

EL CUATERNARIO EN LA PARTE CENTRAL DE LA DEPRESION DEL EBRO

JOSE QUIRANTES PUERTAS*

ABSTRACT. The Ebro Basin is a subdesertic and stepasy area. It is isolated from the Atlantic and scarcely populated. Quaternary deposits are widespread in the core of the basin. They are surveyed in the present paper. The diverse lithologic units are firstly considered. The geomorphic evolution and the morphologic units are also considered. Among these units it can be distinguished: a) calcareous plateaux; b) intermediate cuestas and peripheric depressions; c) quaternary terraces and glacis; d) "Vales"; e) endorheic formations.

RESUME. La partie centrale du bassin de l'Ebre entre les Pyrénées, les chaînes cotières catalanes et la chaîne ibérique, de caractère nettement subdésertique et de steppe, est très peu peuplée. Les dépôts quaternaires y sont étudiés, à travers des formations lithologiques, leur évolution geomorphologique, et des unités morphologiques.

De celles-ci on peut distinguer: a) les plateformes calcaires; b) les cuestas intermédiaires et les dépressions périphériques; c) les terrasses et glacis quaternaires; d) "Vals" et e) les formations endorreïques.

I. CARACTERES GENERALES

Geológicamente la parte central de la Depresión Terciaria del Ebro se sitúa entre los Pirineos, Cadena Ibérica y Cordilleras Costero-Catalana, constituidos por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

El Ebro en esta zona se escurre de WNW a ESE ligeramente al Sur de la mediana de la depresión. Los afluentes principales del Ebro, en especial los pirenaicos, determinan tres zonas caracterizadas por sus materiales de precipitación química, por sus relieves tabulares y en general por su aridez y salobridad. Son los Monegros, entre el Cinca y el Gállego; los Montes de Castejón entre el Gállego y el Arba; y las Bardenas, entre el Arba y el Aragón.

En conjunto, los Monegros presentan un carácter estepario, desértico y con una red hidrográfica escasamente jerarquizada (SOLE, 1952). La Sierra de Alcubierre los divide de WNW a ESE en dos mitades desiguales.

Con un clima continental, con unas precipitaciones escasas y con una influencia decisiva del viento, la depresión del Ebro es una "honda cazuela orográfica" bastante aislada del influjo del Atlántico, y con un promedio anual de lluvias que oscila entre los 300 y 350 mm.

Los suelos patentizan una extremada aridez y presentan un predominio de tonalidades claras, siendo en su mayoría desérticos. KUBIENA los reúne en dos grupos principales: la zona comprendida entre Candanos, el río Cinca y por el Sur el Ebro, *suelos de polvo salino*; en el resto de los Monegros, suelos pertenecientes al grupo Yerma o *suelos desérticos de polvo*.

Pueden distinguirse, en cuanto a vegetación, tres comunidades vegetales, correlacionadas con el clima: carrascal, coscoja y sabinar. Comunidades que se presentan de una manera concéntrica siguiendo las isotermas y las curvas de pluviosidad. La agricultura ocupa primordialmente los cuaternarios: glacis y terrazas, siendo interesante

* Estación Experimental del Zaidín, C.S.I.C. (Granada)

destacar los cultivos asentados sobre las vales de fondo plano, aunque los materiales que las forman son casi siempre limos calcáreos y yesíferos de pH muy alcalino.

II. SUSTRATO DEL CUATERNARIO

Pueden distinguirse dentro del área estudiada cuatro tipos de zonas perfectamente delimitadas por su litología:

a) Formaciones detríticas: se sitúan al N y S del río Ebro. El cuadrante NE lo ocupan las areniscas y margas rojas de Sariñena y Peraltilla; al S y SE las areniscas de Longares y Caspe.

b) Formaciones arcillosas: la única zona netamente arcillosa es la de Codo, formada por margas rojas y verdes con algo de yeso.

c) Formaciones calcáreas: ocupan todas las plataformas culminantes de la Sierra de Alcubierre, Peñalba, Montes de Castejón y Castellar, Plana y Muela de Zaragoza; junto con las cuevas suavemente inclinadas de Sigena, Bujaraloz, Cardiel, Mequinenza y Sástago.

d) Formaciones de yesos: al NE están los yesos de Barbastro. En el centro los yesos de Zaragoza (Retuerta, Mediada y Alfocea) al NW Remolinos y al S los yesos de Vinaceite.

