

Primeros datos paleobotánicos y palinológicos de una flora miocénica procedente de la unidad intermedia en el sector central de la Cuenca de Madrid.

First palaeobotanical and palynological data of a flora from the middle miocene deposits of Madrid Basin.

M^a T. Fernández Marrón ⁽¹⁾, J. F. Fonollá Ocete ⁽¹⁾ y J. C. Jiménez Rodrigo ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto de Paleontología. Facultad de C. Geológicas UCM y Dpto de Paleontología Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM). 28040 Madrid

⁽²⁾ Geólogo-Paleontólogo. C/ Bancaleros, 8. Talavera de la Reina. 45600 Toledo.

ABSTRACT

For the first time macroremains flora of Miocene from Madrid are studied. On the basis of this palaeobotanical and palynological studies more over 110 taxons have been distinguished. The plant association is very heterogeneous with a mixture of elements from several environments (mountainous, fluvial, lacustrine areas etc.) according to others previous sedimentological, geochemistry and faunistics data.

Key Words: Palaeobotany, Paleopalynology, Middle Miocene, Madrid Basin.

Geogaceta, 31 (2002), 177-180

ISSN:0213683X

Introducción

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados preliminares del estudio de un material paleobotánico, procedente de dos yacimientos terciarios de la Comunidad de Madrid.

La flora terciaria de Madrid sólo era conocida desde el punto de vista micropaleontológico y procedía de dos sondeos realizados en el barrio de Portazgo y en el Cerro Negro (Álvarez Ramis y Fernández Marrón, 1996).

En este trabajo se realiza por primera vez el estudio de una macroflora del Terciario de la Cuenca de Madrid y se relaciona con los palinómorfos determinados, lo que contribuye a aumentar el conocimiento de la flora fósil en el Mioceno madrileño y a contrastar las hipótesis climáticas y las reconstrucciones paleoambientales basadas en los datos faunísticos, texturales, mineralógicos y geoquímicos de tales depósitos.

Los yacimientos con plantas fósiles se han hallado en un nivel que apareció como consecuencia de la prospección y muestreo paleontológico de las obras de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y de sus colectores de la

Cuenca alta del arroyo Culebro. Los yacimientos se encuentran en el colector correspondiente al tramo de Parla, en la Hinca efectuada bajo la línea de AVE y la carretera M-506 (kilómetro 19,150).

Desde un punto de vista geológico, los yacimientos se sitúan en el sector central de la Cuenca de Madrid, dentro de los términos medios de la sedimentación miocena, hacia la base de la Unidad Litoestratigráfica denominada, informalmente, Unidad Intermedia. Ésta aparece en una banda bastante continua, entre los sistemas de abanicos aluviales de composición eminentemente arcósica, procedentes del Sistema Central y las facies lacustres del centro de la cuenca (Calvo *et al.* 1989) y dentro a su vez de la denominada Facies intermedia (Hoyos *et al.* 1985) en la unidad detrítica inferior (arenas micáceas y arcillas verdes).

Las columnas estratigráficas se han levantado en los dos puntos más fosilíferos, teniendo en cuenta que el nivel con restos vegetales aflora en una extensión lateral muy amplia (más de 200 metros). Este nivel con alternancia de láminas de arenas y lutitas comienza en el punto kilométrico 4,060 de la canalización hasta el punto kilométrico 3,734 pa-

sando, por cambio de facies lateral, a lutitas finamente laminadas. La sucesión sufre en torno al punto kilométrico 3,800-3,780 un plegamiento monoclinial.

Descripción de las columnas.

El primero de los yacimientos (PK 3,860) dentro del término municipal de Pinto, se sitúa a una cota de 614 metros sobre el nivel del mar.

La estratigrafía de detalle muestra las siguientes sucesiones de niveles de muro a techo en la zanja y prezanja en su cara este (Fig. 1):

0, 96 m, Lutitas de color gris oscuro en frente fresco, con aspecto finamente tableado por la presencia niveles milimétricos de lutitas más claras. Entre los planos de estratificación presentan cristales aislados de yesos (selenitas), en árbol de navidad y cristales con maclas en reloj. Muy compactas.

