5	3
<i>Ostryoiipoll. rhenanus</i> (TH.) R. POT.	0,5	0,5	-	-	-	3
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP) PF.	1	-	-	-	-	-
- <i>rurensis</i> PF. & TH.		2	1,5	1	-	-
- <i>bituitus</i> (R. POT.) TH. & PF.	1,5	0,5	-	-	-	1
Grupo <i>Momipites</i>	-	1,5	-	0,5	-	-
<i>Caryapoll. simplex</i> (R. POT.) RAATZ	-	-	-	-	-	2
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> (R. POT.) THIERG.	-	-	-	0,5	-	-
<i>Alnipollenites verus</i> R. POT	0,5	0,5	-	-	-	-
<i>Ulmipoll. undulosus</i> WOLFF	0,5	-	-	-	-	-
Tipo <i>Liquidambar</i>	-	-	-	-	0,5	-
Grupo <i>Arecipites</i>	-	0,5	6	0,5	-	1
Grupo <i>Tranquilus</i>	-	-	-	-	-	-

*. Porcentaje mayor del 50%.

<i>Tricolpopoll. asper</i> PF. & TH.	3	3	-	7,5	10	9
<i>Quercoidites microhenrici</i> R. POT.	1	0,5	1	2	5,5	5
- <i>henrici</i> (R. POT.) PF. & TH.	-	-	-	-	1,5	-
Grupo <i>Retiformis</i>	2	1,5	-	0,5	0,5	3
Grupo <i>Liblarensis-Fallax</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Geranium</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Rhoipites pseudocingulum</i> R. POT.	-	0,5	-	-	-	-
- <i>dolium</i> R. POT.	-	-	-	-	0,5	-
<i>Caprifoliipites microreticulatus</i> (PF. & TH.) R. POT.	-	0,5	-	0,5	0,5	-
<i>Cupuliferoipoll. oviformis</i> R. POT.	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Megaexactus-exactus</i>	-	-	1	-	1	1
Grupo <i>Euphorii-edmundi</i> (Araliaceipoll.)	-	-	1	-	-	-
Tipo <i>Nyssa</i>	-	-	-	0,5	-	-
<i>Cistaceae</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Sanguisorba</i>	-	1	-	1	-	1
Tipo <i>Ilex</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Fagus</i>	0,5	0,5	-	-	1	-
Tipo <i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gentianaceae</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Gramineae</i>	16	25,5	23	37	23,5	10
<i>Cyperaceae</i>	0,5	-	-	-	0,5	-
<i>Compositae tubuliflorae</i>	-	3	18	5,5	2,5	8
<i>Compositae liguliflorae</i>	0,5	-	10	5	-	-
<i>Umbelliferae</i>	0,5	1	3	3	1,5	9
<i>Ericaceae</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Chenopodiaceae</i>	4	5,5	1	8	1	3
Tipo <i>Thalictrum</i>	-	1	2	1	-	3
<i>Carophyllaceae</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Sparganium</i>	-	2	-	-	-	-
<i>Ischyospor. sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Retitriletes sp</i>	-	-	4	-	-	-
<i>Cicatrospor. sp</i>	-	-	6	1,5	-	-
Esporas indet.	-	-	-	-	-	-
Varia	4	3	7	4,5	4	9

TABLA 4

Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar)

