

DIA II

EL PERMICO Y EL TRIASICO DE LA REGION DE MOLINA DE ARAGON
(CORDILLERA IBERICA)Por A. RAMOS¹Inventario Palinológico: J. DOUBINGER² y M. C. ADLOFF²

1. GENERALIDADES

1.1. *Objetivo del día*

El interés que ofrece la zona de Molina de Aragón es tanto el estudio de los materiales del Pérmico como los del Triásico. Hay que destacar la existencia del Pérmico inferior completo, constituido por un Autuniense, datado con microflora, separado de un Saxonense «rojo», por una discordancia asimilada a la fase Saálica. Los materiales triásicos presentan asimismo excelentes afloramientos que permiten un estudio de detalle. En sentido amplio, los podemos incluir dentro del Triásico Germánico, estando bien representados el Buntsandstein, el Muschelkalk y el Keuper. Llega a alcanzar en esta zona, el Triásico, más de 600 metros, lo que constituye uno de los mayores espesores de la Cordillera Ibérica (Fig. 1).

Además, en esta región se encuentra un corte, Rillo de Gallo, que presenta una de las sucesiones de Pérmico y Triásico más completas de la Cordillera Ibérica, fácilmente accesible, en sucesión normal y muy poco tectonizado.

1.2. *Situación geológica*

Se encuentra la zona de Molina de Aragón dentro de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Esta región está a unos 40 kilómetros al Sur de la recorrida en el día anterior. Presenta un Triásico con espesores mayores y un Pérmico fácilmente diferenciable, mucho más desarrollado que el posible de Nuévalos.

Los materiales más antiguos afloran en la Sierra de Aragoncillo y en Ventosa. Pertenecen al Ordovícico y Silúrico, si bien es posible que exista también Cámbrico superior, aunque no está comprobado paleontológicamente.

¹ Departamento de Estratigrafía, Universidad Complutense y Departamento de Geología, Económica, C.S.I.C. Madrid.

² Institut de Geologie, 1, rue Blessing, Strasbourg, Francia.