Para establecer la cronoestratigrafía de la zona estudiada, hubo que correlacionar las formaciones anteriores con el Aquitaniense de Santa Cilia (Huesca), con el nivel de Tárrega (Talladell) y con el Burdigaliense - Vindoboniense de Remolinos (Zaragoza). Así, han podido determinarse las siguientes dataciones:

Entre Híjar, Caspe y Mequinenza y, sirviéndole de eje el río Ebro, un Oligoceno (indiviso).

Al Sur de Barbastro un Estampiense inferior -Sannoisiense-Ludiense.

Desde Monzón a Lérida, Fraga y Mequinenza un Estampiense superior.

El resto del área pertenece al Aquitaniense-Vindoboniense inferior, a excepción de las plataformas calcáreas culminantes que serían del Vindoboniense superior - Ponticense s.l. (Alcubierre, Castejón, Plana y Muela de Zaragoza).

Estructuralmente el terciario continental tiene algunas fracturas y deformaciones, pero aunque son poco enérgicas han tenido una gran trascendencia geomorfológica. Estas manifestaciones externas de la tectónica terciaria no son otra cosa que movimientos de reajuste de una tectónica pre-existente.

III. EVOLUCION GEOMORFOLOGICA.

Al ciclo sedimentario de la depresión del Ebro, sigue una fase erosiva en la cual destacan dos hechos principales: primero, el paso del endorreísmo al exorreísmo; y, en segundo lugar, la dependencia que hay entre la erosión y el "vaciado" de la cuenca con el clima y la evolución del Bajo Ebro y la costa mediterránea.

Evidentemente el Ebro inferior, después del Mioceno, fraguó un curso que, atravesando la cordillera litoral catalana, fue capturando en sucesivas etapas todos los tributarios: primero el Segre - Cinca - Guadalope y Martín que vertían sus aguas en la umbilicación de Mequinenza, y después los ríos de la parte central Huerva - Gállego - Arba - Jalón - Ebro Alto, etc. que fluían al surco-eje del Ebro Medio (Quirantes, 1969).

Al capturar el Bajo Ebro la parte central de la cuenca, adquiriría un poderoso y extenso desarrollo que vendría favorecido probablemente por las deformaciones tectónicas "póstumas" anteriormente aludidas.

IV. UNIDADES MORFOLOGICAS.

En el modelado de la región estudiada han influido tres factores principales: materiales, estructura y clima. Prescindiendo de cómo se produce dicho modelado resumimos a continuación las diferentes unidades morfológicas observadas:

a. *Plataformas calcáreas culminantes* (centrales): están formadas por bancos potentes de calizas con algunas margas y yesos, que se sitúan en el techo de las formaciones de la depresión.

b. *Cuestas intermedias* (orientales): son cuestas calcáreas y yesíferas, parcialmente recubiertas y cortadas en bisel por glacia.

c. *Depresiones periféricas*: se trata de depresiones marginales con perfil desimétrico, vertiente externa suave y vertiente interna abrupta. Todas estas unidades vienen explicadas por *depresiones de cambio lateral de facies* y por *abruptos de cambio de facies*.

d. *Terrazas y glacia cuaternarios*. Los colectores principales de la región vienen orlados por una serie de *terrazas de acumulación*, con graveras que proceden de materiales de origen longitudinal. *Los glacia* constituyen "una topografía de pendiente longitudinal neta constante o ligeramente cóncava pero sin pendiente lateral", suelen presentar relieves invertidos. El contacto glacia-terrazza es impreciso pues no suele haber solución de continuidad entre ambos. Con frecuencia los depósitos de glacia se superponen a los de terrazas.

e. *Vales*. Barrancos de fondo plano y vertientes abruptas que se han excavado normalmente en terrenos yesíferos y que disecan, formando una tupida red arborescente, los materiales sobre los que se asientan.

f. *Endorreismo*. Suelen presentarse, en el área estudiada, pequeñas cuencas interiores o endorreicas que forman lagunas temporales o

persistentes. Las lagunas pueden formarse por: disolución, origen tectónico, aluviones y origen hidrooólico.