MUESTRAS	RMJ22	RMJ24	RMJ25	RMJ26	RMJ27	RMJ28
	%	%	%	%	%	%
<i>Pinus indet.</i>	32	30	29	43	21,5	32
- Grupo <i>haploxyloides</i>	7,5	16	8	0,5	8	5
- Grupo <i>silvestris</i>	8	2	2,5	-	1	4
<i>Picea</i>	4,5	2	3	2	3	11
<i>Abies</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrus</i>	4,5	4	1,5	0,5	-	5
<i>Podocarpus</i>	1,5	-	-	-	0,5	-
<i>Sequoiapoll. polyformosus</i> THIERG	-	-	-	-	-	-
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN.) PF. & TH.	1	3	2	2	3	-
<i>Taxodiaceapoll. hiatus</i> (R. POT.) KREMP	-	-	-	-	0,5	-
Tipo <i>Ephedra</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> PF.	-	-	-	-	-	1
<i>Triporopoll. coryloides</i> PF.	1	-	1,5	-	-	2
<i>Ostryoiipoll. rhenanus</i> (TH.) R. POT.	0,5	-	1	-	-	1
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP) PF.	-	-	-	-	-	-
- <i>rurensis</i> PF. & TH.	-	-	1	1	-	-
- <i>bituitus</i> (R. POT.) TH. & PF.	-	-	0,5	-	-	-
Grupo <i>Momipites</i>	1,5	4	12	5	-	5
<i>Caryapoll. simplex</i> (R. POT.) RAATZ	0,5	-	1,5	0,5	-	-
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> (R. POT.) THIERG.	-	-	-	-	-	-
<i>Alnipollenites verus</i> R. POT	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmipoll. undulosus</i> WOLFF	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Liquidambar</i>	0,5	-	0,5	1	-	-
Grupo <i>Arecipites</i>	1	2	-	1	1	-
Grupo <i>Tranquilus</i>	-	-	-	-	-	-

<i>Tricolpopoll. asper</i> PF. & TH.	2	1	2,5	2,5	1	1
<i>Quercoidites microhenrici</i> R. POT.	2	2	2,5	2	2,5	4
- <i>henrici</i> (R. POT.) PF. & TH.	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Retiformis</i>	1,5	1	-	1,5	2	-
Grupo <i>Liblarensis-Fallax</i>	-	-	-	-	0,5	-
Tipo <i>Geranium</i>	0,5	-	-	-	0,5	-
<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	-	-

<i>Rhoipites pseudocingulum</i> R. POT.	-	-	-	1	1	-
- <i>dolium</i> R. POT.	-	-	-	-	-	-
<i>Caprifoliipites microreticulatus</i> (PF. & TH.) R. POT.	-	-	0,5	-	-	-
<i>Cupuliferoipoll. oviformis</i> R. POT.	-	-	-	-	2	-
Grupo <i>Megaexactus-exactus</i>	-	-	-	-	0,5	-
Grupo <i>Euphorii-edmundi</i> (Araliaceoipoll.)	-	-	-	-	0,5	-
Tipo <i>Nyssa</i>	-	1	-	1	-	-
<i>Cistaceae</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Sanguisorba</i>	-	-	1	-	-	-
Tipo <i>Ilex</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Fagus</i>	-	-	0,5	-	-	-
Tipo <i>Artemisia</i>	-	-	0,5	-	-	-
<i>Gentianaceae</i>	-	-	-	-	-	-

<i>Gramineae</i>	6,5	8	12	8,5	18	10
<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Compositae tubuliflorae</i>	3	7	2	6	8,5	2
<i>Compositae liguliflorae</i>	-	8	-	0,5	7,5	1
<i>Umbelliferae</i>	6	-	2	3,5	4,5	1
<i>Ericaceae</i>	-	2	0,5	0,5	-	5
<i>Chenopodiaceae</i>	5,5	-	5,5	9	3	5
Tipo <i>Thalictrum</i>	0,5	-	1	-	0,5	-
<i>Carophyllaceae</i>	0,5	-	-	-	-	-

Tipo <i>Sparganium</i>	-	-	2	2	0,5	-
<i>Ischyospor. sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Retitriteles sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cicatrospor. sp</i>	1	-	-	1	0,5	-
Esporas indet.	-	-	-	-	-	-

Varia	6	6	3,5	4	8	5
-------	---	---	-----	---	---	---

TABLA 5

Rambla del Mojón (Cuenca de Híjar)