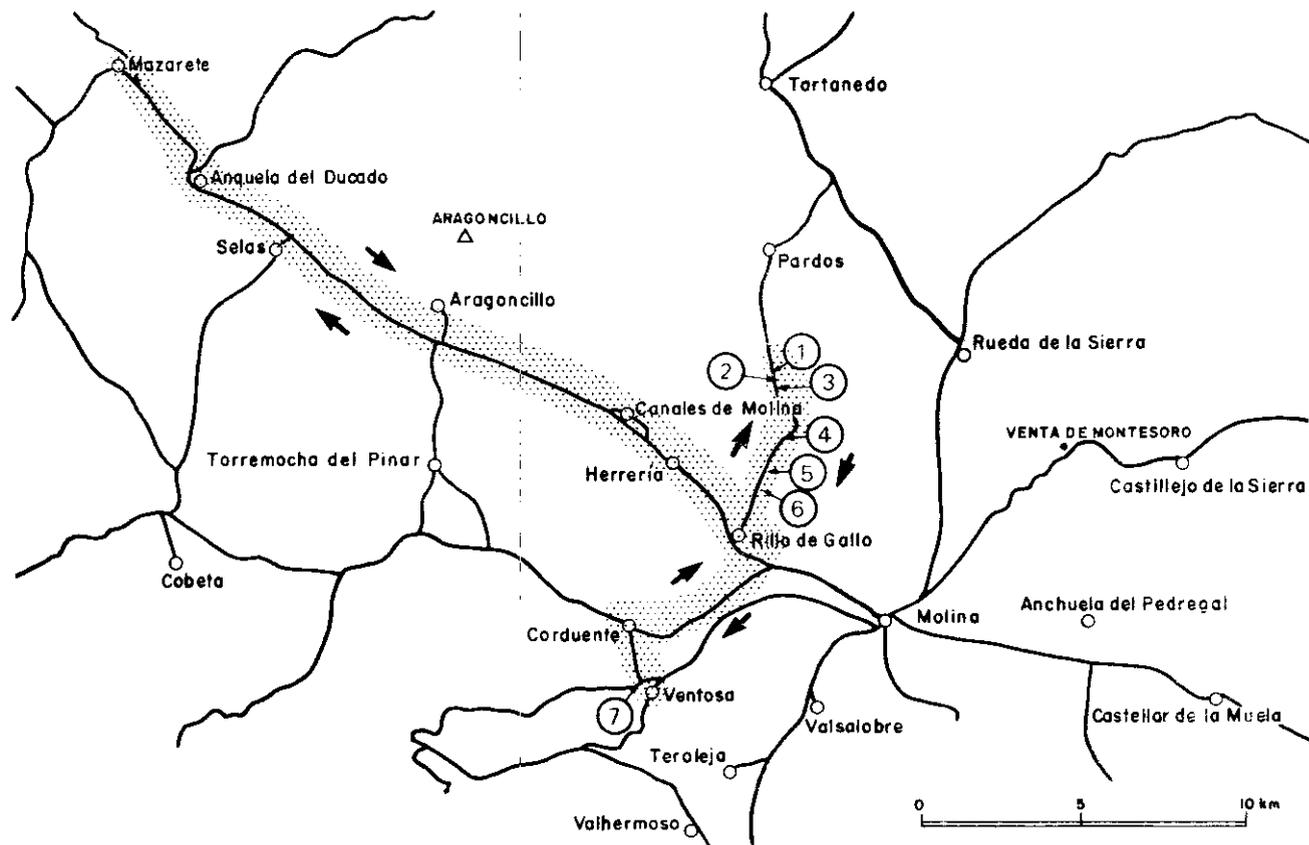


Fig. 1. Itinerario y situación de paradas

Sobre ellos, claramente discordantes, se encuentran los materiales del Pérmico inferior.

Son los materiales mesozoicos los que dominan en el conjunto regional, estando representados, tanto el Triásico como el Jurásico y el Cretácico.

El Terciario tiene poco desarrollo en esta zona, si bien adquiere gran importancia al SW, más al centro de la cuenca del Tajo, y al E, en la depresión de Calatayud-Teruel.

1.3. Caracteres estratigráficos generales

1.3.1. Pérmico

Existen en esta zona, dentro de los materiales pérmicos, dos conjuntos bien diferenciados (Fig. 2). El conjunto inferior está constituido por pizarras negras con intercalaciones de dolomías silíceas y tobas volcánicas. Presenta una asociación palinológica que permite asignarle una edad Autuniense. El límite inferior viene marcado por una fuerte discordancia y disconformidad sobre las cuarcitas y pizarras del Paleozoico inferior.

El conjunto superior está constituido por una serie roja tipo Saxoniense, constituida principalmente por arcillas con niveles de areniscas y de brechas cuarcíticas en la base. El límite superior, es una discordancia de tipo cartográfico que pone en contacto estos materiales con los primeros niveles de conglomerados triásicos.

Dentro de esta serie pérmica existe una marcada discordancia y disconformidad que separa Autuniense y Saxoniense. Esta discordancia intrapérmica inferior se asimila a la fase Saálica, al igual que ocurre al Sur de Francia y en la región de Saar-Nahe, en Alemania.

Para estos materiales pérmicos se ha establecido una serie de síntesis con cuatro tramos:

Base: cuarcitas y pizarras del Paleozoico inferior.

1. Conglomerados y areniscas, amarillos y blancos, muy silicificados, todo ello con mezcla de material volcánico. Existen en este tramo xilópalos y *Lebachia piniformis* (SCHLOTH.) FLOR.
Potencia: 30-50 m.
2. Pizarras de color negro.
Presentan niveles de dolomías silíceas y areniscas, también silicificadas.
Hacia la base existen niveles de tobas volcánicas, así como un nivel de 5 cm. de arcillas rojas con materiales piroclásticos.
En la parte media de este tramo se ha encontrado una asociación de polen y esporas, típicamente Autuniense.
Potencia: 70-85 m.
3. Dolomías amarillas muy silíceas con xilópalos.
Potencia: 15 metros.
4. Arcillas de color rojo-marrón. Presentan intercalaciones de areniscas de grano medio a fino con matriz arcillosa y cemento ferruginoso y ferrodolomítico.
A mitad del tramo puede haber niveles de arcillas verdes y de tobas volcánicas.

