

EL TERCIARIO CONTINENTAL DE VILLASECA DE HENARES

Por J. CUTANDA PERALES

I. — INTRODUCCIÓN

Geográficamente la zona estudiada comprende el rectángulo formado por los meridianos $0^{\circ} 50'$ y $0^{\circ} 57'$ de longitud E., referidos al de Madrid y los $40^{\circ} 55'$ y $41^{\circ} 0'$ de latitud N., y pertenece en su totalidad a la provincia de Guadalajara. En ella están enclavados los valles del Henares y de su afluente el Dulce, cuya confluencia se realiza precisamente en este espacio geográfico.

Geológicamente se encuadra dentro de la Hoja n.º 487, Mapa Topográfico Nacional, escala 1:25.000, cuadrante IV correspondiente a Ledanca (Guadalajara) en el límite Sud-Occidental de la Cordillera Ibérica, al N. de la Cuenca del Tajo.

Topografía. — La altitud en el borde sur alcanza los 1.000 y 1.050 m., siendo la parte central inferior a los 1.000, y en el borde NW. vuelve a ser superior al millar de metros, llegando a los 1.090 m. Todo ello nos da una geología clara con buenos afloramientos, sobre todo en las fuertes pendientes, donde es posible lograr cortes con gran detalle.

El trabajo realizado ha consistido en el levantamiento cartográfico a escala 1:25.000 de las distintas litofacies de la zona procurando representar el máximo detalle permitido por la escala.

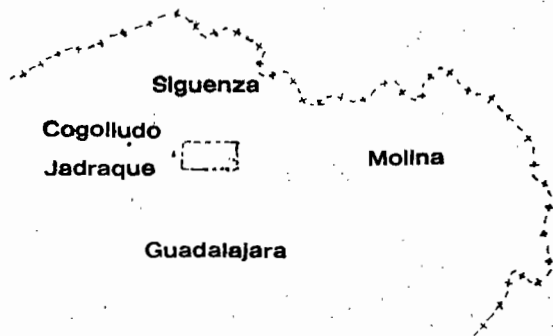
La recogida de fauna así como los cortes estratigráficos y toma de datos para el análisis granulométrico se realizaron simultáneamente con la cartografía, procurando destacar la mayoría de los tramos macroscópicamente distintos, siempre que su espesor o variación de éste lo permitan.

Las campañas de campo se iniciaron a finales de octubre de 1963 y se siguieron en sucesivas etapas. El resto del trabajo se ha realizado en el laboratorio, con la confección de columnas estratigráficas, curvas litológicas, granulometrías y la interpretación de los datos que viene reflejada a lo largo del trabajo.

Los contactos y datos geológicos del mapa fueron trazados en el campo.

Quiero hacer constar mi agradecimiento al Prof. Dr. L. Sánchez de la Torre por sus acertados consejos, tanto en el trabajo de laboratorio como los recibidos directamente sobre el campo.

También quiero hacer constar mi agradecimiento al Prof. Dr. N. Llopis Lladó, que ha dirigido este trabajo y proporcionado algunos datos y observaciones sobre la región estudiada y sus alrededores.



Situación de la Zona estudiada.

II. — ESTRATIGRAFÍA

En la zona estudiada aparecen exclusivamente materiales del Terciario, con sus dos sistemas: Paleógeno (Eoceno y Oligoceno) y Neógeno (Mioceno), así como depósitos poco potentes del Cuaternario.

De las series Terciarias es el Mioceno el que ocupa mayor extensión (casi las 3/4 partes). El Eoceno ocupa el ángulo NW. y sus afloramientos son mayores en superficie que el Oligoceno, el cual queda reducido a dos afloramientos, uno al W. y otro en el borde NW. del Mioceno.

El estudio estratigráfico se subdivide en cuatro partes:

1. — Eoceno 2. — Oligoceno 3. — Mioceno 4. — Cuaternario

En cada uno de éstos se hará una breve relación de antecedentes seguida de la descripción de los materiales que constituyen las series estudiadas, así como un análisis e interpretación de las mismas, con el fin de obtener en la manera que sea posible unas conclusiones de carácter general.

1. — EOCENO

La extensión superficial del Eoceno ocupa el ángulo NW. de la zona cartografiada, gran parte en la margen derecha del río Henares y otra alineación en su margen izquierda.

En los datos bibliográficos de esta región indica, PRADO C. (1864), la presencia de capas inferiores del Terciario, inclinados y señala la posibilidad de un Eoceno.

CASTEL, C. (1881) en una descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara, cita la presencia de conglomerados marinos inclinados, que considera eocenos, pero sin llegar a señalar ninguno. Existe para él una serie inferior del Terciario plegada y concordante con el Cretácico.

ROYO GÓMEZ, J. (1922) estudia el Terciario y apunta la existencia de dos grupos discordantes entre sí; a) inferior, b) superior. El inferior o Paleógeno: concordante al parecer con el Cretácico y discordante con el Neógeno.

El mismo ROYO (1926) estudia la edad de las formaciones yesíferas de la cuenca alta del Tajo y comparándolas con las del Valle del Duero, dice que las margas grises yesíferas de Vallecas, Aranjuez, Jadraque..., no pueden ser contemporáneas de las margas yesíferas sarmatienses del Valle del Duero y las considera pertenecientes al Eoceno superior y Oligoceno inferior.

El mencionado autor, (1927), interesado por el descubrimiento de un fragmento de un molar de *Mastodon* y trozos de huesos del mismo y otros mamíferos, realiza una visita al yacimiento situado entre Matillas y Cendejas de la Torre. De las dos series del Terciario inferior, la plegada es la misma que aflora en otros puntos de la cuenca del Tajo y la incluye en el Eoceno (conglomerados y areniscas más las margas yesíferas intercaladas y plegadas en ellas). No estamos de acuerdo con su afirmación de que las arenas arcillosas y amarillentas, y las calizas superiores, en Matillas y en los barrancos de Los Terrenos, en Cabeza Gorda, y en Los Picozos, sean miocenos, mientras que son eocenos por datos faunísticos y tectónicos.

SCHROEDER, E. (1930), estudia el reborde de la Cordillera Ibérica, e indica que en la serie del Terciario inferior (que erróneamente considera Oligoceno, Sannoisiense), en la parte más baja de la misma, a la que pertenecen los yacimientos de yeso, la posibilidad de que alcancen al Eoceno superior (Ludiense).

CRUSAFONT PAIRO, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1960), estudian los invertebrados del yacimiento de Huérmeces del Cerro y alrededores, al N. de la zona objeto de estudio. La base del Paleógeno no es visible, mientras que en otros puntos de la región es posible examinar el paso del Cretácico superior al Terciario, en concordancia clara o por medio de una discordancia erosiva. Estudian la brecha fosilífera de Huérmeces; en una masa caliza algo areniscosa, y encuentran: *Paleotherium crasum*, Cuvier; *Palaeotherium magnum*, Cuvier; *Anoploterido* indeterminado; *Quelonios* indeterminados, del Ludiense.

En las proximidades de Viana de Jadraque y en dirección a Baidés, sobre la misma serie de calizas y margas que suministran los restos de vertebrados, aparecen restos de gasterópodos de agua dulce, en una cantera inmediata a la carretera.

Este yacimiento lo estudió SCHRÖEDER (1930) que da la siguiente lista de moluscos:

Amnicola elachyspira, Font.

Nystia plicata, D'arch.

Melanoides (Tarebia) acuta, Sow.

Melanoides (Brotia) albigensis, Noulet.

Melanopsis romejacensis, Font.

Theodoxus (Vittocliton) cfr. lautricensis, Noul.

que atribuyó como Oligoceno (Sannoisiense) según determinación del profesor WENZ, del Instituto Geológico de la Universidad de Göttingen, correspondiendo al nivel «capas con *Melanoides albigensis*» de distintos puntos de Europa.

Así pues, en el trabajo mencionado de CRUSAFONT, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS, J. encuentran especies, alguna de las cuales figuran en la anterior lista, como *Melanopsis*, clasificadas como *Melanoides (Brotia) albigensis*, Noulet, fósil en su opinión más característico y abundante en el yacimiento.

Revisan la edad y en el trabajo de MASACHS, CRUSAFONT, y VILLALTA (1954) muestran que la parte inferior de la serie es Ludiense, según se desprende de la existencia de un yacimiento de mamíferos de esa edad en Sampedor (Manresa) en el que se halla además *Melanoides*. De esta forma queda invalidada la afirmación de SCHRÖEDER y WENZ a favor de un Sannoisiense típico y prevalece la del Ludiense (superior). Si bien como queda dicho, SCHRÖEDER indica la posibilidad de un Ludiense.

DE LA CONCHA, S. (1963) señala un posible Eoceno hacia el centro de la cuenca, en la Hoja n.º 486, del Mapa Geológico Nacional, Jadraque, pero en el mapa no aparece señalado.

El Eoceno cartografiado en la zona que nos ocupa es el mismo que el de Huérmeces del Cerro y Viana de Jadraque, con restos de gasterópodos de agua dulce (*Melanoides*), que aparece en clara discordancia bajo el Oligoceno (Fig. 1).

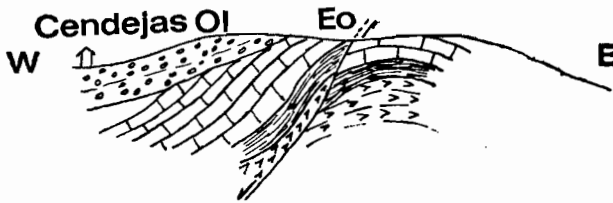


Fig. 1. — Discordancias Eoceno-Oligoceno en Cendejas de la Torre.

La discordancia se ve con claridad en el mismo Cendejas de la Torre. Los bancos de conglomerados oligocenos, de cantos calizos que provienen del Eoceno, poco evolucionados y algunos cantos de cuarcita, están discordantes sobre el Eoceno. Esta discordancia pasa a contacto por falla en dirección SE. perpendicularmente a la línea del ferrocarril.

La discordancia eoceno-oligocénica no ha sido citada todavía por ningún autor, pues incluso en el trabajo reciente de CRUSAFONT, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS, J (1960) no la observan en Huérmeces y sus cercanías, quizás debido a que el trabajo es eminentemente paleontológico.

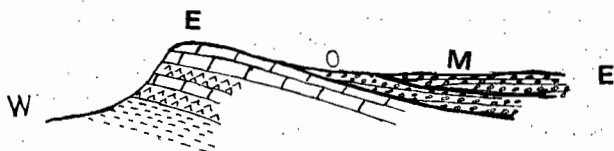


Fig. 2. — Discordancias Eoceno-Oligoceno y Oligoceno-Mioceno. Proximidades de Viana de Jdraque.



Según datos no publicados de LABRADA, F., en las proximidades de Viana de Jdraque, la sucesión es la de la Fig 2, en la cual el Eoceno ocupa la base (con la sucesión de muro a techo: 1. — margas. 2. — yesos. 3. — calizas. 4. — yesos. 5. — calizas). Sobre el Eoceno y discordantes afloran unos conglomerados de tonos claros, oligocénicos, y por encima, también en discordancia, otros conglomerados (serie carretera Baides, Fig. 8), de tonalidades oscuras, horizontales, típicos del Mioceno.

Se observa también la discordancia siguiendo la vía del ferrocarril Madrid-Zaragoza en la dirección a Baides y a su derecha. Aquí el Eoceno sigue una alineación paralela al valle de Henares, en dirección N-40-E y buzamientos en algunos puntos muy fuertes, llegando a colocarse verticales y con tendencia general a buzar hacia el SE. La discordancia con el Oligoceno se observa en el límite N. de la zona y al continuarla hacia el S., pasa a contacto por falla, ocultando la discordancia para volver a ser neta otra vez al N. de La Veguilla. En la discordancia los materiales eocenos son calizas, y calizas margosas, mientras que los oligocénicos son conglomerados. En Cendejas de la Torre los conglomerados aparecen discordantes sobre los yesos.

La serie estratigráfica del Eoceno es de difícil obtención en la mayoría de los afloramientos que se presentan en la zona de estudio. La única posibilidad de obtener series de valor estratigráfico ha sido en el borde N. y en las cercanías de la Estación de Baides y del mismo Baides.

A la izquierda del ferrocarril Madrid-Zaragoza, en dirección EW, hemos obtenido la siguiente serie del anticlinal de Baides:

Muro:

1. — 12 m. de margas arenosas rojizas con intercalaciones blancas cada 2 m., pasando sensiblemente a menos arenosas.
2. — 6 m. de yesos sacaroideos blancos.
3. — 2 m. de calizas margosas, blanco-grisáceas en capas de 30 a 40 cm.
4. — 3 m. de margas de color gris-amarillento.