MUESTRAS	RMJ30	RMJ31	RMJ32	RMJ33	RMJ34	RMJ35
	%	%	%	%	%	%
<i>Pinus indet.</i>	25	27	23,5	20,5	19	5
- Grupo <i>haploxyton</i>	9	8	11	9	5	1,5
- Grupo <i>silvestris</i>	5,5	7,5	1,5	2,5	1	-
<i>Picea</i>	4,5	6	5	3,5	2	-
<i>Abies</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Cedrus</i>	4,5	1,5	4	5,5	1	0,5
<i>Podocarpus</i>	0,5	1	-	-	-	-
<i>Sequoiapoll. polyformosus</i> THIERG	-	-	-	-	-	-
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN.) PF. & TH.	-	2	-	-	-	-
<i>Taxodiaceapoll. hiatus</i> (R. POT.) KREMP	-	-	-	0,5	-	-
Tipo <i>Ephedra</i>	-	-	-	0,5	-	-
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> PF.	0,5	-	0,5	-	-	-
<i>Tripoporoll. coryloides</i> PF.	1,5	-	0,5	-	-	-
<i>Ostryoipoll. rhenanus</i> (TH.) R. POT.	-	-	1	1	-	-
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP) PF.	-	-	0,5	-	-	-
- <i>rurensis</i> PF. & TH.	-	0,5	0,5	0,5	-	-
- <i>bituitus</i> (R. POT.) TH. & PF.	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Momipites</i>	16	4	9	0,5	-	-
<i>Caryapoll. simplex</i> (R. POT.) RAATZ	-	0,5	-	-	-	-
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> (R. POT.) THIERG.	-	0,5	-	-	-	-
<i>Alnipollenites verus</i> R. POT	0,5	0,5	-	0,5	1	-
<i>Ulmipoll. undulosus</i> WOLFF	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Liquidambar</i>	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Arecipites</i>	0,5	0,5	-	0,5	-	2
Grupo <i>Tranquilus</i>	-	-	-	-	-	-

<i>Tricolpopoll. asper</i> PF. & TH.	1,5	1	2	8,5	6	1
<i>Quercoidites microhenrici</i> R. POT.	3	3,5	6,5	9,5	3	2,5
- <i>henrici</i> (R. POT.) PF. & TH.	0,5	-	-	-	-	-
Grupo <i>Retiformis</i>	1	-	0,5	0,5	3	0,5
Grupo <i>Liblarensis-Fallax</i>	0,5	-	-	0,5	-	-
Tipo <i>Geranium</i>	-	-	-	-	-	1,5
<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	-	-

<i>Rhoipites pseudocingulum</i> R. POT.	1,5	-	-	-	-	-
- <i>dolium</i> R. POT.	-	-	-	-	-	-
<i>Caprifoliipites microreticulatus</i> (PF. & TH.) R. POT.	1	0,5	1	0,5	1	-
<i>Cupuliferoipoll. oviformis</i> R. POT.	-	-	-	-	-	-
Grupo <i>Megaexactus-exactus</i>	1,5	1	2	1	1	0,5
Grupo <i>Euphorii-edmundi</i> (<i>Araliaceoipoll.</i>)	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Nyssa</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cistaceae</i>	-	1,5	-	-	-	-
Tipo <i>Sanguisorba</i>	-	0,5	-	-	-	-
Tipo <i>Ilex</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Fagus</i>	-	-	-	-	-	-
Tipo <i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gentianaceae</i>	-	-	0,5	-	1	-

<i>Gramineae</i>	6,5	13,5	18	19,5	33	14
<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Compositae tubuliflorae</i>	2	3	1,5	3	5	31,5
<i>Compositae liguliflorae</i>	-	-	-	-	-	14
<i>Umbelliferae</i>	3	2	2,5	3,5	12	10,5
<i>Ericaceae</i>	1	1,5	1	-	-	-
<i>Chenopodiaceae</i>	2,5	4,5	2,5	2,5	3	2
Tipo <i>Thalictrum</i>	-	2,5	-	1	-	-
<i>Carophyllaceae</i>	-	-	-	-	-	0,5

Tipo <i>Sparganium</i>	2	0,5	-	-	-	-
------------------------	---	-----	---	---	---	---

<i>Ischyospor. sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Retitriletes sp</i>	-	-	-	-	-	1,5
<i>Cicatrospor. sp</i>	-	-	-	-	-	3,5
Esporas indet.	-	-	-	-	-	-

Varia	3	4,5	5	5,5	3	7,5
-------	---	-----	---	-----	---	-----

DISCUSIÓN

Como ya se ha señalado, el espectro polínico de la Rambla del Mojón está dominado por coníferas y numerosas formas herbáceas (entre estas últimas destacan las gramíneas, compuestas y chenopodiáceas).