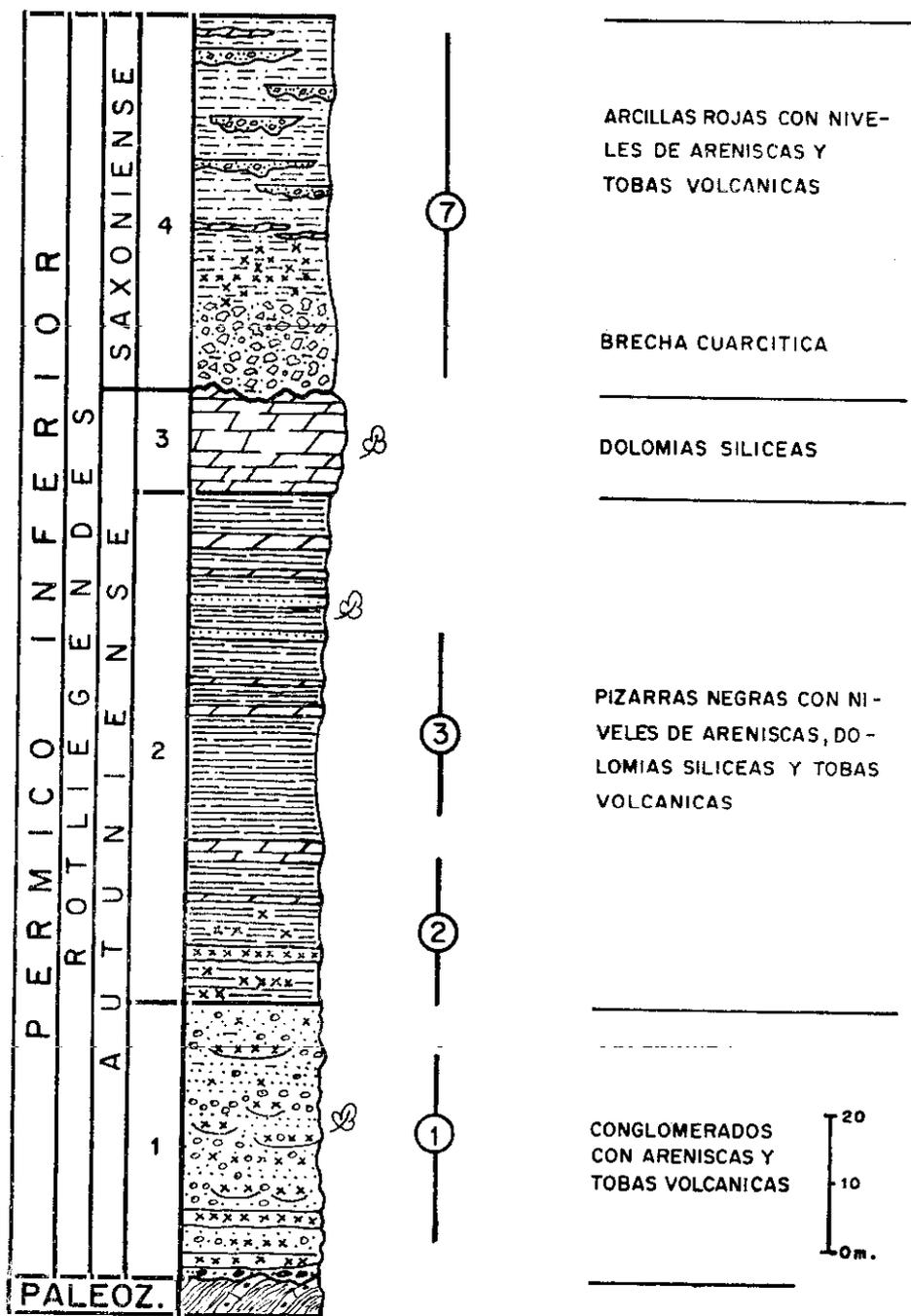


Fig. 2. Columna de síntesis del Pérmico de la región de Molina de Aragón

La base de este tramo la constituyen unas brechas cuarcíticas rojas, con abundante matriz arcillo-arenosa.

La potencia general es de 30-50 m., aunque en Montesoro (al NE de Molina de Aragón) llega a alcanzar cerca de 100 m.

Techo: conglomerados cuarcíticos con intercalaciones de areniscas, del Buntsandstein.

1.3.2. Triásico (Fig. 3)

Los afloramientos de estos materiales son los que ocupan la mayor extensión en esta zona. Se disponen, principalmente, a lo largo de dos amplias bandas de dirección NW-SE. Puede incluirse en sentido amplio, dentro del llamado Triás en facies germánica, con una parte inferior predominantemente detrítica asimilable al Buntsandstein, una parte media carbonática, Muschelkalk, y una superior de carácter salino con yesos, jacintos de Compostela y aragonitos, que constituye el Keuper.

Si bien se encuentran en curso trabajos más detallados, a grandes rasgos la serie general para esta zona sería, de base a techo:

Base: Pérmico.

5. Conglomerados de cantos de cuarcita redondeados y subredondeados de hasta 12 centímetros, matriz arenosa muy escasa. Se encuentran estos cantos en contacto, siendo muy características las huellas de disolución por presión entre ellos.

Estos conglomerados constituyen sets, con laminación inclinada y en ocasiones granoselección, que se apoyan sobre cicatrices. Sobre estos sets hay en ocasiones areniscas con laminación cruzada de gran escala. Los conglomerados representarían «gravel bars», siendo las areniscas depósitos de canales adyacentes menos profundos o bien el «channel fill» a techo de las «gravel bars».

La profundidad de los paleocanales varía como mínimo de 0,80 a tres metros.

Potencia: 70-100 m.

6. Areniscas de grano medio a grueso en las que predomina el color rojo. Los componentes principales son cuarzo y feldespato. La matriz, escasa, es arcillosa. El cemento es principalmente silíceo y en ocasiones dolomítico.

Si bien en un estudio detallado existen marcadas variaciones en este tramo, en general está formado por areniscas con laminación cruzada tipo trough asociada a megaripples, con cantos de cuarcita en las láminas de los sets. Estas areniscas se apoyan sobre cicatrices con depósito de lag formado por cantos de cuarcita. El tamaño de los sets oscila de 0,20 a 1,5 m. alcanzando los paleocanales un mínimo de 4 m. de profundidad y del orden de 15 m. de anchura.