5. — 5 m. de yeso blanco sacaroideo.
6. — 3 m. de margas blancas.
7. — 10 m. de yesos sacaroideos.
8. — 3 m. de calizas oolíticas tableadas, alternando con margas en capas de 50 a 80 cm. las calizas y de 30 a 50 cm. las margas.
9. — 4 m. de margas pardo-amarillentas.
10. — 8 m. de yesos sacaroideos.
11. — 10 m. de margas grisáceas.
12. — 2 m. de caliza compacta, grisácea.
13. — 16 m. de margas arenosas blancas. Dirección N. buz. 25° E.
14. — 2 m. de conglomerados (pudingas), de cantos calizos (20 %). Matriz arenosa sílica (cuarcita y cuarzo) y con granos calizos de 3 mm. Cemento margoso-calcáreo.
15. — 1 m. de margas blancas, arenosas.
16. — 1 m. de conglomerado, 20 % cantos redondeados, calizos, matriz arenosa. Cemento margoso-arenoso. Granos calizos.
17. — 3 m. de margas rosadas blanquecinas.
18. — 2 m. de yesos sacaroideos, mal conservados, con minerales arcillosos.
19. — 3 m. de margas yesíferas, con capitas finas de caliza, de 3 a 5 cm., cada 50 cm.
20. — 1,5 m. de calizas grises recristalizadas en capas de 10 a 20 cm. muy diaclasadas, con buz. de 50°.
21. — 1 m. de arenas rojizas muy finas.
22. — 0,5 m. de calizas margosas duras con mala estratificación.
23. — 0,25 m. de arenisca calcárea con granos, matriz y cemento calizos. Granos redondeados de 1 a 2 mm., mal seleccionados.
24. — 1,80 m. de margas pardo-amarillentas con una capa de 20 cm. rojiza y arenosa en el medio.
25. — 2 m. de calizas recristalizadas de color gris oscuro, en capas de 15 a 20 cm., bien estratificadas.
26. — 3 m. de margas pardo-amarillentas a claras.
27. — 1. m. de caliza, del cual 30 cm. están bien estratificados; el resto, alterado formando nódulos muy mal estratificados. Pierde buzamiento, pues ahora son sólo 30°.
28. — 5 m. de margas blanco-grisáceas; metro y medio está toda tableada. Las margas se hacen yesíferas, algo verdosas.
29. — 0,25 m. de calizas margosas blancas.
30. — 0,10 m. de margas.
31. — 0,40 m. de calizas margosas blancas, con limonita en algunas diaclasas.
32. — 0,40 m. de caliza dura recristalizada de color marrón claro (beige).
33. — 0,50 m. de caliza margosa blanca.
34. — 0,40 m. de caliza dura gris, recristalizada.
35. — 0,50 m. de caliza arenoso-margosa, blanco-amarillenta, con *gasterópodos* (muestras), y geodas pequeñas de calcita.
36. — 0,60 m. de margas gris-parduzcas.
37. — 1 m. de caliza blanco-grisácea, con estratificación irregular en capas de 5 a 10 cm.

38. — 1 m. de yeso, pareciéndose a una marga, muy mal estratificado.
39. — 2 m. de calizas, en bancos cuyo espesor disminuye desde 60 cm. a tableadas de 3 cm. con geodas de calcita.
40. — 1 m. de caliza margosa blanca.
41. — 2 m. de caliza cristalina, dura, compacta, en capas de 4 a 20 cm. en disminución al ir subiendo.
42. — 3 m. de margas blanco-grisáceas.
43. — 0,40 cm. de caliza margosa tableada.
44. — 5 m. de caliza margosa arenosa, algo cristalizada, con abundante calcita. En la parte superior pasa a caliza margosa y aumenta a 60° el buzamiento.
45. — 10 m. de caliza margosa, blanca, en capas de 10 a 20 cm., muy atacada.
46. — 20 m. de margas

Techo:

Se ha realizado otra serie, a unos 500 m. de la anterior a la derecha de la carretera de Viana de Jadraque, cuya sucesión es la siguiente:

Muro:

1. — 0,20 m. de areniscas con aspecto de calizas, cemento calizo, tamaño de grano 1 mm. Direc. NE., buz. 45° SE.
2. — 1 m. de margas blancas.
3. — 0,30 m. de microconglomerado calcáreo.
4. — 0,70 m. de margas.
5. — 0,35 m. de microconglomerado muy fino, matriz arcillosa.
6. — 0,40 m. de conglomerado, sin selección; cantos bien rodados y redondeados, matriz arenosa.
7. — 0,42 m. de arenisca de grano fino. Color marrón claro.
8. — 0,90 m. de margas.
9. — 0,10 m. de arenisca grisácea-amarillenta de grano fino.
10. — 1,5 m. de arenas.
11. — 1,70 m. de margas yesíferas de color gris azulado.
12. — 1,30 m. de margas rojizas.
13. — 0,80 m. de arenisca margosa gris clara, en capas de 20 cm.
14. — 0,50 m. de margas arenosas rojizas tableadas.
15. — 0,50 m. de conglomerado que en el techo pasa a arenisca, bien seleccionado. Cantos redondeados de 1 a 50 mm.
16. — 20 m. de margas arenosas gris-rojizas con cantos.
17. — 3 m. de conglomerados con cantos de 15 a 18 cm. bien rodados y redondeados, poco cementados, con paso a arenas y margas.
18. — 0,50 m. de microconglomerados mal estratificados, flowcast al SW.
19. — 1 m. de arenas rojizas poco cementadas.
20. — 1,50 m. de margas gris azuladas.
21. — 2,5 m. de margas abigarradas.
22. — 1,5 m. de calizas margosas, compactas, blanco azuladas, en capas de 15 a 30 cm. con zonas abigarradas.
23. — 1 m. de conglomerado con cantos grandes.
24. — 2 m. de arenas.
25. — 3 m. de margas blanquecinas.

26. — 3 m. de calizas margosas de color gris, abigarradas.
27. — 1 m. de margas blanco-grisáceas.
28. — 2 m. de calizas margosas en bancos.
29. — 2 m. de margas.
30. — 1 m. de calizas compactas de color gris rosáceo.
31. — 3 m. de margas.
32. — 2,5 m. de calizas margosas.
33. — 4 m. de margas arenosas rojizas.
34. — 1,20 m. de caliza margosa.
35. — 10 m. de margas.
36. — 1,5 m. de conglomerados.
37. — 1,80 m. de caliza margosa.
38. — 4 m. de margas.
39. — 1,5 m. de caliza compacta.
40. — 2 m. de margas blancas.
41. — 1,25 m. de calizas margosas de color gris blancuzco.
42. — 3 m. de margas blancas abigarradas.
43. — 1,80 m. de calizas margosas de color gris blancuzco.
44. — 5 m. de margas blancas.
45. — 3 m. de calizas margosas.
46. — 3 m. de margas.
47. — 1 m. de calizas margosas.
48. — 5 m. de margas.
49. — 3 m. de calizas margosas.
50. — 3 m. de margas.

Techo:

Aquí empieza el Oligoceno, discordante sobre el Eoceno.

Se observa un claro cambio de color.

Las litofacias del Eoceno son las características del interior de una cuenca de régimen fluvio-lacustre. Las margas son de tonalidad gris y en algunos puntos azulados y rojizas, yesíferas, mientras que en otros son margas calcáreas blancas, con potentes intercalaciones de yesos.

Los yesos (Fotos 3 y 4), se encuentran muy replegados y son de tipo sacaroideo, muy alabastrino, traslúcidos, sobre todos los que afloran cerca de la fuente de la Juntada que han sufrido un proceso de elevación de tipo diapírico, con fracturas a ambos lados (Fig. 3). En ellos aparecen formas de erosión muy diversas de lapiaces, debidas a las aguas de lluvia.

Las calizas en general son margosas, tableadas parecidas a las de Cenomane, de este parte de la Cordillera Ibérica, pero también se presentan masivas, blancas o amarillentas. Las calizas margosas son fosilíferas, con moldes de gasterópodos, encontrados en la ladera del Cerro Los Llanos, que se corresponden con los encontrados en la pequeña cantera de la carretera de Baides a Viana de Jadraque. Los estratos, plegados, buzan sensiblemente en general hacia el N. en dirección EW.

Las dos series obtenidas para el Eoceno nos permiten aplicar el «análisis secuencial» de LOMBARD (1956), para lo que se han trazado las curvas litológicas correspondientes.

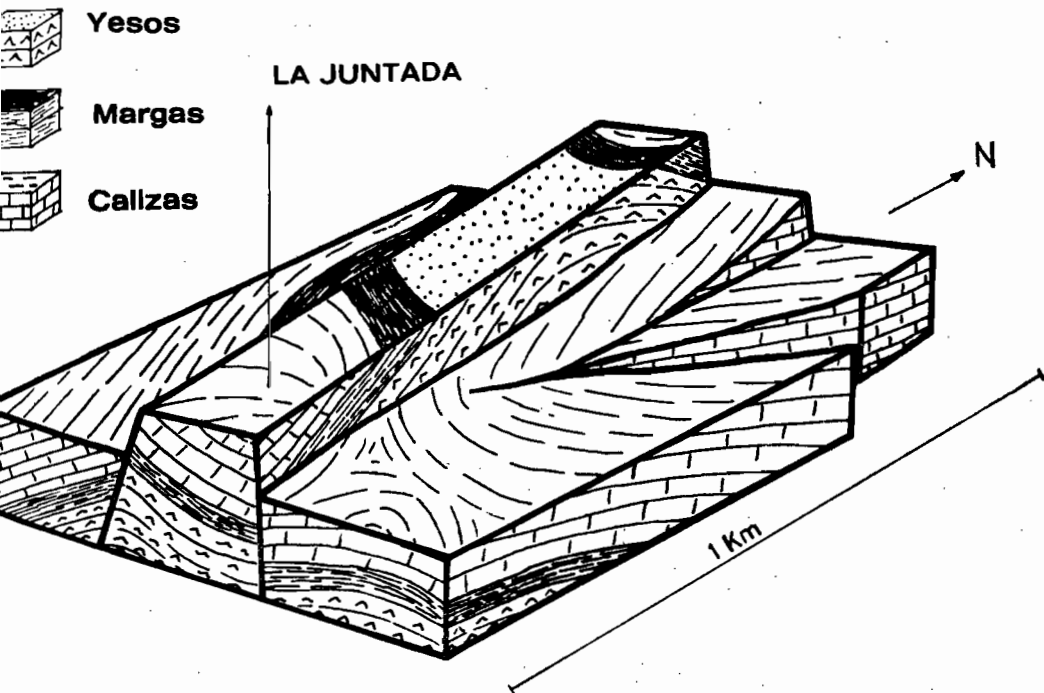


Fig. 3.— Eoceno. Esquema de la estructura de pliegues del Terciario inferior y modificación postectónica de fracturas.

El análisis secuencial es de poca aplicación para las series continentales, y con el fin de poder observar mejor las características de la sedimentación, adoptamos la misma serie virtual (Fig. 4).

El corte (I) lo podemos dividir en tres tramos, separados entre sí por las discontinuidades (a) y (b).

El tramo basal está constituido por una serie detrítica fina con intercalaciones de conglomerados, correspondiendo a una secuencia positiva, otra negativa y de nuevo positiva. La discontinuidad (a) es una etapa negativa, con la presencia de conglomerados encima de calizas margosas, sirviendo de base a una bisequencia, primero positiva hasta llegar al tramo de calizas compactas y luego negativa, margas-calizas margosas-margas-conglomerados. En este punto se encuentra la discontinuidad (b) que nos señala terminación de una etapa regresiva y comienzo de una secuencia con tendencia positiva compleja (alternancia de margas y calizas margosas).

En el corte (2) observamos cuatro tramos separados entre sí por las discontinuidades (a), (b) y (c). En tramo basal es amplio, con alternancias de margas, yesos y calizas margosas, en una gran bisequencia y su análisis secuencial nos muestra una sedimentación química típica del interior de la cuenca. Termina

con la discontinuidad (a), a partir de la cual sigue una bisecuencia positiva en primer lugar, llegando a los yesos y negativa después con lo que se llega a la discontinuidad (b).

Entre las discontinuidades (b) y (c) tenemos en esta serie una zona inferior con materiales detríticos y una secuencia positiva compleja hasta el tramo yesífero, punto de discontinuidad (c).

Por encima de la discordancia (c) se observa una ligera tendencia negativa hasta el techo.

La correlación secuencial de las dos series se ha representado por una línea de trazos.