Entre la vegetación arbórea, además de las coníferas, aparecen representantes de la familia Fagaceae. Otros taxones están presentes pero de una forma esporádica (*Alnus*, *Ulmus*, *Salix* (grupo *retiformis*), etc.).

No se observan elementos tropicales termófilos y húmedos dignos de mención, abundantes en otras secuencias del Neógeno mediterráneo (Benda, 1973).

El ambiente de depósito que imperaba en la cuenca de Híjar durante el Neógeno, sería el de un lago con oscilaciones en el nivel de las aguas (Elizaga, 1994), instalado en un área abierta dominada por gramíneas y herbáceas de suelos secos, con elementos arbóreos tipo *Quercus* y esporádicamente árboles de clima templado. A este punto llegaría un aporte alóctono de zonas de clima más frío, procedente de un bosque de coníferas situado en los alrededores, en una ladera cercana al lago, constituido fundamentalmente por *Pinus*, *Picea* y *Cedrus*.

No se aprecian elementos de carácter húmedo y acuático de una manera significativa, por lo que se deduce que no existió una orla pantanosa alrededor del lago y que la vegetación en la orilla era escasa.

A lo largo de la secuencia estudiada no se han observado cambios importantes en la composición del espectro polínico que indiquen un cambio en la tendencia general. Las condiciones mediambientales debieron ser más o menos las mismas, con pequeños cambios que provocarían la fluctuación del nivel del lago, en el intervalo de tiempo en el que se depositaron los materiales neógenos de la Cuenca de Híjar.

A partir de los palinomorfos encontrados en esta sección se pueden inferir algunos datos de carácter bioestratigráfico. Se han comparado las asociaciones polínicas aquí encontradas con las definidas por Benda (1971) y Benda y Meulenkamp (1990) en zonas del mediterráneo oriental y central. Ciertos rasgos, como el dominio de *Pinus* tipo *haploxyton* sobre *Pinus* tipo *silvestris* (en proporciones menores que en términos más antiguos), el empobrecimiento en elementos subtropicales y el dominio de coníferas, formas de tipo *Quercus*, gramíneas, chenopodiáceas y compuestas, sugiere un rango de edad Vallesiense-Turolense para la sección estudiada. Dicha asociación tiene rasgos similares a la denominada «asociación Kizilhisar», definida por Benda (1971). Según Benda (1973) este periodo era pobre en bosques y se caracterizaba por un medio tipo estepa. Sin embargo, esta aproximación debe ser tomada con cautela, pues hasta el momento no existe una zonación bioestratigráfica en base a polen en el mediterráneo occidental.

El intervalo temporal deducido a partir del polen coincide con la datación aportada por Calvo et al., 1978 y Elizaga, 1994 en base a dos yacimientos de micromamíferos localizados en la cuenca, Híjar-1 e Híjar-2, que han permitido datar la parte inferior de la serie general como Vallesiense superior y la parte superior como Turolense superior.