Potencia: 80-110 m.

7. Arenisca de color rojo morado, de grano medio a fino. Está compuesta de cuarzo, feldespatos, micas y cantos blandos. Existen cicatrices de fondo de los paleocanales sobre los que hay depósito de lag formado por cantos blandos.

Las areniscas que forman parte del relleno de paleocanales, presentan laminación cruzada tipo trough asociada a megaripples con

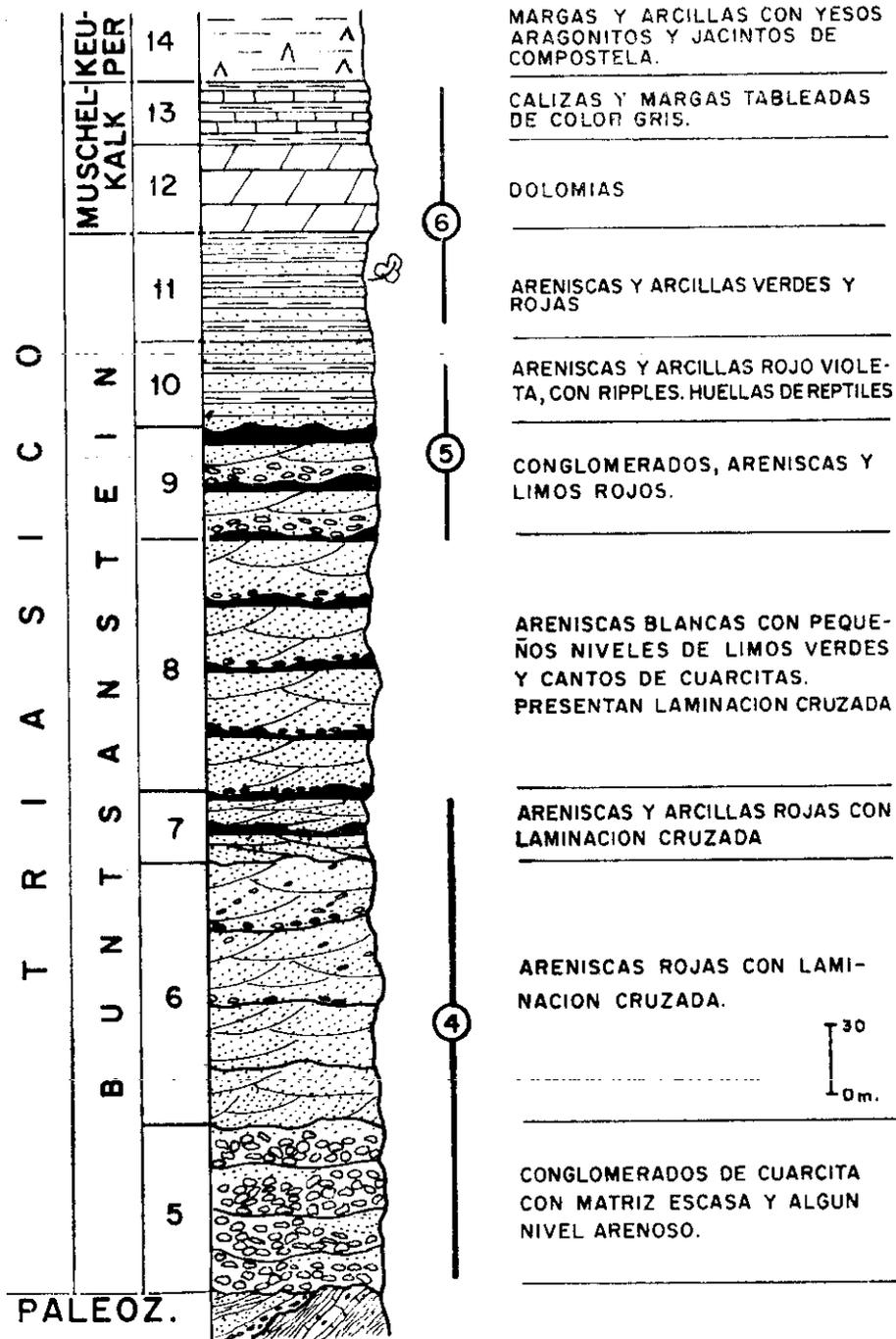


Fig. 3. Columna de síntesis del Triásico de la región de Molina de Aragón

sets menores de 0,60 m. Las láminas de los sets presentan en la superficie acumulaciones de micas. Existen a techo de los cosets «scour marks».

La parte superior de los paleocanales está formada por limos rojos con laminación cruzada de pequeña escala.

A techo de este tramo hay 4,5 m. de arcillas rojas, con lentejones de areniscas de hasta 0,15 m., que representarían depósitos de llanura de inundación.

Es frecuente en todo el tramo la bioturbación de conductos perforantes del orden de milímetros.

Potencia: 20-30 m.