La presencia de grandes depósitos de evaporitas ha de interpretarse como lejanía al borde de la cuenca y paso a las típicas condiciones de formación de estas facies.

El relieve, al finalizar el Cretácico, es enérgico en los bordes y en el interior de la cuenca es típica lacustre.

La datación paleontológica de este Eoceno, hasta el momento no ha tenido éxito, pues si bien se ha recogido fauna de gasterópodos, que parece sea similar a la encontrada en Viana de Jadraque, no existen datos bibliográficos suficientes, por el momento, que nos puedan afirmar con seguridad la citada datación. Otro gran inconveniente consiste en la evolución de los gasterópodos en el Terciario, que en muchas ocasiones hace prácticamente imposible la datación exacta.

El espesor del Eoceno visible es de 150 a 200 m.

La edad de los materiales parece corresponder al Ludicense, o techo del Eoceno, y nos basamos en las deducciones hechas por CRUSAFONT, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS, J. (1960) de que la serie eocénica de Huérmeces, que se corresponde con los niveles altos del Eoceno de nuestra zona, es Ludicense.

Debido a que la potencia del Eoceno cartografiado es superior a los 150 m., cabe pensar en la posibilidad de un Bardoniense o Lediense.

2. — OLIGOCENO

Aflora el Oligoceno en dos puntos de la zona. Uno al W. en la parte central del mapa y otro siguiendo una franja lateral a la vía del ferrocarril entre los kilómetros 119 a 123.

Los datos bibliográficos que hablan de esta zona y alrededores son en general los mismos que se han señalado para el Eoceno:

CASTEL, C. (1881) indica la presencia de conglomerados marinos inclinados, serie del Terciario inferior plegada y concordante con el Cretácico.

ROYO GÓMEZ, J. (1922) divide el Terciario en dos grupos discordantes entre sí: a) Paleógeno, b) Neógeno. Dentro del Paleógeno a su vez aparecen dos horizontes.

1. — Inferior: conglomerados y areniscas.
2. — Superior: arcillas y margas más o menos yesíferas, a veces sustituidas por areniscas. Los conglomerados son de color rojizo y sirven de base a potentes bandas de areniscas amarillentas, compactas. Buzan al E. No encuentran en este nivel fósiles representativos.

1 2 3 4 5 6 7

SERIE VIRTUAL LOCAL

- 7  yeso
- 6  margas yesifera
- 5  caliza
- 4  margosa.
- 3  margas
- 2  arena
- 1  conglomerado

1 2 3 4 5 6 7

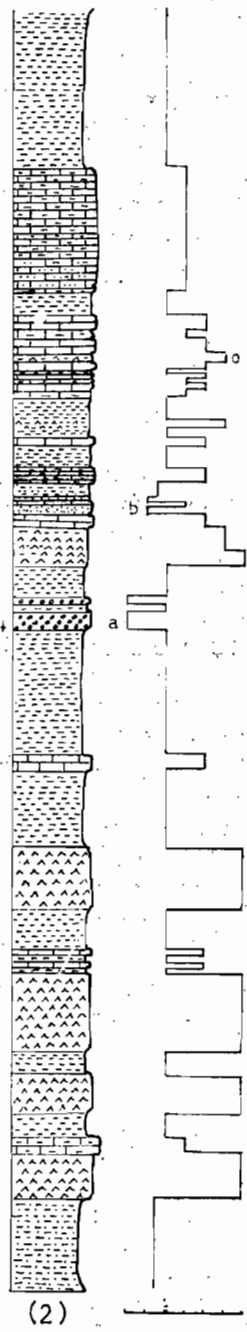
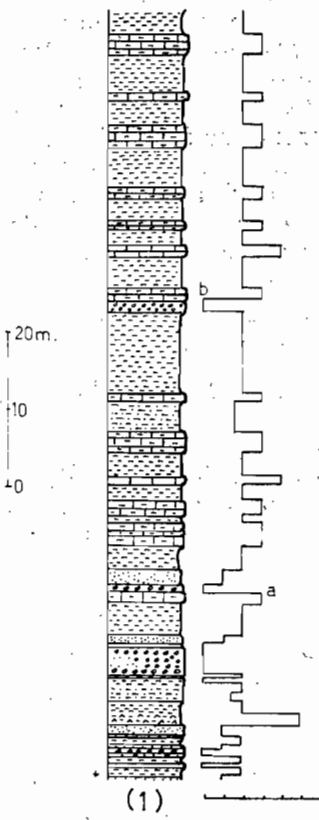


Fig. 4. — Estratigrafía del Eoceno.

El mismo ROYO (1926) indica que las formaciones yesíferas de esta región no son contemporáneas de las margas yesíferas del valle del Duero y las considera pertenecientes al Eoceno superior y Oligoceno inferior.

SCHROEDER, E. (1930) destaca la presencia de un horizonte perfectamente característico, el Sannoisiense, que como se ha dicho en el apartado I corresponde al Eoceno superior. Al E. de Cendejas de la Torre, en calizas fosilíferas de agua dulce observa fauna que determina el Sr. WENZ, y que considera como capas más modernas que las de Viana de Jadraque y Huérmeces del Cerro, con lo que quedarían englobados en el Oligoceno inferior (Sannoisiense). WENZ clasifica:

Radix, sp. y otros limnoides.

Gyraulus, sp.

Coretus cornus.

Hydrobia, sp.

formas que también son frecuentes en el Oligoceno inferior de la cuenca del Ebro.

MOYA, M. y KINDELAND, J. A. (1951) realizan el mapa geológico, a escala 1:50.000 de la zona estudiada y sus alrededores. Marcan el Oligoceno a la derecha del río Dulce y extendiéndose hacia el W., por una línea que comienza a S. de Aragosa y pasa al N. de Mandayona, dirigiéndose hacia Baides. Está constituido por molasa y arenas rojas en la base, margas intermedias (no muy constantes) y gonfolitas superiores. Toman como base la fauna encontrada por SCHROEDER, e incluyen el horizonte como Sannoisiense.

Como veremos más adelante, al hablar del Mioceno, todos estos materiales que incluyen en el Oligoceno, pertenecen en su totalidad al Mioceno, al mismo tiempo que omiten la presencia de Oligoceno en los alrededores de Matillas, en la margen derecha e izquierda del Henares, que inexplicablemente los incluyen como miocenos.

CRUSAFONT, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS, J. (1960) estudian la sucesión paleógena de Baides a Huérmeces del Cerro, están de acuerdo con la edad señalada por ROYO, por lo menos está indicado en la sucesión el Sannoisiense y aún quizá, sobre todo en el interior de la cuenca, algún otro piso más alto, aunque no tienen pruebas paleontológicas para caracterizarlos.

DE LA CONCHA, S. (1962) estudia los yacimientos fosilíferos del Oligoceno de Guadalajara, y es el que proporciona más datos sobre el particular.

Es una aportación interesante en la clasificación de los estratos inferiores de la cuenca Terciaria del Tajo. Encuentran fauna en las calizas suprayacentes a los yesos, que en la región considerada, Hoja n.º 486 Jadraque, forman la base visible del Terciario. Yesos y calizas aparecen concordantes, con los conglomerados del techo. En el término de Cendejas de Enmedio, al SW. de Cendejas de la Torre, encuentran en un banco calizo de dirección N-30-E. y los 10º buz. al N-60-W. siguientes fósiles:

Planorbis depressus, Nyst.

Planorbis cf. declivis, A. Braun.

Limnaea cf. longiscata, Brong.

del Sannoisiense y otras listas en distintos puntos de la zona que definen claramente el Oligoceno en su mayoría Sannoisiense.

DE LA CONCHA, S. (1962) en la explicación de la Hoja n.º 485 Valdepeñas de la Sierra, al W., de la zona, señala un Oligoceno que lo divide en:

1. — Inferior: margas con potentes intercalaciones de yesos en masa, apoyándose directamente en el Cretácico y la serie formada por bancos estrechos de conglomerados, areniscas, calizas y margas que sobre ellas se apoyan, todo concordante con

2. — Superior: bancos fuertes de conglomerados (cantos de cuarzo, cuarcita y caliza), separados por areniscas o arcillas, siendo todo el Oligoceno discordante bajo el Mioceno.

El mismo autor (1963) en la explicación de la Hoja n.º 486 Jadraque, lindando con la zona que estudiamos, sigue dividiendo el Oligoceno en 1.º inferior y 2.º superior, lo mismo que en el trabajo anterior.

En el Superior aparecen aquí grandes bancos de conglomerados con cantos redondeados de cuarcita, cuarzo y caliza, cemento calcáreo.

Junto a la estación del ferrocarril de Matillas y en dirección a Cendejas de la Torre observamos un manchón de materiales que por su litología, paleontología y tectónica los atribuimos al Oligoceno inferior, Sannoisiense.

Donde mejor se observa la serie es en la subida a la cantera caliza en la margen derecha del Henares, y con fuerte pendiente.

La serie tomada marca la siguiente sucesión de materiales:

Muro:

1. — 5 m. de conglomerado, tonos claros, con cantos calizos, poco redondeados, de tamaño irregular, desde 5 a 20 cm., poco cementados en superficie. Matriz arcillosa.

2. — 1 m. de margas arcillosas, de color gris pardusco, con pequeños lentejones de microconglomerado y presencia de diminutos cristales de yeso.

3. — 4 m. de conglomerados, cantos calizos, angulosos, tamaño de 3 a 25 cm., presencia de yeso en pequeños cantos (30 %), traslúcidos, sacaroides, mejor cementados que 1.

4. — 0,5 m. de arcillas, con intercalaciones de yeso disperso.

5. — 0,5 m. de conglomerado con muchos cantos de yeso.

6. — 0,5 m. de arcillas iguales que 4.

7. — 2 m. de conglomerados de idénticas características que el descrito en 3.

8. — 5 m. de conglomerado, con mucha mayor proporción de cantos de yeso, incluso bloques. También cantos calizos. En superficie está menos cementado (alteración del yeso).

9. — 10 m. de arcillas blancas yesíferas, en su superficie aparecen costras de yeso interior más compactas. Presencia de cantos calizos de 5 a 10 cm., distribuidos de manera irregular.

10. — 0,5 m. de conglomerado igual que 8.

11. — 20 m. de arcillas arenosas de color rojo. Aquí se observa ya muy poca cantidad de yeso.

12. — Hasta el techo banco de calizas de tonos claros, casi blancas, con fauna (gasterópodos). Aparecen niveles margosos de color verdoso, de 0,30 m. de espesor. Nivel de lignito, con muchos restos de fauna y microfauna, de 0,5 a 1 m. de potencia, formando un lentejón.

Podemos tomar como prueba evidente para datar estos materiales como

del Oligoceno la presencia de cantos de yeso, cuya área madre es precisamente la formación yesífera eocena de Cendejas de la Torre. Toda la serie aparece plegada también y en el techo las calizas forman un sinclinal que originariamente tendría varios kilómetros de radio. Las razones que nos obligan a considerar el sinclinal nos las dan la forma de presentarse las arcillas margosas en ambos lados, como se puede observar en el mapa.

Se ha logrado recoger abundante fauna y microfauna en el nivel lignitífero interstratificado con las calizas. Su clasificación hasta el momento nos ha sido imposible debido a los pocos datos bibliográficos existentes sobre el particular ya que la inmensa mayoría de los fósiles encontrados, pueblan el Terciario y llegan incluso hasta la actualidad.

Existe la posibilidad de que los *Planorbis* hallados se puedan corresponder con *Planorbis depressus*, Nyst. (Sannoisiense) y *Planorbis cf. declivis*, A. Braun (Sannoisiense), citados en la zona vecina de Jadraque, por DE LA CONCHA, S. (1963). Entre los gasterópodos hemos observado la presencia de limneas, así como pequeños restos de *patélicos*.

Forman también parte en la asociación, pequeñas conchas de *lamelibranquios desmodontos*.

3. — MIOCENO

Los depósitos miocenos de Villaseca de Henares pertenecen a la llamada Cuenca Alta del Tajo, en el borde SW. de la Cordillera Ibérica.

Dentro del presente trabajo, ocupa unos 2/3 aproximadamente de la cartografía realizada, más de 50 km.² de extensión.

Aunque han sido muchos los autores que han estudiado el Terciario de la Meseta, muy pocas veces ha sido estudiada aisladamente la zona que nos ocupa.

En los primeros intentos de sistematizar la estratigrafía del Mioceno en la cuenca del Duero, EZQUERRA DEL BAYO, J. (1845) efectuó una serie de estudios en dicha cuenca, que extendió a las del Tajo y Ebro. Esboza la teoría de los grandes lagos; se determina la edad de sus depósitos como «formación yesosa terciaria de agua dulce» y los divide en tres grupos, que de abajo a arriba los denomina 1. — de arcillas, 2. — margoso-arenoso y 3. — calizo. Es una división exclusivamente litológica.