0, 74 m, Lutitas grises finamente laminadas, con intercalaciones de arenas finas y presencia de "ripples", que aparecen como lenticulas arenosas. También existen yesos. Muy compactas.

0, 35 m Arena micácea de tamaño fino-medio de color amarillento-rojizo por óxidos de hierro. Suelta

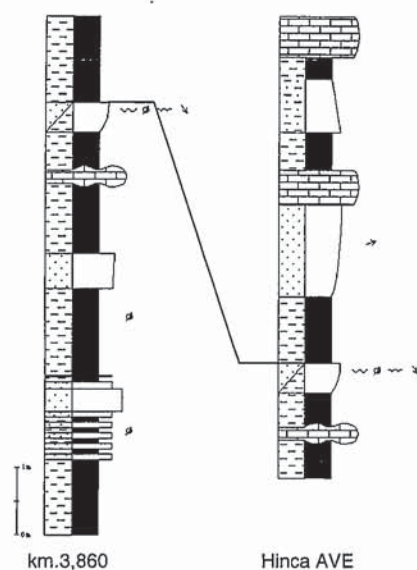


Fig. 1.- Secciones estratigráficas

Fig. 1.- Stratigraphic Sections

0, 20 m, Lutita finamente laminada

1, 30 m, Lutitas tableadas de color gris-marrón. Aparecen pistas de pisadas de pequeños limícolas, entre cristales de yeso aislados, sobre el plano de estratificación.

0, 50 m, Arena micácea de color pardo de tamaño medio; en banco de aspecto tabular, suelta.

1, 06 m, Lutitas azuladas en fractura fresca que pasan a pardas, con aspecto tableado.

0, 20 m, Carbonatos con base y techo irregulares, de aspecto noduloso.

0, 60 m, Lutitas azuladas con fósiles, fuertemente bioturbadas en su techo por galerías de insectos y rellenos de lutita marrón, lo que les confiere un aspecto moteado.

0, 47 m, Arenas biotíticas en cuerpo tabular de tamaño fino a medio, con estratificación wavy, que comienzan con 7 centímetros de láminas de lutita, que presentan nódulos, y que van disminuyendo de tamaño, intercalándose entre láminas paralelas de arenas que se hacen más frecuentes hacia el techo, apareciendo ripples de corrientes con dirección NO-SE.

Este nivel presenta el mayor número de restos vegetales y pistas de mayor tamaño de aves limícolas. Aparecen grietas de desecación rellenas por lutitas más grises y laminación convulsa o convolucionada.

1, 28 m, Limos azulados masivos con nódulos, presentando a 58 centímetros unos 12 centímetros de lutitas más tableadas.

0, 70 m, Suelo vegetal, color rojizo y aspecto prismático.

El segundo yacimiento se encuentra a 200 metros al sur del anterior, en una cota de 615 metros, también en el término municipal de Pinto (Fig. 1).

La columna estratigráfica de la Hinca AVE-M 506 presenta de muro a techo los si-

guientes niveles.

0, 56 m, Lutitas grises oscuras.

0, 24 m, Carbonato de color pardo, base y techo irregular. Es muy duro.

0, 52 m, Lutitas verdi-negras en corte fresco.

0, 45 m, Arena fina a media, biotítica, laminada, con estratificación wavy, e intercalaciones de láminas más lutíticas a la base y más arenosas hacia techo, donde aparecen ripples de corriente. Con fósiles de hojas, restos de semillas y huellas de aves. Hacia el sur este paquete de arenas pasa lateralmente a lutitas finamente laminadas, disminuyendo considerablemente el número de restos fósiles.

0, 90 m, Lutitas arenosas, muy micáceas de color gris y frecuente laminación paralela y ripples de corrientes, aspecto tableado con intercalaciones más arcillosas.