En "Apuntes morfológicos sobre la parte central de la Depresión del Ebro" (QUIRANTES, 1971) pueden verse con mayor detenimiento las cuestiones morfológicas aquí apuntadas.

V. CUATERNARIO

En la cartografía adjunta se han delimitado las terrazas y los glacia, además de los fondos de valle funcionales o no.

A. TERRAZAS

Las terrazas dibujadas, son las correspondientes al río Ebro y a su red de afluentes: Gállego, Alcanádre - Cinca - Segre, Huerva y Martín; junto con algunas del Jabalón, Regallo y Guadalope.

Indudablemente, tanto por su desarrollo como por su extensión, destacan las del Ebro, Gállego y Cinca pues drenan una cuenca mayor y el volumen de gravas depositadas es más amplio.

En el Gállego han llegado a distinguirse hasta cuatro niveles (BOMER, 1957), y en el Ebro otros tantos, pero hay grandes dificultades para delimitarlos porque aparecen frecuentemente deformados y porque su desarrollo lineal no es constante. En estas deformaciones desempeñan un papel fundamental los materiales sobre los cuales se asientan las graveras: son los yesos de la formación Zaragoza que con frecuencia presentan estructuras que trascienden a las terrazas sobre ellos situadas.

En cuanto a los materiales que las forman, hay que distinguir: los precedentes de la cabecera de los ríos y los que han llegado por aportes transversales o locales, suministrados por las vertientes de la zona por la cual discurren los ríos. Las gravas que

recubren las terrazas altas pueden incluso proceder de los conglomerados marginales de la cubeta sedimentaria.

El modelado de las terrazas es diferente al que presentan los glacis de esta zona, precisamente porque hay una erosión selectiva, atribuible no sólo a diferencias litológicas, sino también a la presencia de costras calcáreas en las terrazas; y al diferente grado de agregación entre los elementos de las graveras.

El contacto entre terrazas y glacis no es fácil de marcar con precisión, pues no suele haber solución de continuidad entre una y otra formación.

Sólo la composición litológica y los perfiles transversales, en ocasiones, permiten una delimitación al menos aproximada.

En "Apuntes morfológicos... QUIRANTES, 1971", se desarrolla con más extensión este capítulo sobre las terrazas del centro de la Depresión Terciaria del Ebro.

B. GLACIS

Se han delimitado en la cartografía tres tipos principales de glacis: Glacis, Glacis sobre terrenos yesíferos y Glacis funcionales.

1. *Glacis*. Aparecen dibujados con un punteado grueso, mientras que las terrazas se marcan con un punteado fino. Son del tipo *subarido o de terraza* (SOLE, 1962), desarrollados sobre rocas blandas y que presentan, en general, una fuerte disección.

Se sitúan en posición transversal con respecto a los ríos y es frecuente la presencia de relieves invertidos constituyendo los característicos "sasos" y "sardas" de la región aragonesa.

Geográficamente ocupan tres grandes zonas: estribaciones de los Montes de Castejón, faldas de la Sierra de Alcubierre y un amplio abanico entre

el Cinca y el Segre. Además de algunos glacis que bordean La Plana, La Muela y los macizos secundarios del SW de la zona aquí estudiada.

Como puede observarse en el mapa adjunto su extensión superficial es grande y, es frecuente que se solapen glacis de edades diferentes.

2. *Glacis sobre terrenos yesíferos*. En la leyenda del mapa aparecen como "depósitos calcáreos-yesíferos sobre glacis en terrenos yesíferos". Los más representativos son los situados al NE de Zaragoza y que se desarrollan precisamente sobre una potente formación yesífera; en los alrededores de Bujaraloz, al N. de Alagón y al S. y W de Zaragoza también hay de este tipo de glacis, pero no se han dibujado por la poca extensión que ocupan.

Los cantos son principalmente calcáreos y yesíferos, aunque gran parte de los últimos han ido desapareciendo por fragmentación y disolución.