CONCLUSIONES

- Las muestras tomadas en la cuenca de Híjar se caracterizan por la buena preservación del polen y su variedad taxonómica. Hay que señalar la excepcional proporción de muestras que contienen polen en relación con el número de muestras tomadas, hecho no muy frecuente.
- En las muestras analizadas destaca la presencia de coníferas y herbáceas.
- Entre las coníferas se observa una gran abundancia de *Pinus* (dominio de *Pinus* tipo *haploxylon* sobre *Pinus* tipo *silvestris*), *Picea* y *Cedrus*.
- Las herbáceas se caracterizan por una elevada proporción de gramíneas. También abundantes, aunque en menor proporción, se observan las familias Compositae, Chenopodiaceae y Umbelliferae.
- La sedimentación en la Cuenca de Híjar se desarrolló en un área lacustre con vegetación herbácea mayoritaria y algún árbol de tipo *Quercus*, rodeada por una zona boscosa de coníferas. El clima sería templado y seco, con áreas adyacentes de clima más frío.
- Un intento de aproximación biocronológica situaría a las muestras de Híjar en un intervalo temporal Vallesiense-Turolense. Sin embargo, las atribuciones biocronológicas realizadas en base a polen deben ser tomadas con cautela, pues en la actualidad no existe ninguna escala biocronológica confeccionada a partir de sucesiones polínicas en el entorno del mediterráneo occidental, aunque en la actualidad se están realizando algunos trabajos encaminados en ese sentido (Baltuille et. al., 1992; Alcalá et. al., 1996).

Agradecimientos

Al Instituto de Estudios Albacetenses por concederme una Ayuda a la Investigación, gracias a la cual he podido llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. José Pedro Calvo Sorando por introducirme en la Geología de las cuencas neógenas de la provincia de Albacete y compartir conmigo varias jornadas de campo.

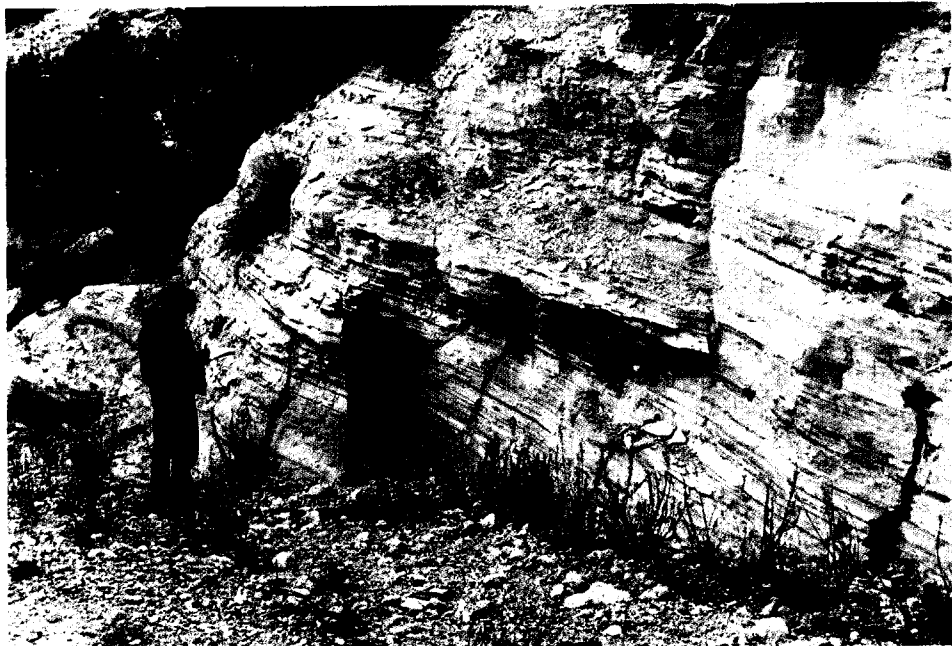


Foto 1. Margas y calizas del tramo 2.

