

EL SISTEMA DE POLJES DEL RIO GUADAZAON (CORDILLERA IBERICA, PROV. DE CUENCA)

M. GUTIERREZ ELORZA (1) & M. VALVERDE (2)

(1) Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. 50009-Zaragoza
(2) INTECSA. Francisco Gervás 6. 28020-Madrid

Resumen. En el sector centromeridional de la Cordillera Ibérica se localiza un sistema de poljes de 350 km² de superficie, que es el de mayor extensión de la Península Ibérica. Se reconocen cuatro niveles de aplanamiento por disolución y se propone una evolución del sistema basada en cambios climáticos que han tenido lugar a lo largo del Cuaternario.

Palabras clave: Polje, Cordillera Ibérica, Cuaternario, superficies de aplanamiento por disolución, evolución del sistema de poljes.

Abstract. In the southern-central sector of the Iberian Range a polje system 350 km² in area is located, This is the largest polje system of the Iberian Peninsula. Four levels of solution planation surfaces have been recognized. An evolution of the system based on climatic changes during the Quaternary is proposed.

Key words: Polje, Iberian Range, Quaternary, solution planation surfaces, evolution of polje system.

1. Introducción

En la Cordillera Ibérica se conoce desde hace mucho tiempo la presencia de grandes depresiones kársticas cerradas o poljes y extensos aplanamientos recubiertos de materiales arcillosos y aluviales de tonos pardo-rojizos. Estos últimos corresponden en muchos casos a los "plas" de la región valenciana y a las "navas" de las áreas castellanas y aragonesas. En estos diez últimos años las investigaciones geomorfológicas llevadas a cabo en la Cordillera Ibérica han supuesto el descubrimiento de numerosos sistemas de poljes, la mayoría capturados por la red fluvial y, por consiguiente, detenidos en su evolución. Esta erosión fluvial remontante los convierte en poljes abiertos, que se reconocen por superficies aplanadas escalonadas desprovistas de depósitos y, al pie de las mismas, un arrasamiento inferior recubierto de materiales rojizos. El sistema de poljes del Guadazaón, objeto de este estudio, constituye, con los conocimientos actuales, el conjunto de mayor desarrollo superficial de la Cordillera Ibérica y posiblemente de toda la Península.

2. El marco geológico y geomorfológico

El área donde se ubica el sistema de poljes del Guadazaón se encuentra situada en el SO de la Serranía de Cuenca. Comprende parte de las hojas topográficas de Fuentes (n° 635), Villar del Humo (n° 636), Valera de Abajo (n° 663) y Enguídanos (n° 664) (Fig. 1). Se trata de un territorio aplanado cuyas alturas oscilan entorno a los 1.200 m en el área septentrional y los 1000 m para la zona meridional. Sobre estas parameras se encaja, en ocasiones angostamente, la red fluvial correspondiente a las cuencas de los ríos Júcar y Cabriel, siendo el río Guadazaón, afluente de este último, el que atraviesa toda la zona de estudio.

Desde el punto de vista geológico, la región forma parte del sector centromeridional de la Cordillera Ibérica, correspondiente a la rama interna, occidental o castellana de la misma. Hacia el sur se desarrolla la Mesa Manchega. La geología ha sido estudiada por numerosos autores. Vamos a utilizar los datos suministrados por Viillard (1973), Ramírez et al. (1975), Portero et al. (1975), Gabaldón et al. (1976 a y b) y Hernández et al. (1985).