PRADO, C. (1864), estudia el Mioceno de la provincia de Madrid y lo separa con dudas del Eoceno.

CALDERÓN, S. (1874), indica en la provincia de Guadalajara, pantanos terciarios y cuaternarios.

CASTEL, C. (1881), señala el predominio de calizas y arenas, con gran horizontalidad.

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1892) menciona la discordancia entre Paleógeno y Mioceno, que observa en diversos puntos. Es uno de los primeros datos de carácter tectónico.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1914), en desacuerdo con los «inmensos lagos», incluye todos los depósitos terciarios de la Meseta en el Mioceno. Divide el Mioceno en forma semejante a EZQUERRA:

Tortonense: arenas y arcillas inferiores

Sarmatiense: margas yesíferas

Pontiense: calizas superiores

para el Mioceno de Palencia que generaliza a toda la cuenca del Duero y la del Tajo, incluyendo como consecuencia todas las margas yesíferas en el Sarmatiense. Es también un punto de vista exclusivamente litológico.

DANTÍN CERECEDA, J. (1917), fija una edad sarmatiense para algunos estratos del Mioceno de la cuenca del Tajo.

ROYO GÓMEZ, J. (1918) (1922) (1925) (1926) (1927), coincidiendo con VERNEUIL y COLLOMB (1853) y ARANZAZU (1877), define tres horizontes distintos litológicamente, en posición horizontal, como:

Mioceno Inferior. — Conglomerados y areniscas. En general de carácter detrítico y color de tonos rojizos.

Mioceno Medio. — Margas y calizas margosas, con yesos de color gris azulado.

Mioceno Superior. — Margas, conglomerados y calizas blanquecinas de carácter lacustre.

Pero ROYO GÓMEZ (1922) les da a estos niveles un carácter estratigráfico identificándolos como Tortonense, Sarmatiense y Pontiense, respectivamente.

En el Sarmatiense y Pontiense se observa poca constancia en la naturaleza de los estratos, debido a los cambios laterales de facies, y por tanto esta división no es cronológica.

En las inmediaciones de Cendejas de la Torre, Matillas y Jadraque, sobre los conglomerados, areniscas y margas yesíferas plegadas, viene el conjunto mioceno formado por arenas, arcillas, margas y calizas.

Atribuye al Pontiense los siguientes fósiles encontrados en Cendejas de la Torre:

Moluscos:

Viviparus aff. ventricosus, Sand

Melania cañamaresi, Royo

Paraspira matheroni, Fisch y Tourn. (= *Planorbis*)

Coretus thiollierei, Mich. (= *Planorbis*)

Ancylus michaudi, Loc

Helix, sp.

Crustáceos:

Cypris, sp.

Peces:

Leuciscus pachecoi, Royo?

En esto no estamos de acuerdo, puesto que anteriormente hemos visto en las inmediaciones de Cendejas de la Torre que no hay Mioceno y corresponde a una asociación del Eoceno.

Los tramos anteriormente citados se consideran estables durante algún tiempo y sólo escasos trabajos, como PÉREZ DE PEDRO (1925), añade datos sedimentológicos sobre la serie miocena. Da importancia al hecho de que las series y tramos miocenos varíen lateralmente, según estén más o menos alejados del centro de la cuenca. Señala un dominio de calizas, con intercalaciones de mar-

gas y alguna capa de conglomerados de 50 a 80 m. de potencia máxima. El espesor calculado para el Mioceno es de 140 a 150 m. en la provincia de Soria, inferior a sus correspondientes en Valladolid y Palencia.

Los avances siguientes en la estratigrafía del Mioceno corresponden a los trabajos que de 1925 a 1935 realizan sobre la Cordillera Ibérica los geólogos alemanes de la escuela de STILLE.

LOTZE (1929) señala tres facies principales en el Mioceno de la cuenca de Calatayud:

- facies marginal clásica con elementos gruesos, que hacia el interior disminuye de tamaño hasta hacerse arenosa.
- facies caliza hacia el interior de la cuenca.
- facies de yesos, que comprende la principal parte de la cuenca.

Estas facies no las corresponde con pisos estratigráficos, ya que en todas las épocas se formarían.

El depósito de materiales más gruesos en la cuenca lacustre se realiza en las orillas, efectuándose una clasificación por tamaños y precipitando las sustancias disueltas en el interior por evaporación.

La presencia en la base de materiales detríticos se debería a las condiciones continentales de la sedimentación inicial miocena y a medida que va transformándose en lago cerrado adquieren más importancia los materiales finos y de precipitación química.

Simultáneamente al relleno de la cuenca se va elevando el nivel de las aguas.

Las variaciones regresivas las explica LOTZE por mecanismos de cambios climáticos y hundimientos epirogénicos.

Es este autor el primero en señalar para esa zona la importancia del cambio lateral de facies y los inconvenientes de la clasificación estratigráfica de ROYO GÓMEZ.

SCHROEDER (1930), estudia la zona y observa que los sedimentos detríticos finos y químicos del Mioceno inferior son en parte aún más antiguos que los conglomerados de borde ya que éstos, así como las areniscas que de ellas sobresalen, buzan, aunque débilmente, hacia el Guadarrama y en el muro del valle del Henares afloran debajo de ellas yesos y calizas.

En el interior de la cuenca, por encima de las arenas y areniscas arcillosas pardas, entre las cuales se encuentran yesos, margas y conglomerados sueltos, se suceden margas blancuzcas en parte arenosas y por último las calizas de agua dulce amarillentas, claras, hasta grises claras, en la altimeseta que al N., aproximadamente en la línea Mirabueno-Castejón de Henares, está limitada por una pendiente escarpada.

HAHNE (1930) reduce a dos las facies del Terciario superior:

- facies de borde, conglomerados gruesos de cantos poco redondeados y mal clasificados, de material mesozoico, entre los que se intercalan capas delgadas de areniscas.
- facies interior, por cambio lateral de facies de la anterior, aumentando las areniscas, que pasan más tarde a margas y calizas, con zonas de yesos.

La superposición de ambas facies es sólo local y no un criterio estratigráfico.

BRINKMANN (1931) conserva las facies de HAHNE, indicando además el criterio de la mala estratificación de las facies de borde, con elementos detríticos

de gran tamaño, frente a la buena estratificación del material más fino de la facies interior.

Da también un significado morfológico a la facies de borde al mencionar los «anglomerados», entre los que se intercalan las areniscas y margas arenosas.

MOYA, M. y KINDELAN, J. A. (1951), realizan el mapa geológico, a escala 1:50.000 de la zona estudiada y sus alrededores, distinguen dos horizontes: el superior, formado por calizas que se extienden por toda la meseta, y por arenas, arcillas y margas inferiores que consideran pontienses, y arcillas y margas yesíferas, localizadas en una pequeña mancha en el río Henares, al W. de Cendejas, que incluyen en el Tortoniense.

El estudio que hacen sobre el Mioceno de la zona de trabajo es muy superficial, sin detalle, cayendo en grandes errores, sobre todo al dar como Mioceno los materiales de los alrededores de Matillas y Cendejas de la Torre. De esta forma los yesos de Cendejas los datan como miocenos, basándose en su concordancia con las calizas superiores, las cuales creen son miocenas, y ya hemos visto que litológica y tectónicamente son eocenas.

CRUSAFONT PAIRO, M. y VILLALTA COMELLA, J. F. (1954), de acuerdo con las faunas mastológicas encontradas y revisadas, dan las bases estratigráficas del Mioceno, como:

1. — Burdigaliense en Alcalá de Henares y Madrid.
2. — Vindoboniense en Alcalá de Henares y Madrid.
3. — Pontiense sensu lato en Matillas.

Los mamíferos aparecen en Matillas en la misma «caliza de los páramos» considerada tradicionalmente como Pontiense sensu stricto.

RIBA, O. (1955), estudia los conglomerados miocenos de la Sierra de la Demanda y los data como Mioceno superior (Vindoboniense-Pontiense) y no posteriores al Pontiense, al mismo tiempo que destaca la posibilidad de una sedimentación continuada.

CASTELLS, J. y DE LA CONCHA, S. (1956-a) en la explicación de la Hoja 462, Maranchón, señalan unos afloramientos de edad miocena, con facies detríticas de borde compuestas de cantos calizos y cemento calizo-margoso en posición horizontal y discordante con los estratos liásicos que recubre.

Los citados autores, en la Explicación de la Hoja n.º 434, Barahona (1956-b) destacan un Mioceno con estratos horizontales y discordantes con secundarios. Al E. de la zona hay unas mesetas formadas por margas y calizas pontienses y conglomerados en la base, que atribuyen al Vindoboniense. Conglomerados de cantos calizos gruesos. La concordancia entre conglomerados y calizas superiores los hacen considerar a ambos como Miocenos.

CRUSAFONT PAIRO, M. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1960) estudian el Mioceno de la Cordillera Ibérica, y destacan que en discordancia con el Paleógeno se establece la serie continental miocena. El yacimiento de Cendejas de la Torre-Matillas, pertenece al Mioceno con:

- Decannatherium pachecoi*, Cros.
- Hipparion*, sp.
- Dicerotinus*, sp.
- Tetralophodon longirostris*, Kaup.
- Turicius turicensis*, Schinz.

La forma más antigua de las series miocenas de la Meseta pertenecen al tránsito Burdigaliense-Vindoboniense.

Al aceptar como Pontiense superior el conjunto más elevado de la serie miocena («caliza del páramo» y tramos margosos), asimilan a este piso el yacimiento de Matillas-Cendejas de la Torre.

CRUSAFONT PAIRO, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1960), en un trabajo sobre el yacimiento de vertebrados en Huérmeces del Cerro, siguen con las mismas ideas que en el anterior trabajo (1960), así como los publicados en 1954. Señalan el Mioceno discordante con la serie paleógena en el borde de la cuenca y que es posible que la discordancia haya tenido lugar durante el Estampiente y corresponda por lo tanto a la fase «Savica» de STILLE.

DE LA CONCHA, S. (1963), en la Explicación de la Hoja n.º 486, Jadraque, que linda con nuestra zona en su parte NE., señala dos horizontes dentro del Mioceno, el inferior o Vindoboniense (margas, areniscas, conglomerados y arcillas) y el superior o Pontiense (calizas).

Da una potencia total al Mioceno de 118 m., de los cuales los 6 m. superiores corresponden al Pontiense y los 112 restantes al Vindoboniense, para unos puntos, y de 188 (60 al Pontiense y 128 al Vindoboniense), para otros. En los páramos de La Alcarria, una potencia de 180 m. de los cuales 40 corresponden a las calizas pontienses y 140 a las margas, areniscas y conglomerados vindobonienses. Da la siguiente lista de fósiles pontienses:

Vertigo (Leucochilus) lartetti, Dupuy.

Planorbis thillierei, Michaud.

Limnaea bouilleti, Michaud.

Hidrobía (Belgrandia) deydieri, Defr.-Say.

Hidrobía dubia, Schlosser.

SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1963), estudia con detalle el Mioceno del valle del Jalón en los alrededores de Arcos de Jalón y distingue dos facies:

- marginal: con tendencia a la isotropía morfológica, constituida por series continuas de conglomerados y areniscas.
- interior: con litología calizo-margosa. Se caracteriza por su ritmicidad, con secuencias positivas.

Da un espesor visible a 200 m. sin contar los niveles altos del Pontiense.

La edad de la serie Miocena está comprendida en el Vindoboniense, por debajo de los niveles fosilíferos del Pontiense.

En este trabajo es de primordial importancia lo referente a dinámica y sedimentación del Mioceno, distinguiendo cuatro unidades sedimentarias, distintas litológica y paleogeográficamente, así como las etapas de relleno en la cuenca.

El Mioceno del valle del río Dulce (Foto 1) desde Mirabueno a Matillas, aparece con una clara asimetría morfológica y litológica.

En su margen izquierda se observa una fuerte pendiente escarpada hasta llegar a la superficie de colmatación de la «caliza de los páramos». Tres son los horizontes visibles claramente en esta parte: rojo en la base, con conglomerados, arenas y arcillas; pardo-amarillento en el centro, margoso y blanco, casi sin otras tonalidades en la parte alta, en calizas y calizas margosas.

La orilla derecha aparece homogénea, con lomas suaves y materiales que en general son tonos rojizos.