8. Areniscas de color blanco y amarillo. El tamaño de grano es de medio a grueso. Está compuesta de cuarzo, feldespato y en menor proporción mica. La matriz es arcillosa. El cemento es silíceo y en algunas ocasiones dolomítico.

La característica más común en todo este tramo es la gran abundancia de laminación cruzada tipo trough asociada a megaripples. El espesor de sets varía de 0,10 a 1 m. Los paleocanales alcanzan un mínimo de 3,5 m. de profundidad y 9m. de anchura. Sobre la cicatriz de los paleocanales hay depósitos de lag constituido por cantos de cuarcita y cantos blandos, poco potente, a escala de los cantos.

A techo de las secuencias de los paleocanales, en encuentran niveles de limos verdes, a veces con laminación cruzada de pequeña escala, asociada a ripples.

Potencia: 100-120 m.

9. Alternancia de conglomerados, areniscas y limos arenosos.

Los conglomerados son sets de 20 centímetros a 1,5 m. de cantos de cuarcita redondeados y subredondeados con ordenación interna. Presentan matriz arenosa de color rojo. Estos niveles se apoyan sobre cicatriz, sobre la que existen en ocasiones «scour and fill».

Las areniscas de color rojo, de grano medio a grueso, presentan laminación cruzada de gran escala, con cantos de cuarcita a favor de la laminación. Estas areniscas se disponen, bien sobre los niveles de conglomerados, o directamente sobre las cicatrices con depósito de «lag». El espesor de estos cosets varía de 0,30 a 4 m.

Los niveles de limos arenosos, cuando aparecen, se sitúan sobre los de arenisca. Presentan laminación cruzada de gran escala asociada a megaripples de pequeño tamaño y, en ocasiones, laminación cruzada de pequeña escala. El espesor de los cosets varía de 0,20 a 1,5 m.

Existe una marcada variación en este tramo. Los conglomerados, que alcanzan los mayores espesores en la parte baja, desaparecen hacia el techo, donde aumenta el espesor de los tramos de limos arenosos. Asimismo, en la parte superior son frecuentes las huellas de bioturbación en las areniscas y los limos, constituidas por conductos perforantes del orden de milímetros, así como restos de raíces.

Potencia: 40-50 m.

10. Alternancia de areniscas, limos y arcillas. Las areniscas de color rojo-violeta son de grano medio a fino. Las de grano medio son sets de 0,15 a 0,40 m. y cosets de hasta 2 m. Las areniscas de grano fino a muy fino y los limos presentan laminación cruzada asociada a rip-

ples, siendo este tipo de laminación lo más característico de este tramo.

Tanto los limos como las areniscas presentan abundantes conductos perforantes de bioturbación, así como raíces y restos vegetales. Se ha localizado también en este tramo huellas de Reptiles.

Potencia: 30-40 m.

11. Alternancia de areniscas, limos y arcillas. Sobre la cicatriz, en ocasiones con película ferruginosa de hasta 3 centímetros de gruesa y a veces con cantos blandos sobre ella, alternancia finamente estratificada de areniscas, en ocasiones calcáreas, limos y arcillas de color verde y rojo. Presentan laminación cruzada asociada a ripples y lenticular bedding de tipo aislado. Existen también convolute bedding y niveles con pseudomorfos de cristales de sal.

Potencia: 30-50 m.

12. Dolomías rojizas y oquerosas en la base, que pasan hacia el techo a dolomías de color blanco bien estratificadas.

Potencia: 40-50 m.

13. Calizas, margas y dolomías.

La parte baja del tramo lo constituyen dolomías tableadas, sobre ellas existe una alternancia de calizas y margas grises y pardas con restos de Lamelibranquios.

Potencia: 20-40 m.

14. Arcillas y margas de colores rojos y verdes. Es característica y abundante la presencia de yesos, aragonitos y jacintos de Compostela. Existen algunos niveles de calizas y de areniscas calcáreas de color pardo.

Potencia: 100-120 m.

Techo: Carniolas.

2. DESCRIPCIÓN DE PARADAS

2.1. Síntesis del itinerario (Fig. 1)

Parada 1. Camino de Rillo de Gallo a Pardos. Conglomerados, areniscas y tobas volcánicas del tramo 1 del Autuniense.

Parada 2. En el mismo camino a 200 m. al Sur de la parada anterior. Rocas volcánicas verdes del tramo 2 del Autuniense.

Parada 3. En el mismo camino a 200 m. al Sur de la parada anterior. Pizarras negras y dolomías silíceas, con microflora de edad Autuniense.

Parada 4. En el mismo camino a unos 800 m. al Sur de la parada anterior. Conglomerados y areniscas rojas de los tramos 5, 6, 7 y 8 del Buntsandstein.

Parada 5. En el mismo camino a unos 600 m. al Sur del anterior. Areniscas y limos arenosos con abundantes bioturbación y huellas de Reptiles de los tramos 9 y 10.