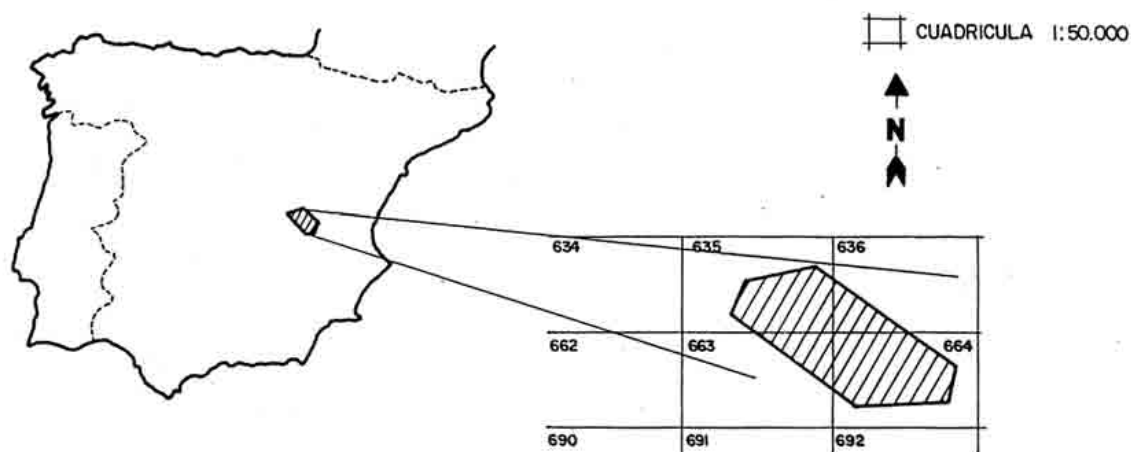


Fig. 1. Localización del área de estudio.
Study area.

Al Este de la zona estudiada afloran los materiales silúricos, devónicos y el Trias de facies germánica en el anticlinal de la Sierra de las Cuerdas y al Oeste del mismo las formaciones correspondientes al Jurásico, Cretácico y en menor extensión al Terciario.

En el Jurásico, con potencias de alrededor de 300 m, se reconocen las clásicas formaciones y miembros diferenciados para la Cordillera Ibérica, constituidos básicamente por calizas con niveles de margas intercaladas y dolomías en la base. Presentan variaciones en su potencia y se depositaron en ambientes de plataformas abiertas y someras. Al final del Jurásico comienza una importante regresión que da lugar a las facies Purbeck.

El Cretácico inferior, con espesores variables de 65-175 m, está formado por areniscas, arcillas, margas y calizas sedimentadas en medios fluviales y lacustres. Las calizas urgonianas se depositaron en ambientes de plataforma y las arenas de Utrillas en llanuras aluviales. En el tránsito al Cretácico superior se instala una plataforma carbonatada en la que se sedimentan calizas y margas y en las partes superiores dominan

las dolomías y brechas calizo-dolomíticas depositadas en amplias llanuras de marea carbonatadas. La potencia del Cretácico superior es de unos 300 m. A final del Cretácico tiene lugar una importante regresión que da paso a la sedimentación continental del Terciario.

En el Paleógeno, que se aloja en el núcleo de los sinclinales, se reconocen conglomerados, areniscas y arcillas con calizas y yesos, depositados en ambientes de abanicos aluviales y de playa-lake. El Neógeno está representado por muy escasos afloramientos de facies detríticas.

La estructura fundamental es polifásica y de carácter compresivo, con pliegues dominantes de dirección NO-SE de vergencia SO y otros de rumbo submeridiano en el centro norte de la zona de estudio. Las estructuras distensivas se manifiestan por fallas normales de direcciones longitudinales y transversas a la Cadena.

Desde el punto de vista geomorfológico, uno de los rasgos más importantes es el desarrollo de un extenso arrasamiento, generalizado en toda la Cadena, que corresponde a la *Superficie de Erosión Fundamental de la Cordillera Ibérica* (Peña et al., 1984). La edad de esta superficie es Plioceno inferior. Por encima de este aplanamiento se reconoce otra superficie, de menor extensión y situada en posición somital, denominada *Superficie de Erosión Intramiocena*, que también está presente en una gran parte de la Cordillera. Aunque el arrasamiento principal afecta también a materiales detríticos, su desarrollo se generaliza en rocas carbonatadas y debe corresponder con superficies de aplanamiento por corrosión desprovistas de depósito (Lozano, 1988 a), ligadas también a procesos mecánicos (Nicod, 1992).