3. *Glacis funcionales*. En este tipo se incluyen no sólo los glacis en evolución, sino también los fondos de valle funcionales. En estos fondos de valle la presencia de cantos se reduce considerablemente y por el contrario tienen una matriz arcillosa muy abundante.

Su mayor desarrollo es al S. de Huesca, precisamente al norte de nuestra cartografía. Otras zonas interesantes son: al N. del río Martín, al S. de la Sierra de Alcubierre (entre Bujaraloz y Leciñena), al N. y E. de Fraga y en las estribaciones noroccidentales de los Montes de Castejón.

4. *Otros tipos de glacis*. Aunque no se han dibujado, se podría hablar también de *glacis con corteza calcárea*; en ellos los cantos aparecen trabados por un cemento calcáreo que los une, e incluso llegar a formar auténticas costras y cortezas calcáreas. Esta corteza nos habla de la circulación de aguas cargadas de carbonatos, y

José Quirantes Puertas

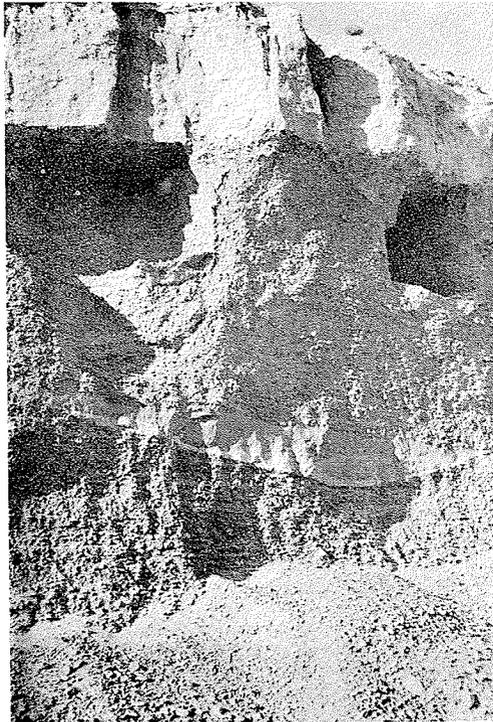
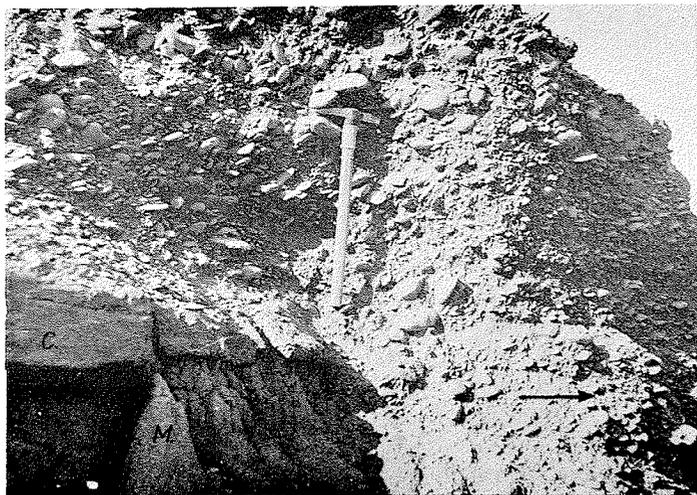


Fig. 1. Cantera de arena en la terraza alta del Ebro al N. de Pina. Km. 359 de la carretera Madrid-Barcelona.

Fig. 2. Terraza del río Alcanadre cerca de la confluencia del Flumen. C: banco de caliza margosa oscura; M: margas de tonos rojizos. La flecha indica el sentido de la corriente.