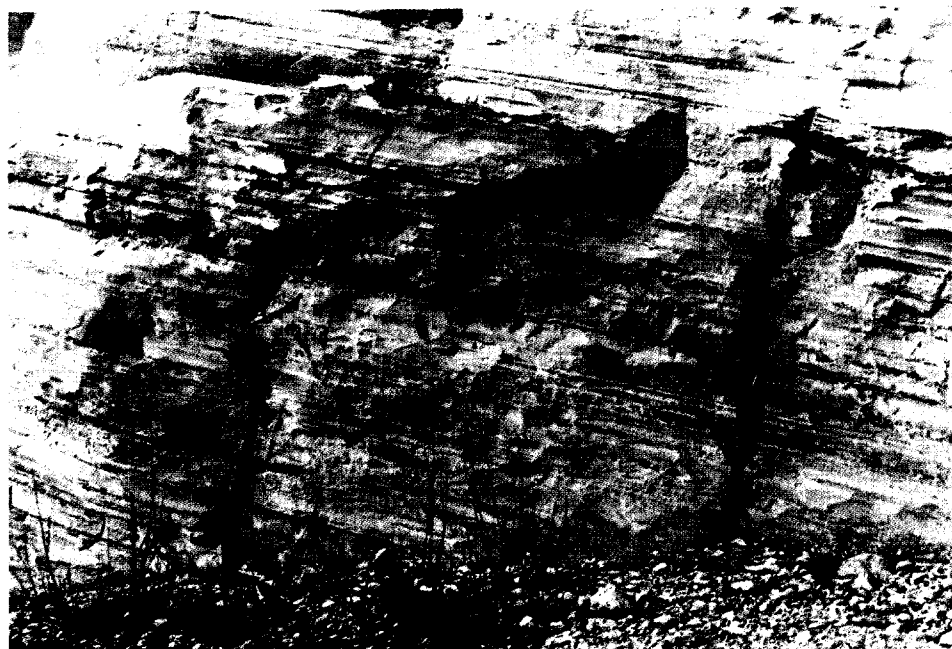


Foto 2. Detalle de los niveles de margas laminadas.



Foto 3. Vista de la Rambla del Mojón.



Foto 4. Margocalizas laminadas del tramo 3.

BIBLIOGRAFÍA

Alcalá, B., L. Benda y Y. Yvanovic (1996). Erste palynologische Untersuchungen zur Alterstellung des Neogen-Beckens von Xinzo de Limia (Prov. Orense, Spanien). *Newsletter Stratigraphy*, Berlín-Stuttgart, **34**, 31-38.

Baltuille, J. M., J. D. Becker-Platten, L. Benda y Y. Yvanovic (1992). A contribution to the subdivision of the Neogene in Spain using palinology. *Newsletter Stratigraphy*, Berlín-Stuttgart, **27**, 41-47.

Benda, L. (1971). Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiärs (Känozoicum und Braunkohlen der Türkei. 4). *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, **113**, 1-46.

Benda, L. (1973). Late Miocene sporomorph assemblages from the mediterranean and their possible paleoclimatological implications. *Koninklijke nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 256-259.

Benda, L. y J. E. Meulenkamp (1990). Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene. 9. Sporomorph associations and event stratigraphy of the Eastern Mediterranean. *Newsletter Stratigraphy*, Berlín-Stuttgart, **23(1)**, 1-10.

Benda, L., J. E. Meulenkamp y W. J. Zachariase (1974). Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene. 1. Correlation between planktonic foraminiferal, uvigerinid, sporomorph, and mammal zonations of Cretan and Italian Neogene. *Newsletter Stratigraphy*, Berlín-Stuttgart, **3**, 205-217.

Calvo, J. P., E. Elízaga, N. López Martínez, F. Robles y J. Usera (1978). El Mioceño superior continental del Prebético Externo: Evolución del Estrecho Nordbético. *Boletín Geológico y Minero*, **89(5)**, 407-426.

Elízaga, E. (1994). Análisis de facies sedimentarias y petrología de los depósitos lacustres de edad Neógeno superior de la zona prebética, Albacete, España. *Instituto de Estudios Albacetenses, Serie I-Estudios*, **74**, 216.

Elízaga, E. y J. P. Calvo Sorando (1988). Evolución sedimentaria de las cuencas lacustres neógenas de la zona prebética (Albacete, España). Relación, posición y efectos del vulcanismo durante la evolución. Interés minero. *Boletín Geológico y Minero*, **99(6)**, 837-846.

B. A. M.