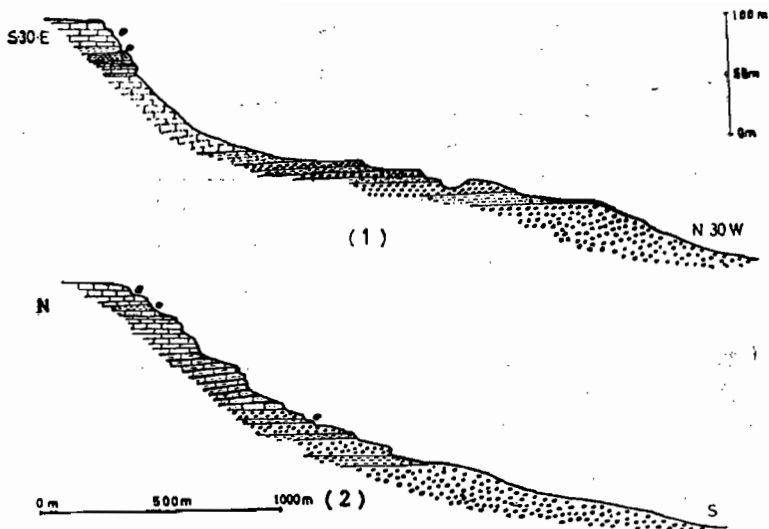


Fig. 5. — Estratigrafía del Mioceno.

Las series tomadas las representamos en los cortes de la Fig. 5 y en las columnas estratigráficas de la Fig. 6.

El Mioceno cartografiado se halla en posición horizontal a subhorizontal.

Tomamos como serie tipo por su sencillez la que corta los estratos horizontales desde el cruce de la carretera de Mandayona en dirección N-40-W., ascendiendo hacia las calizas pontienses (Foto 2).

La sucesión de materiales encontrados en este corte (1) de muro a techo es:

Muro:

1. — 40 m. de conglomerados de cantos calcáreos bastante redondeados, con superficie alterada. Matriz calcárea roja. Cantos de 5 a 30 cm. los mayores, algunos cuarzosos.
2. — 9-10 m. de margas rojizas algo arenosas.
3. — 10 m. de conglomerado parecido a anteriores. Cantos calcáreos y algunos cuarzosos.
4. — 4 m. de margas violáceas más arenosas que arcillosas.
5. — 8 a 9 m. de conglomerado como 1 y 3 pero con menos cantos.
6. — 3 m. de margas como los de 4, pero más arcillosas.
7. — 5 m. de conglomerado como 5.
8. — 70-75 m. de margas calcáreas rojizas algo arenosas al tacto.
9. — 3 m. de arenisca o casi microconglomerado, calcáreo, de color amarillento, debido en parte a óxidos de Fe.
10. — 2,5 m. de calizas de color rosáceo, duras, algo recristalizadas, al partirlas se observan pequeños nódulos negros ¿Mn, Fe?
11. — 3 m. de calizas arenosas con algunos cantos en la base.
12. — 2,5 m. de calizas duras casi blancas.
13. — 8 m. de areniscas calcáreas, blanco-amarillentas.
14. — 5 m. de margas arcillosas blancas, con restos fósiles y algún gasterópodo entero, difícil de sacar por romperse.

SERIE VIRTUAL LOCAL

- 7 caliza
- 6 caliza margosa
- 5 marga
- 4 arcilla
- 3 arena arcillosa margosa
- 2 arenisca
- 1 conglomerado

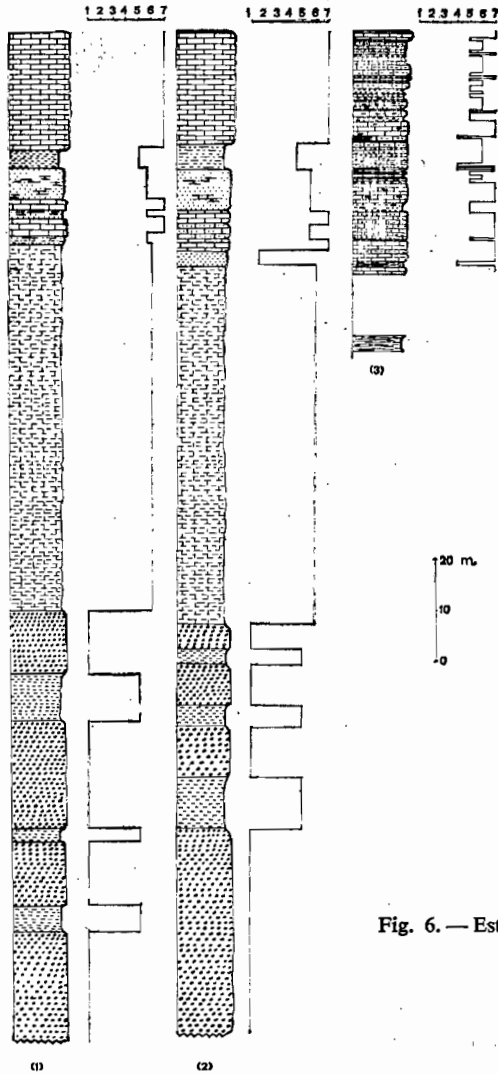


Fig. 6. — Estratigrafía del Mioceno.

15. — 22 m. de calizas gris-claras, masivas en la base y oquerosas en superficie «caliza de los páramos», en las más margosas se encuentran fósiles inclasificables.

Techo:

Hacia el E. y en dirección a Mirabueno, desde el puente sobre el río Dulce, cercana a la anterior, tomamos la serie (2) que consideramos interesante por

su cercanía con el Cretácico discordante de Aragosa. La serie es muy parecida a la anterior y la sucesión es la siguiente de muro a techo:

Muro:

1. — Cuaternario.
2. — Toba masiva.
3. — Conglomerados con cantos cretácicos muy redondeados y con la superficie alterada, de 3 a 25 cm. dejan su huella en una matriz rojiza calco-arenosa, gruesa.
4. — Niveles margosos, sin cantos, buzan menos de los 10° hacia el E. dirección N-S.
5. — Conglomerados como 3, con 70 % de cantos, de 1/2 cm. en adelante, calizas y cuarzos poligénicos muy rodados, aparecen unos cantos de calizas moradas que son de la serie inmediata, sin seleccionar.
6. — Margas rojas moradas intercalados entre conglomerados.
7. — Conglomerado del mismo tipo que los anteriores pero de grano más fino, desde 4 mm. a 10 cm. con algunos cantos gordos de 25 cm. son pues con granos más finos que los anteriores y con más matriz.
8. — Margas violáceas muy arcillosas (arcilla) impermeables.
9. — Conglomerados de cantos más finos con marmitas. La relación sigue siendo casi nula.
10. — Margas deleznablemuy sueltas, calco-arenosas, violáceas parecidas a «terra-rossa». Gran espesor sin cambios (70 m.).
11. — 2 m. de arenisca calco-margosa limonitizadas color ocre, nódulos y concreciones calcáreas con algunas geodas y cantos de cuarzo desde microscópicos hasta 1 cm., la mayor parte de 1 mm.
12. — 3 m. de caliza blanco-rosada durísima, de precipitación, con dentritas de pirolusita dentro muy abundantes, con mucha pirolusita, fractura concoide.
13. — 2 m. de calizas arenosas o areniscas, con cantos de cuarzo menor de 1 m. color blanco.
14. — 2 m. de calizas blanco duras con pirolusita y sin cantos de cuarzo.
15. — 6 m. de areniscas muy calcáreas, con nódulos, geodas, limoníticas, color ocre.
16. — 4 m. de margas blancas con un nivel fosilífero de gasterópodos.
17. — Calizas masivas, blancas con fósiles. Calizas del Páramo.

Techo:

Una tercera serie sobre el escarpe Mioceno ha sido tomada en Castejón de Henares, con mucho más detalle por permitirlo la trinchera excavada para la carretera. Destacan los afloramientos del techo, por lo que iniciamos aquí el corte y cuya sucesión es:

- Techo:**
1. — 2 m. de caliza blanca, en bancos de 0,40 a 1 m. mal estratificada, ligeramente rosada, oquerosa en el techo. Diaclasado vertical. Alterada con «terra-rossa».
 2. — 0,25 m. de margas blancas con gasterópodos.
 3. — 0,50 m. de caliza detrítico-margosa con caracteres de microbrecha, con *limeas* e *hidrobias*.



4. — 1 m. de caliza margosa con *planorbis*, *limneas* e *hidrobias* mal estratificada. *Helix gualinoei*, Mich. (Pontiense).

5. — 0,30 m. de calizas margosas blancas con *planorbis* e *hidrobias* (los *planorbis* no son tan claros).

6. — 0,40 m. de margas amarillentas claras, estratificadas en capas de 0,2 a 1 cm. con *slumping*, *hidrobias*, etc.

7. — 0,35 m. de calizas blancas grisáceas, mal estratificadas con fauna (gasterópodos).

8. — 0—10 m. de margas sin fósiles, con *slumping*.

9. — 1,5 m. de calizas margosas con fósiles. Moldes de *hidrobias* y *limneas*.

10. — 1,80 m. de caliza margosa, más dura, con cierto carácter detrítico, con abundantes recristalizaciones.

11. — 0,50 m. de margas sin fósiles.

12. — 0,60 m. de calizas blancas con fósiles y moldes. *Hidrobia dubia*, Schl. (Pontiense).

13. — 0,30 m. de margas sin fósiles.

14. — 1,10 m. de calizas margosas nodulosas.

15. — 1 m. de margas.

16. — 0,40 m. de calizas margosas muy alteradas, rosadas-grisáceas oscuras.

17. — 1,10 de margas con nódulos de calizas.

18. — 0,15 m. de caliza rosada, margosa alterada, con *hidrobias*.

19. — 0,60 m. de calizas margosas blancas, muy alteradas, nodulosas.

20. — 0,70 m. de calizas con fósiles, muy margosas, nodulosas.

21. — 0,60 m. de margas con cantos sueltos.

22. — 1,20 m. de calizas compactas, color marrón claro, sin fósiles y nódulos.

23. — 1 m. de margas nodulosas.

24. — 1,85 m. de calizas duras de color marrón claro, nodulosas con arcillas entre ellas.

25. — 0,80 m. como 24.

26. — 0,85 m. arcillas que lateralmente pasan a calizas margosas muy alteradas (muestra 26 y 26'), con fauna.

27. — 0,25 m. de calizas.

28. — 0,90 m. de caliza.

29. — 0,70 m. de caliza.

30. — 0,40 m. de caliza.

31. — 0,80 m. de caliza.

32. — 0,40 m. de caliza. Del 27 al 32 las calizas son margosas nodulosas y alteradas.

33. — 0,60 m. de arcillas blancuzcas que lateralmente pasan a calizas, blancas, con *Hidrobia dubia*, Schlosser sp. (Pontiense). *Melanopsis valentienses*, Font (Pontiense).

34. — 0,60 m. de arcillas con niveles nodulosos calcáreos y *limneas*.

35. — 0,25 m. de caliza dura de color marrón claro y con moldes.

36. — 0,45 m. de arcillas blanca.

37. — 0,30 m. de caliza como 35.

38. — 0,6 m. de margas que varían de espesor hasta 0,15 m.

39. — 0,60 m. de calizas margosas.
40. — 0,45 m. de margas nodulosas gris oscuras, estériles, que lateralmente pasan a calizas.
41. — 3,80 m. de calizas alteradas en bancos mal estratificados y algo nodulosos; con restos fósiles.
42. — 2 m. de margas nodulosas.
43. — 5 m. de calizas margosas, nodulosas, rosáceas.
44. — 0,30 de margas.
45. — 4 m. de calizas en bancos de 0,30 a 0,70 m. con el banco central algo margoso.
46. — 1,20 m. de arcilla rojiza.
47. — 1,10 m. de caliza.
48. — 12 m. de hiato.
49. — 3 m. de arcilla rojiza. Tramo rojo.

Muro:

Al N. de la zona en la carretera de Baides, afloran potentes bancos de conglomerados cuya serie (4) hemos tomado y a la cual hemos aplicado el método propuesto por CAILLEUX (1946) para granulometrías en conglomerados compactos y que describimos más adelante al hablar de la evolución de la cuenca durante el Mioceno. La sucesión de materiales encontrados (4) de muro a techo es:

Muro:

1. — 5 m. de conglomerado horizontal, cantos calizos de 4 a 20 cm. Matriz arenosa-margosa. Cemento calcáreo. De redondeados a subredondeados.

2. — 1 m. de arenisca margosa, granos gruesos, granos de calcita (25 %), cuarzo (30 %), 50 % de caliza y minerales oscuros 5 a 6 %.