1, 35 m, Arenas blancas a amarillentas sin mica, más lavadas y sueltas, con tamaño medio a grueso y presencia de algún canto y clastos lutíticos sobre todo hacia la base. Estratificación cruzada en surco, con dos niveles mas arcillosos de potencia centimétrica intercalados hacia el techo.

Al sur aparecen canales profundos y de escasa anchura de arenas que erosionan los depósitos previos, con direcciones de canal próximas a E-O.

0, 55 m, Carbonato de color blanco parduzco, pulverulento, con numerosas bioturbaciones verticales que atraviesan todo el nivel. Lateral y verticalmente pasan a arcillas rosadas.

0, 30 m, Arcillas rosadas de aspecto jabonoso y satinado.

0, 80 m, Arcillas verdes arenosas con intercalaciones de arcillas rosadas. A techo pasan a arcilla rosada.

0, 60 m, Carbonato con elementos detríticos.

0, 30 m, Suelo vegetal.

Al techo 1 m de los restos del firme de la Antigua carretera de Pinto-Fuenlabrada.

Estas dos columnas nos permite deducir la existencia de dos tramos con características sedimentológicas diferentes, una inferior y otra superior.

Un tramo inferior (representado por toda la primera columna PK 3,860 y parte de la segunda, Hinca AVE) está constituido esencialmente por unas alternancias de lutitas tableadas, lutitas oscuras finamente laminadas con intercalaciones arenosas y pasadas de "ripples", cuerpos de arenas finas biotíticas en niveles muy continuos no canalizados y lutitas masivas a techo con carbonatos vadosos. Secuencias grano-crecientes.

Aparecen yesos intercalados entre los planos de laminación de las lutitas laminadas y tableadas, no presentes dentro del nivel arenoso. Encontramos también huellas de desecación en los limos.

Un tramo superior (visible en la sección estratigráfica de la Hinca AVE) está constituido por arenas medias y gruesas, bien lavadas

en niveles no canalizados y canalizados, altamente erosivos con cantos de lutita en la base, pasando a carbonatos vadosos con terrígenos (arcillas rosadas y arcillas arenosas). No existen yesos intercalados entre los planos de estratificación.

Macroflora determinada

En estas secciones estratigráficas se ha determinado la siguiente macroflora (Fig. 2):

Glyptostrobus europaeus (Brog) Heer

Picea sp.

Pinus sp.

Semilla alada de Pinaceae ¿ *Picea* sp.?

Tetraclinis salicornioides (Unger) Kvacek

Varias Monocotiledoneas

cf. *Phragmites oeningensis* Al.Br.

Alnus julianiformis (Sterberg) Kvacek & Holy

Alnus sp.

Ampelopsis cf. *malvaeformis* (Schloth) Mai

Caesalpiniaceae (cf. *Gleditsia wesseli* Web.)

Celastrus cf. *bruckmanii* Al. Br.

Celastrus sp.

Colutea cf. *kvaceki* Hably

Colutea sp.

Daphnogene sp.

Dicotylophyllum sp.

Fagus sp.

Ficus sp. (fruto)

Leguminocarpon sp.1 (*Podogonium*?)

Leguminocarpon sp.2

cf. *Mulpighiastrum* sp.

Myrica lignitum (Ung.) Sap.

Myrica sp.

Palaeocarya orsbergensis (Wessel & Weber)

Jähnichen, Friedrich & Takac

cf. *Paliurus* sp. (fruto)

Pistacia cf. *narbornensis* Marion

Pistacia sp.

cf. *Platanus neptuni* (Ett.) Buzek, Haly &

Kvacek

Podogonium lyellianum Heer

Podogonium sp.

Populus latior Al. Br.

Populus sp.

cf. *Protea lingulata* Heer

Zelkova zelkovaefolia (Ung) Buzek & Kotlaba

Fruto indeterminado

Entre los restos de macroflora destaca la abundancia de pequeños foliolos y sólo excepcionalmente, aparecen hojas simples de tamaño mediano, determinando una flora con predominio de hojas microfilas.