Ambas superficies aparecen deformadas por las etapas distensivas neógenas. La Superficie de Erosión Intramiocena alcanza sus mayores alturas en el tránsito de la Serranía de Cuenca a la Sierra de Albarracín (Teruel) con cotas en torno a los 1.800 m. Este área constituye una divisoria geomorfológica y esta superficie desciende hacia la Mesa Manchega al Sur y hasta las Fosas del Jiloca y de Teruel al norte, donde es posible reconocerla formando el zócalo de la sedimentación neógena de la fosa.

La Superficie de Erosión Fundamental se presenta escalonada por un sistema de fallas en graderío desde la Sierra de Albarracín a 1.700 m hasta los 1.000 m en la intersección de las fosas antes señaladas (Peña et al., 1984). Sin embargo, en la Serranía de Cuenca se observa una lenta caída hasta los 1.000 m en el área de estudio (Fig. 2), sin que se manifieste ninguna articulación disruptiva debida a movimientos distensivos neotectónicos, lo cual indica una actividad diastrófica menor.

El sistema de poljes del Guadazaón se instala sobre esta superficie suavemente deformada, elaborada fundamentalmente sobre materiales cretácicos y jurásicos, que configura un plano inclinado hacia el sureste y con una inclinación del 1%. La mayoría de los poljes estudiados recientemente en la Cordillera Ibérica (Gutiérrez et al., 1982 y 1983; Peña et al., 1987; Lozano, 1988 a y b; Peña et al., 1989; Lozano y Jiménez, 1990) se desarrollan a partir de una configuración en fosas y semifosas, generadas a final del Plioceno, mientras que en el sistema de poljes del Guadazaón no se reconocen estos tipos de disposición inicial en su localización.

3. Características del sistema de poljes del Guadazaón

Se desarrollan en una amplia zona que aparece en gran parte cartografiada en la Fig. 3. La disposición que se observa en la actualidad corresponde a un conjunto de aplanamientos escalonados y desmembrados a lo largo del Cuaternario. Algunos de los aplanamientos más recientes presentan una disposición de poljes cerrados, pero la mayoría del sistema de poljes configura una disposición abierta por captura de la red fluvial. Estos aplanamientos corresponden a superficies de aplanamiento por disolución (Sweeting, 1972) producidas por corrosión subaluvial (Gams, 1978) bajo depósitos superficiales permeables.

La superficie superior de aplanamiento por disolución se encaja unos 30 m sobre la Superficie de Erosión Fundamental de la Cordillera Ibérica y se encuentra a unos 70 m sobre los fondos de los poljes actuales. Es la que alcanza un mayor desarrollo, sobre todo al suroeste del área estudiada donde se alarga en dirección ibérica, extendiéndose en un gran apéndice en el sector suroriental. Sobre ella se localizan algunos campos de dolinas y uvalas. La superficie aparece salpicada de lapiaces oquerosos, del tipo *Kavernöse-Karren* (Bögli, 1960 y 1980) o *roches perforées* (Fabre y Nicod, 1982), y lapiaces estructurales con rellenos entre las grietas de terra rossa, que corresponden con el *Kluftkarren* de Bögli (1960 y 1980) y Sweeting (1972) y con las *fentes corrodées* de Fabre y Nicod (1982). Este conjunto de lapiaces señalan una criptocorrosión (Nicod, 1975) o corrosión criptokárstica (Fabre y Nicod, 1982). Este proceso constituye el mecanismo fundamental de generación de estas superficies kársticas, las cuales van