Parada 6. En el mismo camino unos 200 m. al Sur de la parada anterior. Areniscas y arcillas verdes y rojas del tramo 11 con polen y esporas de edad Ladiniense.

Dolomías, calizas y margas de los tramos 12 y 13.

Parada 7. En la carretera de Corduente a Torete, en la entrada del Barranco de la Hoz.

Discordancia Buntsandstein-Saxoniense y Saxoniense-Paleozoico inferior. Arcillas, areniscas y brechas del Saxoniense.

2.2. Descripción de los afloramientos

Salida de Sigüenza por la carretera comarcal 114, hacia Alcolea del Pinar. Se atraviesan los materiales del Keuper y del Jurásico, y finalmente, cerca de Alcolea, se pueden observar las dolomías del Muschelkalk, así como las areniscas del Buntsandstein. Desde Alcolea, por la carretera nacional 211, hacia Molina de Aragón, se atraviesa la serie triásica y la falla que pone en contacto esta serie con el Jurásico. Discurre la carretera a continuación, por estos materiales, atravesando el puerto de Maranchón. Antes de llegar a Mazarete se pasa de nuevo al Triásico, siguiendo la carretera a partir de aquí, y hasta Rillo de Gallo, la dirección aproximada de los materiales triásicos. Discurre aquí el trazado sobre el Keuper teniendo, hacia el Sur los materiales jurásicos y hacia el Norte el Muschelkalk y el Buntsandstein.

(Las paradas 1 a 6 son todas ellas en el camino que va de Rillo de Gallo a Pardos.)

Parada 1. Discordancia entre el tramo 1 del Autuniense, constituido por conglomerados, areniscas y tobas volcánicas y el Paleozoico inferior.

Se pueden observar en este lugar xilópalos y fragmentos de *Lebachia pini-formis* (SCHLOTH.) FLOR.

Parada 2. Parte inferior del tramo 2 del Autuniense, constituido por rocas volcánicas de color verde y un nivel en la base de 5 metros de arcillas rojas con material volcánico.

Parada 3. Tramo del Autuniense constituido por pizarras negras y dolomías silíceas. Es aquí donde se ha estudiado una asociación de polen y esporas que permite asignar a estos materiales una edad Autuniense (Fig. 4):

Inventario palinológico: J. DOUBINGER *.

Calamospora, sp.

Punctatisporites breviornatus, PEPPERS.

Cyclogranisporites pergranulus, ALPERN.

Raistrickia irregularis, KOSANKE.

Lundbladispota gigantea, ALPERN.

Lycospora, sp.

Florinites similis, KOSANKE.

Florinites cf. luberae, SAMOILOVICH.

Wilsonites delicatus, KOSANKE.

Potonieisporites nocivus, BHARDWAJ.

P. bhardwaji, REMY.

P. simplex, WILSON.

Potonieisporites, sp.

Cordaitina, sp.

* Laboratorio de Palinología. Instituto de Geología, Estrasbourg.
Lámina 5: 1. *Ovalipollis ovalis* (KRUTZSCH) SCHEUR. 2. *Ovalipollis ovalis* (KRUTZSCH) SCHEUR. 3. *Enzonalaspores leschikii* MADL. 4. *Stritatoabietites aytugii* VISSCH. 5. *Triadispota aurea* SCHEUR. 6. *Triadispota staplini* (JANS.) KLAUS. 7. *Triadispota falcata* KLAUS. 8. *Triadispota suspecta* SCHEUR. 9. *Microcachryditites fastidioides* (JANS.) KLAUS. (Aumento $\times 1.000$, excepto número 9, $\times 500$)

Vittatina costabilis, WILSON.
Vittatina, sp.
Stromonosaccites, sp.
Gardenasporites delicatus, INOSOVA.
Pityosporites cf. *westphalensis*, SCHEMEL.
Kosankeisporites, sp.
Ephedripites, sp.
Schopfipollenites, sp.
Cycadopites, sp.

Parada 4. Se observa aquí, en primer lugar, el contacto entre las arcillas rojas tipo Saxoniense (parte superior del tramo 4) y los conglomerados cuarcíticos de la base del Buntsandstein (tramo 5). Este contacto se realiza por medio de una discordancia de tipo cartográfico difícil de apreciar puntualmente, sobre todo en esta localidad en que aparece el contacto parcialmente cubierto.

A continuación se observan los tramos 6, 7 y parte inferior del 8 con una serie de características (descritas en la descripción de los tramos) que indican un medio fluvial. El tramo 6 está formado por areniscas rojas con laminaciones cruzadas. El tramo 7 lo constituyen areniscas y arcillas rojas con abundante bioturbación y «scour-marks». Por último, el tramo 8 son areniscas amarillas y blancas con laminación cruzada y restos vegetales macerados.

Parada 5. Tramo 9 formado por conglomerados, areniscas y limos arenosos, de color rojo. Laminación cruzada, bioturbación y restos vegetales.