Tamaño de grano de 0,2 mm. en calcitas a 3 mm. Bien clasificada, forma de grano variable esféricos con buena esfericidad mayor que 7. Redondez de subangulosos a subredondeados excepto algunos de caliza, redondeados. Matriz margosa. Color dorado, mal estratificada.

3. — 2,5 m. de conglomerado, con cantos de 0,5 a 15 cm. Matriz arenoso-margosa.

Medición 1,25 m. 16 cantos.

$$Q_1 = 7,0 \text{ cm.} \quad Q_2 = 4,7 \text{ cm.} \quad Q_3 = 3,3 \text{ cm.} \quad S_0 = 1,29.$$

4. — 1,5 m. de conglomerado muy alterado. Matriz margosa, cemento margoso y cantos calizos de 1 a 4 cm.

5. — 2 m. de conglomerado con idénticas características que los anteriores.

$$Q_1 = 9,4 \quad Q_2 = 7,2 \quad Q_3 = 3,3 \quad S_0 = 1,69.$$

6. — 1,40 m. de conglomerado alterado. Matriz margosa. Rojizo.

7. — 0,9 m. de conglomerado muy arenoso, con cantos calcáreos.

8. — 2 m. de arenas.

9. — 4 m. de conglomerado igual que el 7, mal estratificado.

10. — 0,6 m. de arenisca.

11. — 3 m. de margas que se hacen arenosas hacia arriba.

12. — 4 m. de conglomerado calizo, matriz de conglomerado margoso y

$$Q_1 = 2,7. \quad Q_2 = 2,4 \quad Q_3 = 1,5. \quad S_0 = 1,34.$$

cemento calcáreo.

13. — 2,5 m. de conglomerado matriz margoso-arenosa, cemento calizo.
 $Q_1 = 9$. $Q_2 = 5$. $Q_3 = 3,3$. $So = 1,65$.
14. — 0,3 m. de conglomerado. Matriz microconglomerado, cemento calizo. Cantos semirredondeados a redondeados. Cambia lateralmente a margas.
15. — 2,5 m. de conglomerados del tipo de 13, con cantos más aplanados, aunque tienen la misma redondez.
 $Q_1 = 17$. $Q_2 = 6,8$. $Q_3 = 4,3$. $So = 1,15$.
16. — 0,25 a 1,5 m. de lentejón de arenisca rojiza, margosa, compacta.
17. — 2,5 m. de arenisca y conglomerado en lentejones. Cantos redondeados y subredondeados. El 20 % de cantos con geodas, sin buena cristalización. Matriz arenoso-margosa y cemento calcáreo. Muchas intercalaciones arenosas.
 $Q_1 = 6,2$. $Q_2 = 4,4$. $Q_3 = 3$. $So = 1,44$.
18. — 4 m. de hiato.
19. — 1,3 m. de conglomerado tamaño de cantos de 2 a 18 cm.
20. — 1 m. de arenisca margosa, rojiza, cementada.
21. — 1,30 m. de margas.
22. — 0,9 m. de arenisca como la 20.
23. — 4 m. de conglomerado con un lentejón de arenisca de 2 m. aproximadamente. El conglomerado tiene cantos de 1 a 30 cm., mal seleccionados, redondeados y esféricos. Hay un 15 % de más de 18 cm.
 $Q_1 = 15$. $Q_2 = 7,6$. $Q_3 = 5$. $So = 1,73$.
24. — 0,5 m. de margas rojizas.
25. — 0,5 m. de arenisca rojiza.
26. — 2 m. de arenisca más clara que la 25.
27. — 6 m. de conglomerado, matriz arenoso-margosa. Cantos regulares calizos de 5 a 15 cm. (8 y 10 cm. frecuencia máxima).
28. — 1,5 m. de conglomerado más arenoso con tamaño máximo de 8 cm. (de 3 a 4 el tamaño más frecuente). Un 30 % de cantos.
29. — 1 m. de areniscas rojizas.
30. — 2 m. de conglomerado.
 $Q_1 = 12$. $Q_2 = 7,8$. $Q_3 = 4,8$. $So = 1,58$.
31. — 1,5 m. de arenisca.
32. — 4 m. de conglomerado con cantos de 1 a 40 cm. Cantos de areniscas y cantos grandes de conglomerado dentro del mismo.
33. — 3 m. de hiato.
34. — 2,5 m. de arenisca con cantos.
35. — 3 m. de margas rojizas.
36. — 4 m. de conglomerado calizo con cantos de 2 a 20 cm. (frecuencia de 6 a 8 cm.). Matriz calizo-margosa.
37. — 6 m. de conglomerado de 1 a 4 cm. Matriz arenosa gruesa y cemento calcáreo. Lateralmente lentejones de arenisca rojiza (3 m.).
38. — 1 m. de conglomerado de idénticas características pero sin cantos grandes.
39. — 1 m. de arenisca.
40. — 2 m. de conglomerado parecido al anterior.
41. — 2 m. de arenisca mejor estratificada, en capas de 5 a 30 cm., margosa.
42. — 1 m. de margas.

43. — 1 m. de conglomerado con cantos más pequeños (frecuencia 4 a 5 cm.), hasta 12 cm. como máximo.

44. — 5 m. de conglomerado alterado.

45. — 2 m. de arenisca.

Techo:

La serie tiene una potencia de unos 100,8 m.

Los materiales del Mioceno los hemos dividido en cinco litofacies: calizas, margas, arenas, arcillas y conglomerados.

Las calizas ocupan todo el borde S. Son las típicas calizas del Pontiense, de tonos claros, blancos a grises, masivas en la base y oquerosas en superficie. Algunos niveles contienen moluscos fósiles de agua dulce y terrestres (Foto 5). Los estratos están en posición horizontal y la potencia de las calizas varía en el borde S. de E. a W. Mientras que al E., a la altura de la carretera de Si-güenza tiene una potencia de unos 60 m., hacia el W., a partir de Castejón de Henares y debido a cambios laterales, su espesor es de unos 80 m. Suelen presentarse lentejones de lignito, con fauna, dentro de este nivel calizo.

Por debajo de las calizas y de la misma forma estratificadas aparecen las calizas margosas y margas de tonalidad blancuzca. En algunos puntos, las margas se vuelven violáceas. Suelen contener restos fósiles, con algún gasterópodo entero, pero de muy difícil extracción en el campo, debido a su fácil rotura.

Las arenas y arcillas son rojizas, ocupando una superficie cada vez mayor hacia el W.

En el borde N. del Mioceno aparecen los grandes bancos de conglomerados, con intercalaciones de areniscas. La potencia de estos conglomerados es de unos 100 m. Estas formaciones son las de borde y lateralmente pasan a areniscas, arenas, apareciendo intercalados con ellas en el borde S. Están constituidos por cantos calizos, siendo la matriz arenosa-margosa y el cemento calcáreo.

La serie de conglomerados (4) de la carretera de Baidés, que es miocena, es la que MOYA, M. y KINDELAN, J. A. (1951) incluyen en el Oligoceno (Sannoi-siense), con el nombre de «gonfolitas».

Los cortes trazados sobre las facies del Mioceno nos permiten aplicar en estas series el «análisis secuencial» de LOMBARD (1956), para lo que se han trazado las curvas litológicas correspondientes.

Adoptamos la misma serie virtual con el objeto de poder comparar mejor las características de la sedimentación.

En la serie (1) (Fig. 6), podemos distinguir dos tramos, separados por la discontinuidad (a). El tramo basal está constituido por biseuencias, que adoptan un carácter transgresivo, con alternancia de conglomerados y margas, siendo el último tramo, de margas calcáreas. La discontinuidad (a) representa la base de un paleocauce y el tramo superior está formado por una secuencia compleja con ligera tendencia transgresiva.

La serie (2) (Fig. 6) es de idénticas características que la anterior. En la base la misma alternancia de conglomerados y margas, en biseuencias. Se observa una clara tendencia transgresiva, sin ninguna discontinuidad.

La serie (3) (Fig. 6), nos da los tramos superiores del Mioceno. El análisis litológico lo interpretamos como una secuencia positiva compleja.

Durante el Mioceno alcanzan su apogeo los gasterópodos de agua dulce. Hemos recogido numerosos restos fósiles en las calizas, calizas margosas y en pequeños niveles ligníferos, logrando llegar a su clasificación.

En las cercanías del cruce de la carretera de Sigüenza y el ramal a Mirabueno, en «calizas del páramo» así como en pequeñas capas de lignitos interestratificadas con las calizas, se ha encontrado la siguiente lista de gasterópodos (Foto 5):

Melanopsis valentinensis, Font.

Valvata schlosseri, nov. sp.

Planorbis thiollierei, Mich.

Planorbis cfr. *rouxi*, Nou.

Limnaea cocuronensis, Font.

Hydrobia dubia, Schl.

y numerosos opérculos de estos moluscos.

Todos ellos nos definen claramente el Pontiense.

En la serie tomada en Castejón de Henares y en los tramos 4, 7, 9, 12 y 33, aflorando en calizas a la altura de la carretera, encontramos:

Helix gualinoei, Mich (Foto 5).

Melanopsis valentinensis, Font.

Hydrobia dubia, Schl.

4. CUATERNARIO

Aparecen depósitos que nos informan acerca de la evolución cuaternaria de los valles de los ríos Henares y Dulce.

Los depósitos cuaternarios que se presentan en la zona de estudio los podemos dividir en:

1. — Terrazas de inundación y depósitos actuales.

A lo largo del Dulce y a muy poca distancia del cauce actual, se extiende una estrecha faja formada por materiales finos, arenas, margas, arcillas, con pequeños lentejones de cantos de poco tamaño.

Cerca de Mandayona y a 300 m. río arriba existe una turbera que ha sido estudiada por GÓMEZ MORTE, J. (1964).

El Dulce y el Henares cortan los depósitos y circulan en su mayor parte sobre margas arenosas y arcillas, de composición similar a los depósitos aluviales.

2. — Terrazas de 20 a 25 m.

En el río Dulce las tres cartografiadas están situadas en la vertiente derecha. Ya en la confluencia con el Henares, entre Matillas y la estación de ferrocarril, se encuentra otra terraza, aquí en la vertiente izquierda.

Los depósitos están constituidos por cantos redondeados, en su mayoría calizos. La matriz es margoso-arenosa, poco o sin cementar.

3. — Conos de deyección.

Se encuentran en la margen izquierda del Henares. Cantos en su mayoría calizos, algo rodados, con matriz arenoso-arcillosa y sin cementar.

4. — Depósitos de inundación.

Al pie de Cendejas de la Torre se extiende una franja ocupada por terrenos de labor y constituida por materiales arenosos y algunos cantos poco rodados.

5. — Depósitos del Páramo.

Sobre las «calizas del páramo» se observa este tipo de depósitos, con presencia de cantos en lentejones, dentro de margas de color oscuro. También se nota la presencia de pequeños lentejones de arenas calizas.

Existe la posibilidad de que estos depósitos sean del Plioceno.

III. — TECTÓNICA

En los primeros intentos para esclarecer la tectónica de esta zona y sus alrededores, ROYO (1920) (1926) (1928), indica que el Cretácico superior y el Terciario inferior están concordantes y plegados conjuntamente debido a empujes orogénicos laterales contemporáneos de los movimientos alpinos, estando comprendida su edad entre Estampiense y Tortoniense.

Sobre cubetas tectónicas se deposita el Mioceno.

Después del Pontiense, otro movimiento orogénico de menor intensidad, vuelve a comprimir las cuencas terciarias y lo atribuye a la fase «Rodánica» (STILLE).

SCHROEDER (1930), afirma que insignificantes procesos orogénicos se han desarrollado localmente al comienzo o durante el Paleógeno en la fase de plegamiento «Larámica» o «Pirenaica». Lo que considera concordancia entre Cretácico y Oligoceno no es más que concordancia entre Cretácico y Eoceno.

El principal plegamiento corresponde al tiempo comprendido entre el Oligoceno inferior y el Tortoniense, y pudo haberse producido tanto en la fase «Sávica» como en la «Estáfrica».

En el interior de la cuenca, se producen movimientos orogénicos post-pontienses.

Al hablar de la cuenca terciaria afirma que es una cuenca lacustre única entre el Tajo y el Duero, con sedimentación en el Eoceno superior u Oligoceno inferior.

Entre Paleógeno y Neógeno quedan las depresiones separadas entre sí, en las cuales en tiempos sucesivos y después de una larga interrupción de la sedimentación volvieron a ser recogidos los productos de derrubio de las cordilleras. Al borde de la Sierra se depositan masas de conglomerados.

En las «calizas del páramo» no se ven señales de proximidad de borde de cuenca, ni siquiera en Mirabueno, donde están en contacto con las formaciones mesozoicas.