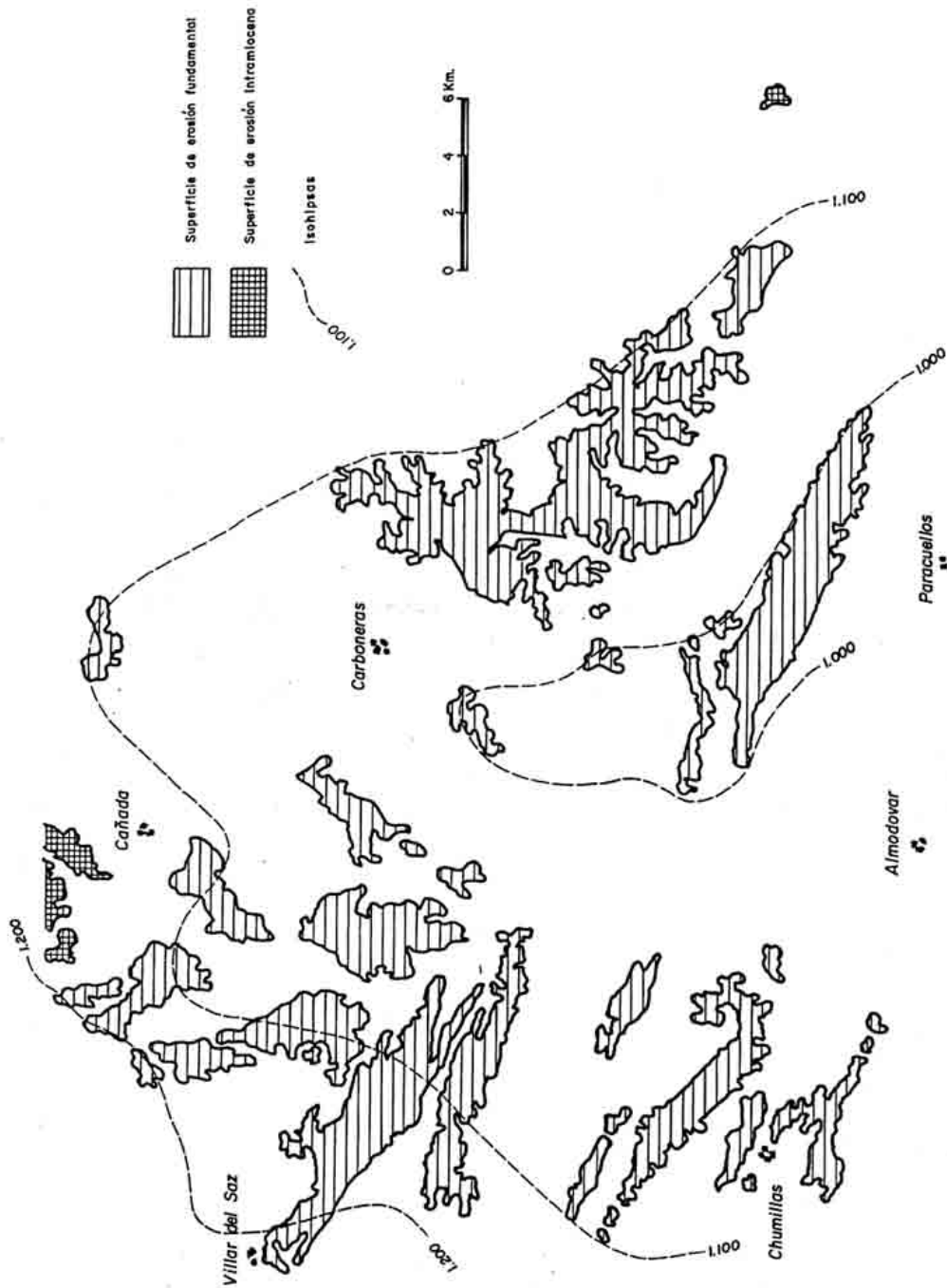


Fig. 2. Isohipsas de la Superficie de Erosión Fundamental de la Cordillera Ibérica en la región del sistema de poljes del río Guadazaón.
Isohypsals of Main Erosion Surface of the Iberian Range in the region of the polje system of Guadazaón river.