Algunas de estas hojas simples están recubiertas por una tenue película ferruginosa que favorece su estado de conservación y la observación más precisa de la nerviación, margen etc. Podría interpretarse como un ambiente deposicional distinto al de los otros restos, que corresponden a unas casi imperceptibles impresiones foliares con gruesas cutículas, lo que habría permitido su conservación. Corres-

ponden, en general, a especies termófilas y sus reducidas dimensiones indican aridez ambiental.

Así mismo, han aparecido un número considerable de frutos y de semillas, sobre todo aladas.

Microflora (Fig. 2):

Esporas de Hongos

Clavatricolporites sp.
Echinatisporis cf. *echinoides* Kr.
Echinatisporis sp.
Foveotrilites sp.
 cf. *Gemmatriletes tuberosus* Schuler & Sittler
Gleicheniidites sp.
 cf. *Laevigatosporites* sp.
 cf. *Leiotrilites giganteus* Kedves
 cf. *Leiotrilites* sp.
Osmundacidites cf. *primarius* (Wolf) Nagy
 cf. *Osmundacidites* sp.
Peromonolites asplenoides Couper
Peromonolites cf. *asplenoides* Couper
Polypodiaceoisporites cf. *marxheimensis* (Mur & Pflug) Kr.
Polypodiaceoisporites torosus Nagy
Riccia bifurcata Hoffman
Riccia sp.
Saxosporis sp.
Stereisporis granulus Kr.
Varirugosporites sp.
Verrucatosporites alienus (Pot.) Th. & Pfl.
Araucariacites australis Cookson
Araucariacites sp.
Cycadopites sp.
Ephedripites sp.
Inaperturopollenites incertus Th. & Pfl.
Pityosporites absolutus (Thierg.) Pfl. & Th.
Pityosporites alatus (Pot.) Th. & Pfl.
Pityosporites labdacus (Pot.) Th. & Pfl. (*Pinus* tipo *sylvestris*)
Pityosporites microalatus (Pot.) Th. & Pfl. (*Pinus* tipo *haploxylon*)
Pityosporites sp.1
Pityosporites sp. 2 (cf. *Keteleeria* sp.)
 cf. *Pityosporites libellus* Pot.
Podocarpidites podocarpoides (Thierg.) Kr.
Podocarpidites sp.
Sciadopitypollenites sp.
Tsugaepollenites pattoniana Engelm
Tsugaepollenites viridifluminipites (Wodeh) R. Pot.
Tsugaepollenites sp.
Aglaoreidia ciclops (Erdtman) Fowler
Arecipites convexus (Thierg.) Kr.
Arecipites eopapillosus Kr. & Vanhoorne
Arecipites cf. *monocolpatus* (Doktorowicz-Hrebicka) Kr.
Arecipites sp.
Graminidites sp.
Sabalpollenites cf. *areolatus* Pot.
 cf. *Sabalpollenites* sp.
 cf. *Caryapollenites* sp.
Compositopollenites sp.