Tramo 10 de areniscas de grano medio a fino y limos de color rojo caracterizado este tramo por la gran abundancia de laminación cruzada asociada a ripples. Es de destacar la existencia en este tramo de huellas de Reptiles y abundantísima bioturbación de conductos perforantes.

Parada 6. El tramo 11 se encuentra aquí parcialmente cubierto, observándose sólo en parte la alternancia de areniscas y arcillas de color verde y rojo. Es en este afloramiento, en un nivel de limos verdes con restos de macroflora, donde se ha localizado una asociación de polen y esporas de edad Ladinense (Fig. 5):

Inventario palinológico: J. DOUBINGER y M. C. ADLOFF *.
Enzonasporites (LESCIIK) MADLER.
Patinasporites, LESCHIK.
Triadispora staplini (JANSONIUS) KLAUS.
.....
Triadispora falcata, KLAUS.
Tridispora aurea, SCHEURING.
Microcachryidites doubingeri, KLAUS.
Parillinites, SCHEURING.
Bisaccates, indeterminados.
Ovalipollis, KRUTZSCH.
Orapollis ovalis (KRUTZSCH) SCHEUR.
Enzonasporites leschikii, MADL.
Stritatoabietites aytugii, VISSCH.
Microcachhyidites fastidoides (JANS) KLAUS.
Triadispora suspecta, SCHEUR.

Por último, los tramos 12 y 13, parcialmente cubiertos, constituidos, el 12

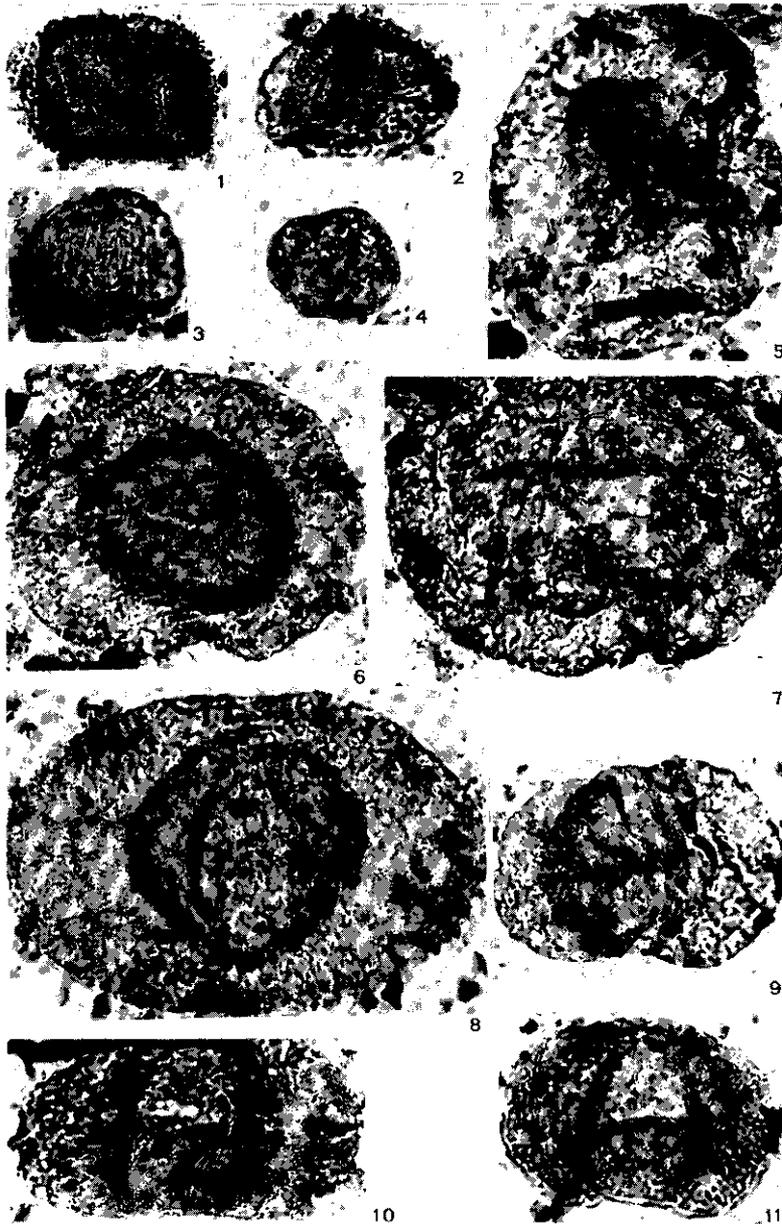


Fig. 4. 1. *Cyclogranisporites pergranulus*, ALP.—2. *Lycospora* sp.—3. *Vittatina costabilis*, WILS.—4. *Vittatina* sp.—5. *Wilsonites delicatus*, KOS.—6. *Potonieisporites simplex*, WILS.—7. *Potonieisporites bhardwaji*, REMY.—8. *Potonieisporites novicus*, BHARD.—9-11. *Gardenasporites delicatus*, INOS. (Aumento X500)