Fig. 3. Esquema geomorfológico del sistema de poljes del río Guadazaón y sus superficies de aplanamiento por disolución.
Geomorphological scheme of the polje system of Guadazaón river and solution planation surfaces.

profundizando y extendiéndose lateralmente (corrosión marginal) como resultado de la disolución, bajo una cobertera aluvial y de terra rossa, por aguas cargadas de dióxido de carbono biogénico que penetran hasta el contacto con las rocas carbonatadas. Este proceso trae consigo el encajamiento de la superficie superior de aplanamiento por disolución en la Superficie de Erosión Fundamental. Los límites externos de la superficie de corrosión superior constituyen el borde del primitivo polje, con lo que es posible calcular la superficie del mismo. El área ocupada por este paleopolje es de unos 350 km², de extensión similar a la de los grandes poljes dináricos (Gams, 1978).

La superficie intermedia de aplanamiento por disolución aparece diseminada por toda el área en pequeños retazos y se encuentra a unos 40-50 m sobre el fondo de los poljes actuales. Constituye, en algunos casos, el fondo de poljes detenidos en su evolución, como consecuencia del afloramiento de substratos no kartificables, tales como las arenas de Utrillas. La profundización del fondo del polje por el proceso de criptocorrosión, en estructuras de escaso buzamiento, facilita esta circunstancia. Tal es el caso de los poljes abortados de Casa Campazo-Chumillas y de Arroyo de la Fuente, al sureste de la zona de estudio, que se encharcan temporalmente. Igualmente son muy numerosas las depresiones cerradas existentes al este y norte de Carboneras de Guadazaón, que los autores de la Hoja Geológica denominan cubetas de descalcificación (Portero et al., 1975). Todas ellas son fondos de poljes abortados en su evolución al aflorar las arenas de Utrillas.

Al norte y ligeramente fuera del área de estudio, se desarrolla sobre la superficie intermedia de aplanamiento por disolución el campo de dolinas de Cañada del Hoyo (NE de la Hoja de Fuentes). Se trata de dolinas de bordes escarpados con frecuencia cubiertas de agua, estudiadas por Alonso y Bullón (1976), Eraso et al. (1979) y Alonso (1986), interpretándose estos últimos como generadas por colapso.

La superficie inferior de aplanamiento por disolución es la que ocupa una menor extensión y se encuentra a 10 m sobre el fondo de los poljes. Aparece adosada a los fondos de los poljes cerrados o abiertos, que afloran al noroeste del área investigada. Esta superficie, como las anteriores, presenta claros signos de corrosión criptokárstica bajo la forma de lapiares oquerosos y estructurales.

Estas tres superficies colgadas sobre el fondo de los poljes aparecen desprovistas de depósitos, ya que en su evolución posterior la cobertera aluvial y de terra rossa, que constituía el fondo del polje en el momento de su generación, ha sido paulatinamente denudada hacia niveles inferiores.

Finalmente, el nivel más bajo lo constituyen los fondos de los poljes, que se localizan al norte del área de estudio. Los poljes de la Nava de Fuentes y Nava de Reillo son los restos más recientes de depresiones cerradas, resultantes de la progresiva reducción que ha sufrido el sistema de poljes del Guadazaón hasta nuestros días, mientras que la extensa llanura correspondiente al polje del Guadazaón forma parte de un polje abierto, recientemente capturado por la red fluvial. Estos poljes se ubican sobre formaciones carbonatadas del Cretácico superior. Han sido citados por numerosos autores (Sáenz, 1946; Alonso y Bullón, 1976; Eraso et al., 1979, entre otros) y recientemente han sido estudiadas más detenidamente por Alonso et al. (1987).