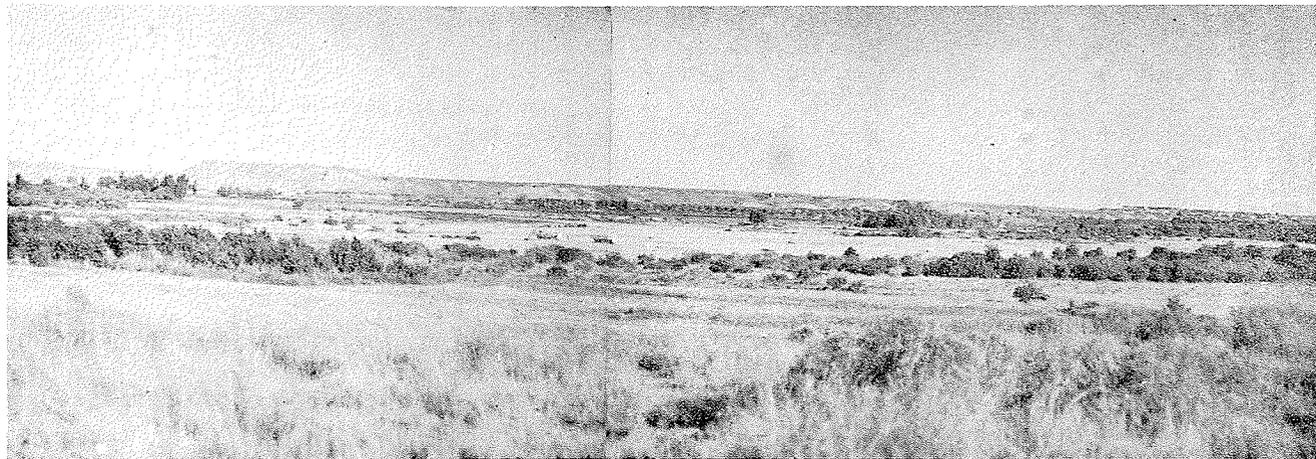


Fig. 1. Río Alcanadre, terrazas al Sur de Albalatillo, cerca de su confluencia con el río Flumen (Albalatillo en el ángulo superior derecho)

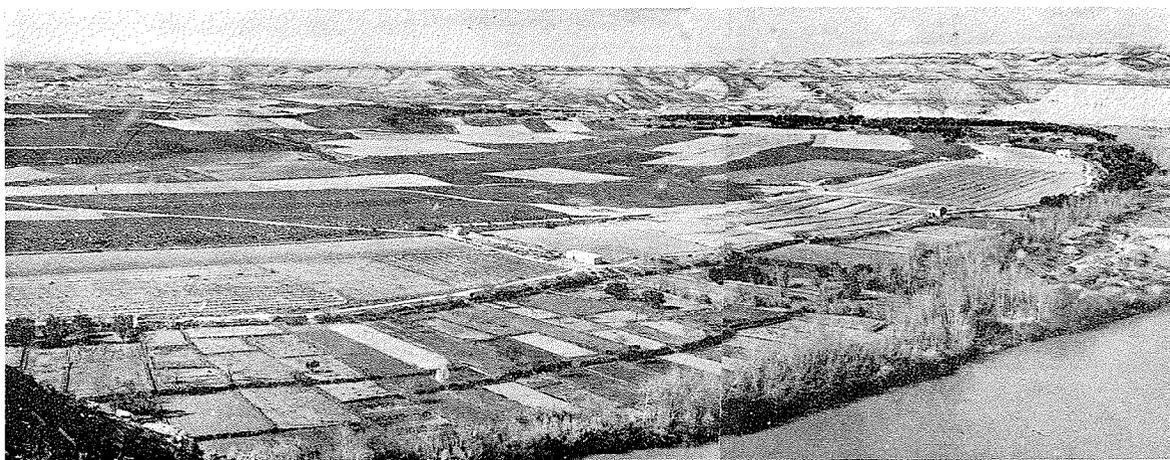


Fig. 2. Terrazas del Ebro a su paso por Alborge (ángulo superior izquierdo). La fotografía corresponde al meandro existente entre Alborge y Escatrón.

quizás de que el glacis pudo, en algún momento, estar recubierto por una lámina de agua rica en carbonatos. Un ejemplo característico es el glacis existente al N. de El Tormillo.

Glacis arcillosos: su matriz es muy abundante y arcillosa, mientras que los cantos son, en general, escasos. Están normalmente en relación con fondos de valle funcionales.

C. DEPOSITOS DE FONDOS DE LAGUNAS

Los más importantes son los existentes al S. de Bujaraloz. En ellas es frecuente la acumulación de aportes detríticos (arcillas, areniscas, etc.) y sales que acaban por rellenarlas, al ir elevándose paulatinamente su fondo. Superficialmente representan muy poco, pero constituyen un ejemplo morfológico interesante, desde un punto de vista genético, por su diversidad de tipos.