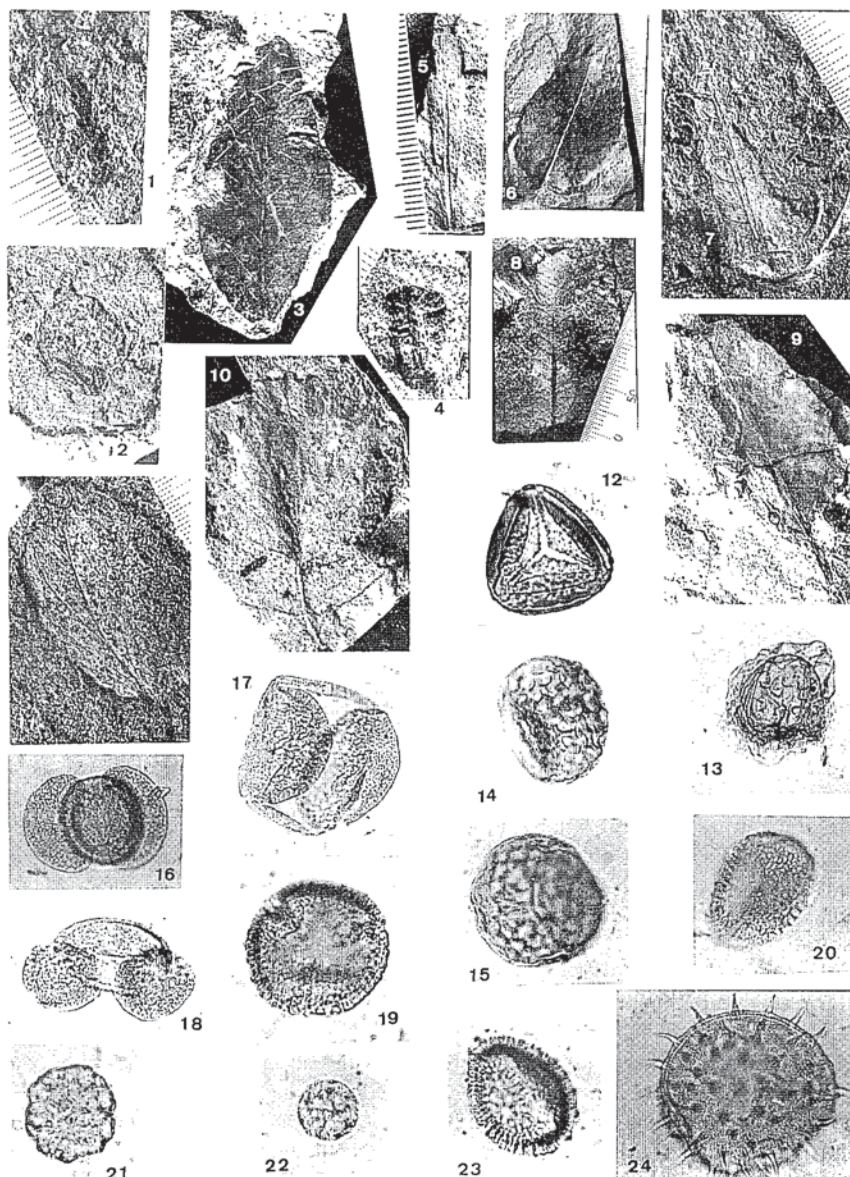


Fig. 2.- Todos los palinomorfos X320. Restos de mano y microflora.

Fig. 2.-: 1.- *Glyptostrobus europaeus* (Brog) Heer; 2.- Cono de *Glyptostrobus europaeus* (Brog) Heer 3.- *Alnus julianiformis* (Sternberg) Kvacek & Holy; 4.- *Alnus* sp. Cono; 5.- *Palaeocarya orsbergensis* (Wessel & Weber) Jählich, Friedrich & Takac; 6.- *Zelkova zelkovaefolia* (Ung) Buzek & Kotlaba; 7.- *Palaeocarya orsbergensis* (Wessel & Weber) Jählich, Friedrich & Takac; 8.- *Myrica lignitum* (Unger) Saporta; 9.- *Fagus* sp.; 10.- *Populus latior* Al. Br.; 11.- *Celastrus* cf. *bruckmanii* Al. Braun; 12.- *Polypodiaceoisporites torosus* Nagy; 13.- *Permonolites* cf. *asplenoides* Couper; 14.- *Verrucatosporites alienus* (R.Pot.) Th. & Pflug; 15.- *Riccia bifurca* Hoffmann; 16.- *Podocarpidites podocarpoides* (Thiergart) Kr.; 17.- *Pityosporites microalatus* (Pot.) Th. & Pflug; 18.- *Pityosporites labdacus* (Pot.) Th. & Pflug; 19.- *Tricolporopollenites genuinus* Pot. (Cupulifera); 20.- *Arecipites* cf. *monocolpatus* (Doktorowicz-Hrebicka) Kr. (Palmaceae); 21.- *Periporopollenites stigmus* (Pot.) Pflug & Th. (Liquidambar); 22.- *Chenopodipollis* sp.; 23.- *Ilexpollenites iliacus* (Pot.) Thiergart; 24.- *Malvaceapollenites* sp.