La constitución de los depósitos del fondo del polje de la Nava de Fuentes es de arcillas rojas con concreciones calcáreas y cantos angulosos de composición carbonatada con un centil de 15 cm y otros más redondeados de cuarcita y cuarzo. El fondo de este polje sufre inundaciones, convirtiéndole en una gran laguna. Así, a finales de la década de 1930 y principios de los cuarenta (Saenz, 1946) la inundación afectó a la carretera de Cuenca a Teruel y produjo el derrumbe de un edificio contiguo. Este autor interpreta esta inundación como consecuencia de la obstrucción de los conductos subterráneos y reflujo hacia el exterior del agua a favor de las grietas del lapiaz.

El polje de la Nava de Reillo, de mayor dimensión que el anterior, presenta su borde meridional rectilíneo, alargado en dirección NO-SE. Próximos a este margen se localizan un conjunto de dolinas aluviales alargadas en esa dirección y también pequeños abanicos aluviales. En el extremo noroccidental del mismo se sitúa un ponor (Ojos del Mozo), que en años muy lluviosos (por ejemplo, 1940-50) se convierte en estavelle (Alonso et al., 1987)

El polje del Guadazaón, que en la actualidad es una depresión abierta alargada en dirección NNE-SSO, ya fué interpretado como polje por Hernanz (1.968), Alonso y Bullón (1976) y Eraso et al. (1979). Se elabora sobre materiales calcáreos del Cenomanense-Turonense y los materiales de su fondo descansan sobre las arenas de Utrillas. Se ha indicado un control estructural en la ubicación de este polje (Eraso et al., 1979) o un posible origen tectónico para el mismo (Alonso et al., 1987).

En los márgenes del polje se reconocen las superficies de aplanamiento por disolución anteriormente descritas. Estos aplanamientos han sido interpretados por Alonso y Bullón (1976) como niveles de glacia

colgados y por Alonso et al. (1987) como superficies de corrosión kárstica en posiciones topográficas diversas. Es de destacar la gran extensión ocupada por el fondo del polje en relación con la superficie de los niveles de aplanamiento por disolución.

El río Guadazaón, de escasa pendiente, se encaja en los depósitos del fondo del polje, lo que permite observar la constitución y potencia de los mismos. Se trata de materiales estratificados con predominio de limos y arcillas rojas, a veces laminados, y con cantos muy angulosos cuarcíticos de pequeño tamaño y cantos calcáreos de dimensiones mayores. Tienen una potencia visible superior a 4 m. El río Guadazaón prácticamente no deja depósitos, excepto localmente algo de carga de fondo y pequeños niveles adosados al cauce actual. En los márgenes se observan pequeños abanicos aluviales procedentes de la red fluvial de bajo orden. También se localizan depósitos de ladera en las vertientes de la margen derecha del río Guadazaón y travertinos ligados a surgencias (Ramírez et al., 1975; Alonso et al., 1987).

4. Evolución del sistema de poljes del Guadazaón

Después de la elaboración de la Superficie de Erosión Fundamental de la Cordillera Ibérica tiene lugar, a finales del Plioceno, una importante fase distensiva que configura geomorfológicamente la Cadena (Peña et al., 1984). En la región que nos ocupa, la Superficie de Erosión Fundamental se presenta como un plano inclinado hacia el sureste con un 1% de pendiente. Esta débil inclinación, junto con el régimen distensivo que facilita la circulación kárstica (Nicod, 1986), favorece los procesos de corrosión. A diferencia de la mayoría de los poljes de la Cordillera Ibérica, que aparecen limitados por fallas en uno o ambos márgenes, el sistema de poljes del Guadazaón no presenta ningún tipo de condicionamiento tectónico inicial. Únicamente aparece un claro control estructural en la elaboración posterior de las superficies de corrosión kárstica, que se escalonan a partir de la Superficie de Erosión Fundamental. Por consiguiente, se trataría de un polje de corrosión (Gams, 1978). Estos momentos corresponden con la "etapa de generación de poljes" de la Cordillera Ibérica (Gutiérrez Y Peña, 1989).