SOLÉ SABARIS, L. y RIBA, O. (1954) publican un trabajo sobre la Meseta española en el Terciario, y exponen que el borde NE. de la Meseta funcionó

como un parageosinclinal durante el Mesozoico y Paleógeno. La cobertera mesozoico-paleógena fue plegada durante los movimientos alpinos, dando origen a un pliegue de fondo en el zócalo paleozoico.

La fase paroxismal es postoligocénica y antevindoboniense.

Los movimientos de emergencia se inician al final del Cretácico superior y continúan hasta el Mioceno.

Los sedimentos vindobonienses fosilizan el relieve existente, excepto en los macizos más elevados.

Sobre el nivel de base elevado finimioceno tiene lugar el desarrollo de la penillanura pontiense, fosilizada por depósitos de esta edad. Es deformada durante el Plioceno, de forma que el relieve actual de la Cordillera se debe en su mayor parte a estas deformaciones postpontienses de radio medio de curvatura. La penillanura deformada fue corroída posteriormente por el pediment villafranquiense, originando una penillanura poligénica en el interior de la Meseta.

CRUSAFONT PAIRÓ, M., MELÉNDEZ, B. y TRUYOLS SANTONJA, J. (1960), en las cercanías de nuestra zona señalan una concordancia clara en el paso Cretácico superior-Terciario inferior. Asimismo indican discordancia entre Paleógeno y Neógeno.

Hay levantamiento de la Cordillera Ibérica durante el Terciario. El Paleógeno es sinorogénico (SOLÉ y RIBA, 1954) es decir, deposición simultánea con el alzamiento de la Cordillera. El Mioceno se presenta transgresivo, sin discordancias internas. El paroxismo principal es postsanoisiense y pudo ser preburdigaliense.

La principal discordancia es anterior al Aquitaniense, seguida de una réplica que es postaquitaniense y previndoboniense, probablemente burdigaliense.

En la zona de estudio se han observado claramente dos discordancias:

1. — Discordancia Eoceno-Oligoceno, que no ha sido citada y que la situamos postludiense y presanoisiense.
2. — Discordancia Oligoceno-Mioceno a la que se ha atribuido edad estampiense (fase «Sávica» de STILLE), pero en realidad se carece de datos convincentes para afirmarlo de este modo.

La parte más tectonizada de la zona es la que corresponde al Eoceno de las proximidades de Cendejas de la Torre. En la Fig. 3 se observa la estructura y la serie de fracturas que la modifican.

IV. — PALEOGEOGRAFÍA

La evolución paleogeográfica de la zona estudiada, durante el Terciario, es la siguiente: al finalizar el Cretácico se eleva la Cordillera Ibérica, apareciendo las fases lacustres del Eoceno. El relieve es bastante enérgico y hay una gran actividad erosiva, como lo demuestra la existencia de tramos detríticos.

La presencia de depósitos de evaporitas ha de interpretarse como aumento en la distancia al borde de la cuenca, y paso a las típicas condiciones de formación de estas facies.

En el Oligoceno sigue la actividad erosiva, la cuenca se reduce de tamaño si bien continúan formándose depósitos detríticos de borde y depósitos químicos en el interior, debidos estos últimos a una alternancia en los procesos de elevación de la cordillera, pues en los momentos en que ésta permanece en equilibrio y el clima es de tipo semiárido, es cuando se reúnen condiciones excelentes para la formación de niveles de yesos y sales.

Durante el Mioceno, los materiales fundamentales de borde están constituidos por calizas jurásicas y cretácicas, así como areniscas del Triás inferior. Es el Cretácico el que más aflora en el borde, siendo el más representativo como roca madre de los sedimentos miocenos.

Los materiales del Terciario inferior se identifican sólo localmente.

En el borde, la cordillera sigue su proceso de elevación, con relieve energético (relieve tectónico), que condiciona la energía de transporte de materiales, y la intensidad en los aportes detríticos a la cuenca. De aquí la formación de grandes bancos de conglomerados, que por cambios laterales de facies, pasan hacia el interior de la cuenca, más pequeña en extensión cada vez, a areniscas, arcillas y resto de depósitos miocenos, característicos de un régimen fluvio-lacustre.

Se han distinguido las siguientes unidades sedimentarias:

1. — Zona de conglomerados marginales, en general con cantos calizos, matriz arenoso-margosa rojiza y cemento calcáreo. Se corresponden con la serie tomada en la carretera de Baides.

Hemos realizado su estudio granulométrico que por lo restringido, lo incluimos en este apartado.

Debido a que la cementación de estos conglomerados no permite la extracción de sus elementos, se ha utilizado el método métrico propuesto por CAILLEUX (1946), que dará idea acerca de la composición granulométrica del depósito.

Se han efectuado las medidas con una cinta de referencia de 1,25 m., guardando el 20 %, 0,25 m., para los intervalos que corresponden al cemento y matriz fina.

Los tramos de la serie en los que se efectuaron dichas medidas, son los siguientes: 3, 5, 12, 13, 15, 17, 23 y 30, correspondientes al corte tomado en la carretera de Baides.

Los datos que se han tomado en el campo son los siguientes:

Ls (\emptyset max.) y longitud aparente.

v = distancia de intersección del canto con la recta.

Se completa el trabajo con el cálculo de la v total, v acumulada, y v acumulada en %.

Los datos así obtenidos se llevan a papel semilogarítmico, donde obtenemos unas gráficas para cada tramo objeto de estudio (fig. 7). Situamos en ordenadas el % y en abscisas los tamaños de diámetro. De esta forma se obtienen los valores Q^1 , Q^2 , y Q^3 , a partir de los cuales nos es posible calcular el «sorting», que dará el grado de clasificación.

Por último se construye un cuadro (Fig. 8), en el que aparece la columna estratigráfica en la vertical, a escala 1:1.000, haciéndola coincidir con los datos de alturas que situamos en el eje de ordenadas; en el eje de abscisas situamos los tramos en mm. y paralela-

mente a este eje y a la altura de los 100 m., incluimos los valores del «sorting». De esta forma representamos las gráficas Q_1 , Q_2 , Q_3 y S_0 , a partir de las cuales obtendremos una serie de conclusiones.

Utilizaremos aquí la clasificación de FUCHTBAUER (1959), en la que estima que el «sorting» varía de la siguiente forma según el índice de clasificación:

- menor que 1,23 ... muy buena clasificación.
- 1,23 — 1,41 ... buena clasificación.
- 1,41 — 1,74 ... mediana clasificación.
- 1,74 — 2,00 ... mala clasificación.
- mayor que 2,00 ... muy mala clasificación.

A la vista de la gráfica que hemos obtenido, podemos afirmar la existencia de tres etapas de sedimentación dentro del mismo ciclo sedimentario.

A.— Primera etapa de sedimentación. El Q_2 nos muestra una etapa regresiva con aumento en tamaño hacia dentro. La asimetría nos dice que hay un aumento en clasificación de tamaños gruesos y un aumento en el relieve y en la velocidad de corriente (gran energía de transporte). El «sorting» nos da una clasificación bastante buena.

B.— Segunda etapa. Es una etapa de alternancia de paleocauces situados en zonas de decantación de los materiales finos superiores que llegan en suspensión. Dentro de esta fase se observa al principio una decantación total; a continuación una oleada detrítica y de nuevo otra decantación muy corta (tramo de arenas).

Las etapas de decantación son en su intensidad decrecientes.

C.— Tercera etapa. Se observa con la aparición de grandes tramos de conglomerados una nueva oleada detrítica, otra vez intensa, pero aquí ya es de carácter transgresivo.

- 2.— Zona de indentaciones entre facies de borde y facies más alejadas. SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1963), distingue dos tipos de facies, una marginal y otra interior.

Los conglomerados cambian lateralmente a materiales margosos y calizos, típicos de la serie lacustre. Estos depósitos margosos y calizos se hacen arenosos en las proximidades de los bordes. Corresponde a los bordes de materiales depositados en el seno de una corriente y una continuada decantación de materiales más finos en el interior.

- 3.— Zona calizo margosa, con carácter detrítico en las proximidades de la zona 2, y al E. Hacia el W., el dominio es químico, característico de las zonas más alejadas del borde.

La cuenca pues sigue rellenándose paulatinamente al recibir sedimentos, pero cada vez con menor intensidad. Las características son todas de una transgresión. El tamaño es cada vez más reducido y en la última fase de relleno se

llega a la etapa póstuma de sedimentación miocena, colmatación de la cuenca, con la caliza pontiense o de los «páramos».

La fauna encontrada corrobora el régimen fluvio-lacustre de la cuenca. Durante el Eoceno y Oligoceno la flora es más escasa y la fauna queda reducida a gasterópodos de agua dulce y terrestres.

Durante el Mioceno los moluscos alcanzan su máximo desarrollo. Los vertebrados pueblan grandes extensiones de la Meseta. Así ROYO GÓMEZ, J. (1922), afirma que *Testudo Bolivari* tiene su mayor desarrollo en el Tortoniense y Sarmatiense, mientras que *Hipparion* sería exclusivamente Pontiense, siendo su vegetación principalmente compuesta de hierbazales, que no han dejado apenas restos en los sedimentos, puesto que son raros los depósitos lignitíferos.

V. — CONCLUSIONES

1.^a — El presente trabajo consiste en un estudio de la Cordillera Ibérica en la cuenca del Henares, comprendiendo una pequeña parte, la estructura plegada y en su mayor extensión, los depósitos de prefosa.

2.^a — Los materiales del Paleógeno están separados en dos unidades por una suave discordancia.

3.^a — La serie del Eoceno corresponde a los niveles superiores, apareciendo en la base una importante formación yesífera. Toda la formación es faunística y litológicamente de facies lacustres, con episodios salinos.

4.^a — El Oligoceno está apoyado, con una discordancia suave, sobre el Eoceno, comenzando la serie por un conglomerado calizo, con algunos cantos de yeso eocenos, que nos indica la rapidez de este accidente. La facies sedimentaria corresponde a caracteres lacustres típicos.

5.^a — El Oligoceno es el material más reciente que forma parte de la Cordillera Ibérica, estando separado de los depósitos Miocenos por una fuerte discordancia. El Mioceno corresponde a la sedimentación post-orogénica de la Cordillera Ibérica.

6.^a — El Mioceno es muy difícil de datar por la sola existencia de fauna en el techo (Pontiense). Los cambios laterales de facies desde el borde (predominancia detrítica fina) comprueban la incorrección de utilizar los conceptos de Tortoniense y Sarmatiense en la estratigrafía del Mioceno.

7.^a — En esta región sólo se han depositado sedimentos en el Mioceno medio y superior (Vindoboniense y Pontiense) como corresponde a su situación en la proximidad de la cordillera.

8.^a — El Cuaternario está pobremente representado y prácticamente se restringe a depósitos fluviales sobre el lecho de inundación.

9.^a — En el orógeno aparecen dos discordancias en el Terciario inferior que indican el carácter complejo, con más de una fase orogénica, al menos en la zona marginal de la Cordillera Ibérica.

10.^a — Las líneas estructurales de la Cordillera aparecen arqueadas respecto a la zona central debido a la proximidad del borde cratógeno.