Chenopodipollis sp.
 cf. *Disulcites* sp.
Ericipites longisulcatus Wodeh.
Ilexpollenites iliacus (Pot.) Thierg.
Lonicerapollis gallwitzii Kr.
Magnoliopollis sp.
Malvaceapollenites sp. (= *Echaporites* sp.)
 cf. *Onagraceae*
Orapollis postdamensis Kr.

cf. *Orapollis* sp.
Periporopollenites stigmus (Pot.) Pfl. & Th.
Persicariopollenites cf. *minor* Kr.
Persicariopollis crassicus Kr.
 cf. *Poliporopollenites undulosus* (Wolf) Th. & Pfl.
Poliporopollenites verrucatus Thiele-Pfeiffer
 cf. *Poliporopollenites*
Polivestibulopollenites verus (Pot.) Th. & Pfl.

Polycopites sp.

Punctilongisulcites sp.

Tetrada

Tricolporopollenites genuinus Pot.

Tricolporopollenites sp.

Zelkovaepollenites potonie Nagy

Se han determinado además un resto perteneciente a un alga de agua dulce, un saco polínico, varios restos cuticulares y tejidos

Entre las esporas hay abundancia de Briófitas (*Riccia*) Sellaginelláceas, Polypodiáceas y Osmundáceas. De las formas polínicas determinadas destacan las atribuibles a Coníferas, con predominio de *Pinus* (tanto de tipo "haploxylon" como "sylvestris") y presencia de Podocarpaceas y Araucariáceas (Méon-Vilain 1970). Es de destacar, por su significación ecológica, la presencia de polenes de Efedrales. Entre las Monocotiledoneas las Palmáceas están bien representadas por *Sabalpollenites* y *Arecipites*; en menor proporción aparecen *grana* de Gramíneas así como de plantas de orilla (Sparganiaceas/Typhaceas).

Los polenes de Dicotiledoneas muestran el carácter heterogéneo de la asociación con formas polínicas ligadas a humedad atribuibles a Onagráceas, *Alnus*, *Populus*, *Carya* etc junto a otras de ambiente seco, como Ericáceas, Compuestas, *Ilex*, etc. (Pais 1981)

Interpretación del medio.

Las lutitas laminadas se depositarían bajo una lámina de agua de escaso espesor, esto viene corroborado por la presencia de runzel marks o wrinkle marks y por icnofósiles, de pequeños limícolas e incluso anátidas. La bioturbación vertical es inexistente o muy escasa.

La lámina de agua en este ambiente podría llegar incluso a desaparecer dando lugar a la formación de carbonatos vadosos o la intensa bioturbación producida por insectos en el tramo de lutitas masivas o las huellas de retracción por desecación de la arcilla.

Este medio ha sido interpretado como un ambiente de depósito palustre-lacustre somero bajo clima árido y cálido (Calvo *et al.* 1989). Las conclusiones paleoclimáticas se han obtenido hasta ahora por criterios derivados del estudio de la fauna fósil del yacimiento de O'Donnell (correlacionable

con los yacimientos dados a conocer en este trabajo) que corresponde a un medio muy abierto, árido y cálido con condiciones subdesérticas (López Martínez *et al.* 1987). Los criterios texturales, mineralógicos y geoquímicos indican que el clima pasaría de condiciones de sequedad y aridez a más húmedo progresivamente (Calvo *et al.* 1984, Alberdi *et al.* 1985) a lo largo del desarrollo de la Unidad Intermedia.

Las arenas micáceas en cuerpos tabulares de amplia extensión con base y techo planos, han sido interpretadas como derivados distales de aportes terrígenos más gruesos en ambientes de abanicos que alcanzarían el margen lacustre-palustre, originando depósitos deltaicos de muy escaso desarrollo (Alonso *et al.* 1986, Calvo *et al.* 1989, Lomoschitz *et al.* 1985).