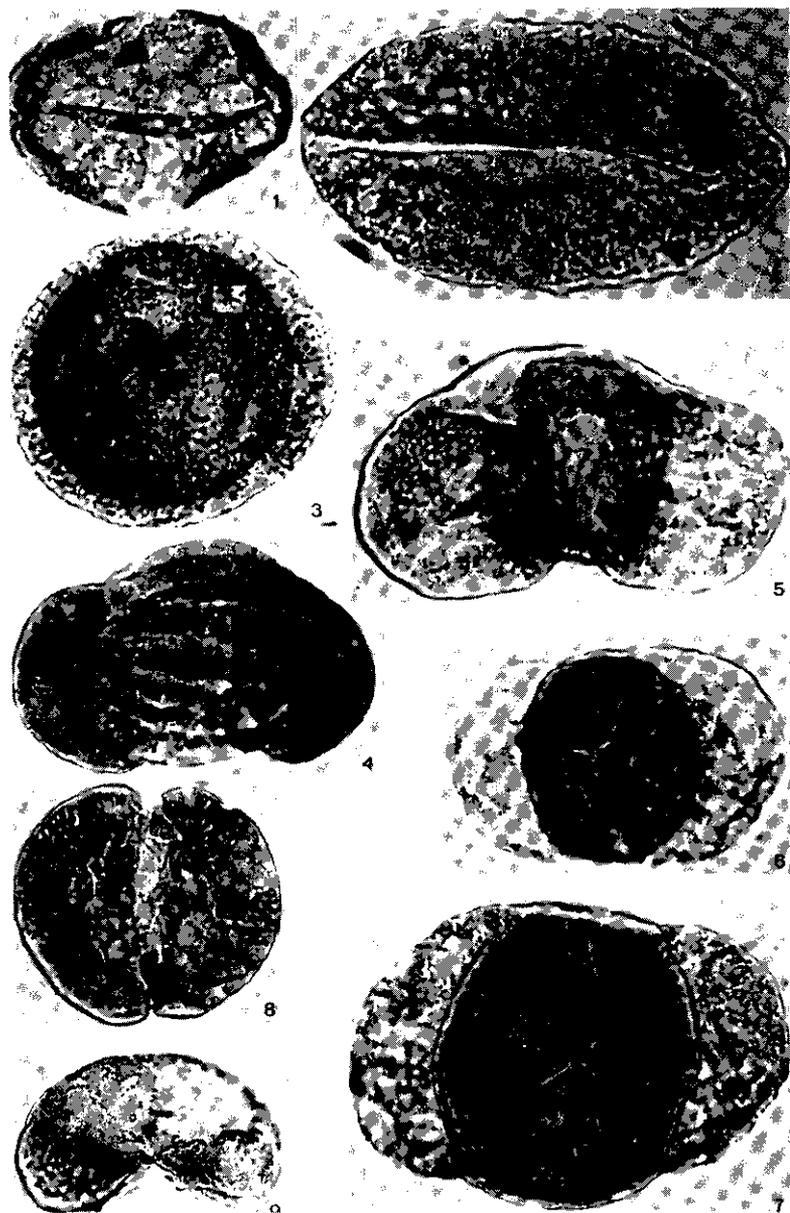


Fig. 5. 1. *Ovalipollis ovalis* (KRUTZSCH), SCHEUR.—2. *Ovalipollis ovalis* (KRUTZSCH), SCHUR.
 3. *Enzonalasporesites leschikii*, MADL.—4. *Striatoabietites aytugii*, VISSCH.—5. *Triadispora aurea*, SCHEUR.—6. *Triadispora staplini* (JANS), KLAUS.—7. *Triadispora falcata*, KLAUS.—
 8. *Triadispora suspecta*, SCHEUR.—9. *Microcachrydites fastidioides* (JANS), KLAUS. (Aumento X1.000, excepto núm. 9, X500)

por dolomías oquerosas a la base y bien estratificadas hacia el techo, y el 13 por calizas, dolomías y margas de color gris y pardo tableadas, con restos de Lamelibranquios.

Parada 7. Saliendo desde Rillo de Gallo por la carretera nacional 211, antes de llegar a Molina de Aragón, por la desviación hacia Corduente Torete.

A la entrada del Barranco de la Hoz aflora el Saxoniense. Se encuentra discordante directamente sobre el Paleozoico inferior, no existiendo, por tanto, aquí (1), el Autuniense que se pudo ver en Rillo de Gallo. Existe aquí un Pérmico tipo Saxoniense, constituido por arcillas rojas con intercalaciones de areniscas y brechas de cuarcita, estas últimas, sobre todo, en los 10 metros basales.

El contacto de estos materiales con los conglomerados del Buntsandstein es una discordancia cartográfica, observándose en este punto la alteración de las arcillas pérmicas y la cicatriz entre ellas y los conglomerados.