11.^a — Se ha de resaltar el gran papel que desempeña la «superficie de colmatación» pontiense enlazada a la «superficie de erosión» finipontiense en toda la morfología de la región.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ ARAVACA, M.
 1908. «Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Provincia de Guadalajara. Zona suboccidental que incluye formaciones geológicas, Diluvial, Aluvial y Terciario». *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*. Tomo XXIX. pp. 227-280.
- ARANZAZU, J. M.
 1877. «Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara». *Bol. de la Com. Map. Geol. de Esp.* Tomo IV. pp. 1-47, con 1 Mapa. Madrid.
- BIROT, P. y SOLÉ SABARÍS, L.
 1951. «Sur le style des deformations du socle dans la Cordillère Centrale Ibérique». *Extrait du C. R.S. de la Soc. Géol. de France* n.º 15. pp. 274-276.
- BIROT, P. y DRESCH, J.
 1953. «La Méditerranée et le Moyen-Orient. La Méditerranée Occidentale». Press. Univ. France. Tomo I. pp. 552. con 56 figs. 12 Lám. París.
- BIROT, P.
 1960. «Esquisse Morphologique des Monts Celtibériques Orientaux». *Bull. de la Soc. de Géograph.* Tomo LXXXI, pp. 101-130, con 8 figs.
- BRICKMANN, R.
 1931. «Las cadenas Béticas y Celtibéricas del Sureste de España». *Pub. Extra. sobre Geol. de Esp.* Tomo IV. pp. 305-434. con 32 figs. y 21 lám. Madrid.
 1957. «Terciario y Cuaternario antiguo de las Cadenas Celtibéricas Occidentales». *Estudios Geológicos*. n.º 34. pp. 123-134. con 1 figs. y 5 lám.
- BUTZER, K. W.
 1962. «Observaciones preliminares sobre la Geología y Paleogeografía de los yacimientos acheulenses de Torralba y Ambrosa (Soria)». *Pub. en Excav. Arqueolog. en Esp.* n.º 10. pp. 3-13. con 3 figs. y 2 cuadros.
- CALDERÓN, S.
 1874. «Reseña geológica de la Provincia de Guadalajara». *Revista de la Universidad*. pp. 97. 1 mapa.
- CAROZZI, A.
 1953. «Pétrographie des roches sédimentaires». Edit. du Griffon Neuchatel Suisse. pp. 15-250. con 27 figs.
- CASTEL, C.
 1881. «Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara». *Bol. Com. Map. Geol. Esp.* Tomo VII-VIII. pp. 334-395.
- CASTELLS, J. y DE LA CONCHA, S.
 1956. «Mapa Geológico de España. Explicación de la Hoja n.º 434. Barahona (Guadalajara-Soria)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* con 16 fotos. 4 lám. y 1 mapa. Madrid.
 1959. «Mapa Geológico de España. Explicación de la Hoja n.º 435 Arcos de Jalón (Soria)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* con 18 fotos. 1 lám. y 1 mapa. Madrid.
 1956. «Mapa Geológico de España. Explicación de la Hoja de Marnchón (Guadalajara)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* pp. 42. con 15 fotos. 19 lám. 1 mapa. Madrid.

- CRUSAFONT PAIRÓ, M. VILLALTA COMELLA, J. F.
1954. «Ensayo de síntesis sobre el Mioceno de la Meseta Castellana». *Tomo extr. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.* pp. 215-227. con 1 cuadro.
- CRUSAFONT PAIRÓ, M. y TRUYOLS SANTONJA, J.
1959. «Le Miocène des Bassins de Castille et de la Chaîne Ibérique (Espagne)». Sonderdruck aus Mitt. del Geol. Gesells. in Wien. Tomo LII.
- CRUSAFONT PAIRÓ, M. MELÉNDEZ, B. TRUYOLS SANTONJA, J.
1960. «El Yacimiento de vertebrados de Huérmedes del Cerro (Guadalajara) y su significado cronoestratigráfico». *Estudios Geológicos*. Vol. XVI. n.º 4. pp. 243-254. con 15 figs.
- CRUSAFONT PAIRÓ, M. y TRUYOLS SANTONJA, J.
1960. «El Mioceno de las Cuencas de Castilla y de la Cordillera Ibérica». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp.* n.º 60. pp. 127-140.
- DANTIN, J.
1917. «Acerca de la edad sarmatiense de los lignitos de la Alcarria» *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.* Tomo XVII. pp. 170-173. Madrid.
1924. «Acerca de un molar de «Listriodon splendens». H. Meyer. hallado en Jadraque (Guadalajara)» *Asoc. Esp. Prog. Cienc. IX Cong. Salamanca.*
- DE LA CONCHA, S.
1962. «Nuevos yacimientos fosilíferos del Oligoceno lacustre de la provincia de Guadalajara». *Not. y Com. Inst. Geol. Min. de Esp.* n.º 67. pp. 159-162. con 6 figs.
1962. «Hoja n.º 485. Valdepeñas de la Sierra». *Ins. Geol. y Min. de Esp.* pp. 87. con 45 fotos. 1 mapa.
1963. «Hoja n.º 486. Jadraque (Guadalajara)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* pp. 41. con 42 fotos. 1 mapa.
- EZQUERRA DEL BAYO, J.
1845. «Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del Centro de España». *Anal. de Min.* Tomo III. pp. 300-350. Madrid.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L.
1892. «Excursión geológica por el partido de Sigüenza (Guadalajara)». *Anal. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (Actas) 31. pp. 93-102.
- HABNE, C.
1930. «Investigaciones Estratigráficas y Tectónicas en las Provincias de Teruel, Castellón y Tarragona». *Pub. Extra. sobre Geol. de Esp.* Tomo II. pp. 51-98. con 7 figs. Madrid.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E.
1914. «Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica». *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo IX, n.º 4. pp. 443-488, con 6 figs. Madrid.
1923. «Edad y origen de la Cordillera Ibérica. (Resumen de la conferencia pronunciada el 27 de junio de 1923)» *Asoc. Esp. para el Progr. de las Cienc. Congr. de Salamanca.* Madrid.
- KINDELÁN, V.
1918. «Criaderos de Hierro de España. Criaderos de Guadalajara y Teruel». *Mem. del Inst. Geol. y Min. de Esp.* Tomo III. pp. 1-176. con 24 fotos. 8 figs. y 6 láms.
- KOSTER, E.
1964. «Granulometrische und morphometrische Messmethoden an Mineral-körnern, Steinen und sonstigen Stoffen». Ferdinand enke Stuttgart. pp. 1-336. con 109 figs. 68 Tab.

LOMBARD, A.

1956. «Géologie Sédimentaire: Les Séries Marines». Masson et Cie. pp. 722. con 180 figs. París.

LOTZE, FR.

1929. «Estratigrafía y Tectónica de las Cadenas Paleozoicas Celtibéricas». *Pub. Extr. sobre Geol. de Esp.* Tom. VIII. pp. 1-316, con 44 figs. 16 láms. Madrid.

MOYA, M. y KINDELÁN, J. A.

1951. «Explicación de la Hoja n.º 487. Ledanca (Guadalajara)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* con 27 figs. y 1 mapa.

MULLER, G.

1964. «Methoden der sediment-untersuchung». *Schweizerbart'sch verlangsbuchhandlung.* Tomo I. pp. 1-303. con 91 figs, y 29 Tab.

PALACIOS, P.

1879. «Reseña física y geológica de la parte N.O. de la Provincia de Guadalajara». *Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp.* 1.ª Ser.- Tomo VI. pp. 321-351.

PÉREZ DE PEDRO, F.

1925. «El Mioceno de la provincia de Soria y los terrenos que le circundan». *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.* Tomo XXV. n.º 2. pp. 86-99 con 7 figs.

PRADO, C.

1864. «Descripción física y geológica de la provincia de Madrid» *Junta Gen. de Estadist.* pp. 38.

RIBA, O.

1955. «Sobre la edad de los conglomerados terciarios del borde Norte de las Sierras de la Demanda y de Cameros». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp.* n.º 39. pp. 39-51. con 1 fig.

ROYO GÓMEZ, J.

1918. «Excursión Geológica por las provincias de Guadalajara y Cuenca». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo XVIII. pp. 133.

1922. «El Mioceno Continental Ibérico y su fauna malacológica». *Junta para Ampliación de Est. e Invest. Cient. Cons. de Invest. Paleont. y Prehist.* n.º 30. pp. 230. con 54 figs. 13 láms. y 1 mapa.

1926. «Tectónica del Terciario continental Ibérico». *Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp.* Tomo XLVIII.

1926. «Edad de las formaciones yesíferas del Terciario Ibérico». *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.* Tomo XXVI. n.º 4. pp. 259-279. con 8 figs. y 1 cuadro.

1926. «Tertiaire continental de Burgos». Excursión. A-6. XIC. *Congrs. Geol. Internat.* pp. 67. 19 láms. y 1 mapa.

1926-27. «Geología y Paleontología del Terciario situado al norte de Guadalajara». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo XXVII. pp. 120-136. con 7 figs.

1927. «Tectónica del Terciario Ibérico». *Congres. Geol. Inst. Cont. Rend. de la XIV. Session*, 2eme Fasc. pp. 593. con 5 láms. y 1 mapa. Madrid.

1928. «Estudio paleontológico de la Hoja de Alcalá». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* pp. 185.

ROYO GÓMEZ, J. y MENÉNEZ PUGET, L.

1928. «Explicación de la Hoja de Alcalá de Henares (Madrid)». *Inst. Geol. y Min. de Esp.* pp. 91.

SÁNCHEZ DE LA TORRE, L.

1963. «El borde Mioceno en Arcos de Jalón». *Estudios Geológicos*. Inst. «Lucas Mallada» C.S.I.C. Vol. XIX. pp. 109-136. con 14 fotos. 7 láms. 1 mapa.

SCHRÖEDER, E.

1930. «La zona limítrofe del Guadarrama y de las cadenas Hespéricas. *Public. Extranj. sobre Geol. de Esp.* Tomo IV. pp. 235-296. con 22 figs. y 5 láms. Madrid.

SOLÉ SABARÍS, L.

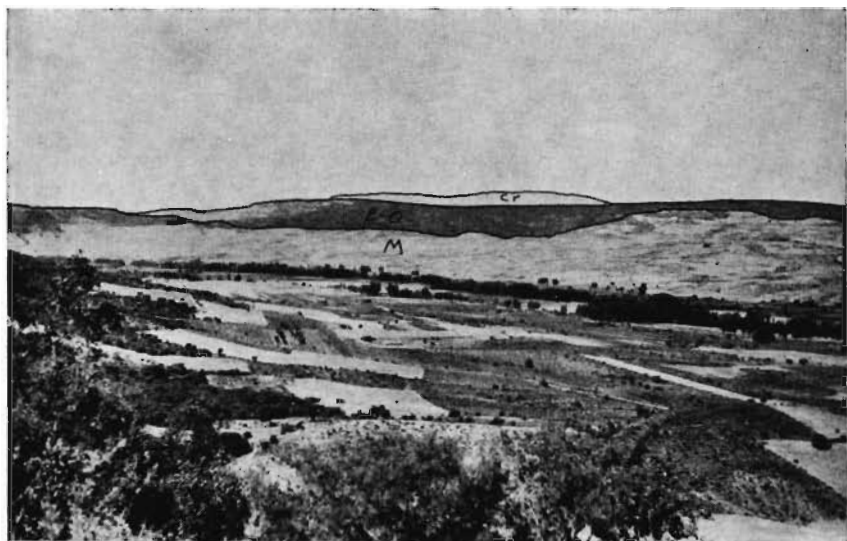
1951. «Geografía Física de la Península Ibérica». Montaner y Simón, S. A. 2.^a ed. de Barcelona.

SOLÉ SABARÍS, L. y RIBA, O.

1954. «Evolución del borde NE. de la Meseta española durante el Terciario». *Cong. Géol. Internat. Alger. Secc. XIII. Fasc. XIII*, con 3 figs.

STILLE, H.

1948. «La divisoria ibérica». *Public. Extranj. sobre Geol. de Esp.* C.S.I.C. Vol. IV. n.º 22. pp. 297-303. con 2 figs.



Vista general del borde S. de la Cordillera Ibérica. Cr = Cretácico. E-O = Eoceno-Oligoceno.
M = Mioceno. (Foto 1)



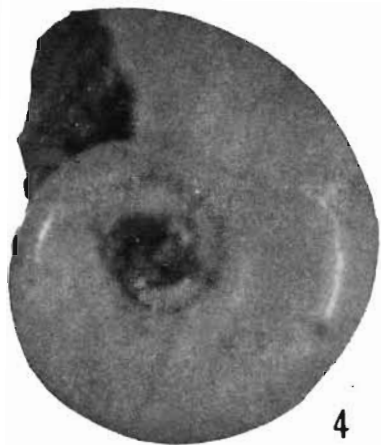
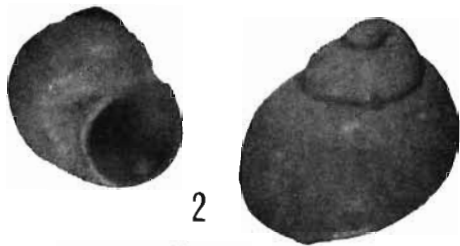
Cretácico bajo el Mioceno, en Aragona. La superficie de erosión corresponde al nivel alto del Mioceno, en primer término a la derecha. (Foto 2)



Eoceno . Yesos. (Foto 3)



Eoceno. Cantera de yesos al N.W. de Cendejas de la Torre. (Foto 4)



Mioceno (Pontiense). 1. — *Melanopsis Valentiniensis* Font. (tam. nat.). 2. — *Valrata Schlosseri*, nov., sp. (x 250). 3. — *Planorbis thiollierei*, Mich (x 250). 4. — *Planorbis* cfr. *Rouxi*, Noul. (x 250). 5 — *Hidrobia dubia*, Schloss (tam. nat.). 7. — *Helix Gualinoli*, Mich. (tam. nat.). (Foto 5)