La segunda parte de la columna evidencia la progradación de los ambientes de abanico aluvial sobre dicho ambiente palustre-lagunar, desapareciendo las lutitas laminadas y apareciendo las arcillas arenosas de colores azulados. Los carbonatos persisten asociados con arcillas rosadas con intensa bioturbación vertical por raíces o insectos. Las arenas aparecen en cuerpos no canalizados y en cuerpos canalizados profundos que disectan arcillas rosáceas y verdes depositadas previamente. También desaparecen los yesos.

En relación a la macroflora, la presencia de folíolos de tamaño reducido, de hojas alargadas y estrechas (*Myrica lignitum*, *Palaeocarya orsbengensis* etc.) junto con semillas aladas parecen indicar que parte de los componentes macroscópicos de la asociación fueron transportados por el viento, con la selección que el transporte aéreo implica (Martin Closas y Picó 1998) depositándose junto a los restos de plantas más o menos ligadas al medio acuático (*Phragmites*, *Glyptostrobus*, *Alnus*, *Populus* etc).

Agradecimientos.

Las intervenciones arqueológicas y paleontológicas se han realizado en cumplimiento de la Ley 18/1998 de 9 de Julio de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid y el yacimiento se encuentra en la Zona de Protección Arqueológica y/o Paleontológica, estando autorizadas, gestionadas y supervisadas por la Dirección General de Patrimonio

Histórico Artístico de la Consejería de Educación

Los autores agradecen la colaboración prestada por D. Carlos Barrio Aldea y a D. Raúl Arribas Domínguez, arqueólogos, y por D. Emiliano Chamorro Gabaldón Jefe de Departamento de Asistencias técnicas de CYGSA. También agradecemos a D. Miguel Ángel de San José Lancha la lectura crítica del manuscrito y a D. Fernando Arroyo por el tratamiento informático de las columnas estratigráficas. A la Dirección General de Patrimonio Histórico-Artístico de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid la autorización para la publicación de este artículo en Geogaceta.

Bibliografía

- Alberdi, M.T.; Hoyos, M.; Mazo, A.V.; Morales, J.; Sesé, C. y Soria, D. (1985). *Geología y Paleontología del Terciario continental de la provincia de Madrid*. CSIC, Mus. Nat. Cienc. Nat. Madrid, 99-105.
- Alonso, A.M.; Calvo, J.P. y García del Cura, M.A. (1986): *Est. Geol.*, 42-101.
- Álvarez Ramis, C. y Fernández Marrón, T. (1996): y *Revista Española de Paleontología*. N° Extra, 190-194.
- Calvo, J.M.; Ordóñez, S.; Hoyos, M. y García del Cura, M.A. (1984): *Rev. Mat. Proc. Geol.*, 7, 145-176.
- Calvo, J.P.; Ordóñez, S.; García del Cura, M.A.; Hoyos, M.; Alonso-Zarza, A.M.; Sanz, E. y Rodríguez Aranda, J.P. (1989): *Acta Geológica Hispánica*, 24 (3-4), 281-298.
- Hoyos, M.; Junco, F.; Plaza, J.M.; Ramírez, A. y Ruiz, J. (1985). *Geología y Paleontología del Terciario Continental de la Provincia de Madrid* CSIC, Mus. Nat. Cienc. Nat. Madrid, 9-16.
- Lomoschitz, A.; Calvo, J.P. y Ordóñez, S. (1985) *Est. Geol.*, 41, 343-358.
- López-Martínez, N.; Sesé, C. y Herráez, E. (1987). *Bol. Geol. y Miner.*, 98 (2), 159-176.
- Martin-Closas, C. y Picó, P. (1998)) *O.F.P. Information*, 20, 23-24
- Meon-Vilain, H. (1970). *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 38; 167pág.
- Pais, J. (1981). Universidade Nova de Lisboa. 328 pág.