VI. CUATERNARIO NO CARTOGRAFIADO

Dada la escala utilizada (1:200000) muchas formas cuaternarias no han podido ser

representadas; así p. ej. las vales no aparecen, pues aunque festonean prácticamente todo el terciario yesífero y margoso, serían difíciles de marcar dada su anchura reducida. Otro tanto podemos decir de la red hidrográfica secundaria, principalmente la que asienta sobre las formaciones detríticas del NE y SE y sobre las calcáreas del centro y W del área estudiada.

En los materiales arcillosos del ángulo suroccidental es frecuente la existencia de glacis con cantos calcáreo-yesíferos y matriz arcillosa. Como los cantos pueden ser arrastrados o disueltos resulta difícil reconocer la presencia de los glacis, para distinguirlos hay que recurrir a observaciones minuciosas y su representación requiere el empleo de escalas más pequeñas 1:25000 e incluso 1:10000; por esta razón faltarán en nuestra cartografía algunos.

La cartografía aquí representada es resumen de otras escalas 1:100000, 1:50000 y 1:35000 que fueron elaboradas para un estudio "Sedimentológico y Estratigráfico del Terciario Continental de los Monegros" (QUIRANTES, 1969).

BIBLIOGRAFIA

- ALASTRUE, E., ALMELA, A., RIOS, J. M. (1957), Explicación del mapa geológico de la provincia de Huesca. I.G.M.E. Madrid.
- ALMELA, A. (1962). Tectónica yesífera de la cuenca del Ebro. Tema VI. I. Col. Intern. de las O.P. en los terrenos yesíferos. Madrid.
- BOMER, B. (1957). Vallées du Gállego et de l'Ebre. Liv.-guide. Exc. Pyrénées, V Congrès. Inst. Inqua. V Congrès. Int. Livret guide de l'excursion Pyrénées. pp. 93-99 Madrid-Barcelona.
- CASAS TORRES, J.L. (1952) Unidad y variedad geográfica del Valle del Ebro. Pub. Univ. Intern. Menéndez Pelayo. Santander.
- DANTIN CERECEDA, J. (1940) El endorreísmo aragonés. Las saladas de Sástago. (Zaragoza). Trabajo presentado en Diciembre de 1940 al Congreso de Ciencias, celebrado por la Asociación Española para el progreso de las ciencias en Zaragoza.
- FERRER, M., MENSUA, S. (1956) Las formas de relieve del centro de la Depresión del Ebro. Geographica n^o 9-12 pp. 107-109. Zaragoza.
- GARCIA SAINZ, L. (1939). Los principales trazos morfológicos del Ebro medio. Las Ciencias (Anales para el Congreso de las Ciencias), Año IV, núm. 3 pp. 528-538. Madrid.
- LLOPIS, N. (1952). Geografía de España y Portugal (Terán), Geografía Física, pp. 390-394.
- MENSUA, S. (1962) Sobre la génesis de los glaciares del Valle del Ebro y su posterior evolución morfológica. Ap. Esp. al XX Congr. Geog. Intern. C.S.I.C. Inst. Elcano, pp. 191-195 Madrid-Zaragoza-Barcelona.
- QUIRANTES, J. (1965). Nota sobre las lagunas de Bujaraloz-Sástago. Geographica, Año XII, pp. 30-34. Zaragoza.
- QUIRANTES, J. (1969). Estudio sedimentológico y estratigráfico del Terciario Continental de los Monegros. Mem. Doct. Univ. de Granada (in litt).
- QUIRANTES, J. (1971). Apuntes morfológicos sobre la parte central de la depresión del Ebro (in litt.).
- SOLE, L. (1953). Terrazas cuaternarias deformadas en la cuenca del Ebro. Mem. R. Ac. Cienc. Barcelona, T. 31. n^o 7, pp. 239-259.
- SOLE, L., VIRGILI, C., MACAU, F., y LLAMAS, M.R. (1961). Algunos datos sobre La evolución sedimentaria del delta del Ebro. C.S.I.C. II Resumen de Sedim., pp. 197-199. Madrid.