Sobre este plano inclinado de suave pendiente se va desarrollando la superficie superior de aplanamiento por disolución profundizándose por corrosión criptokárstica o subaluvial y ensanchándose hacia los bordes por corrosión marginal o pedimentación por corrosión. Los límites de esta superficie configuran la extensión de este paleopolje, que ocupa un área de unos 350 km².

Las condiciones para la elaboración de estas superficies de aplanamiento por disolución deben de corresponder a etapas más cálidas y de mayor precipitación, con desarrollo importante de la vegetación en las que el dióxido de carbono biogénico acelera la corrosión kárstica. Estas etapas corresponden con periodos de biostasia (Erhart, 1967), tal como señala Nicod (1967). El material resultante de la descalcificación, junto con los aportes de las laderas y los transportados por la red fluvial hacia esta depresión endorreica, son evacuados parcialmente por los ponors. Si éstos se obstruyen o sufren bloqueos parciales se producen inundaciones, se incrementa el aplanamiento lateral y aumenta el volumen de depósitos que rellenan el fondo (Jakucs, 1977; Jennings, 1985). Por consiguiente, es muy importante el balance de la capacidad de absorción del ponor con respecto a los suministros al fondo, sobre todo la descarga de la red subaérea. En estas etapas lluviosas y de mayor vegetación los conductos de los ponors pueden ser obstruidos o estrechados por ramas o troncos de árboles (Jakucs, 1977).

Por el contrario, en etapas frías (rexiásticas) se produce un menor desarrollo de la vegetación, un descenso de la cantidad de dióxido de carbono biogénico y un incremento de movimientos de masa en las laderas por solifluxión. Posiblemente, en estas circunstancias los ponors no se bloquean y se abren lo suficientemente para que la red fluvial interna incida sobre los depósitos del fondo. Este encajamiento trae consigo el desmembramiento de la superficie de aplanamiento por disolución.

Cuando tiene lugar un cambio climático hacia condiciones biostásicas comienza la elaboración de una nueva superficie de aplanamiento por disolución sobre partes de la superficie anterior desarticulada.

Esta sucesión de cambios climáticos, o de etapas de biostasia y rexiastasia, producen la compartimentación del primitivo paleopolje en poljes de menor tamaño, que evolucionan cada uno por separado. Al sur, en los poljes de Casa Campazo-Chumillas y de Arroyo de la Fuente, se elabora una nueva superficie, que queda abortada en su evolución al aparecer en el proceso de profundización el sustrato no karstificable de las arenas de Utrillas, al igual que ocurre al norte de Carboneras. Al norte, se desarrollan los poljes de la Nava de Fuentes, Nava de Reillo y Guadazaón. En todos ellos se reconocen tres superficies de corrosión kárstica y el fondo actual del polje recubierto de detritos. Los dos primeros son

poljes cerrados y el del Guadazaón ha sido capturado por la red fluvial convirtiéndose en polje abierto. Este último quedó detenido en su evolución, previa a su captura, al profundizar hasta las arenas de Utrillas. Los poljes de la Nava de Fuentes y la Nava de Reillo formaban un único polje en la etapa de elaboración de la superficie intermedia de aplanamiento por disolución y posteriormente se individualizaron. Ambos poljes aparecen colgados sobre el del Guadazaón, de mayor dimensión y en el que la profundización fue más importante.

En la evolución de este sistema de poljes los depósitos de las superficies de corrosión subaluvial son desmantelados y en la actualidad los observamos como superficies con corrosión heredada (Nicod, 1975). Sobre estas superficies de aplanamiento por disolución se desarrollan espectaculares campos de dolinas, como los de Cañada del Hoyo-Los Oteros.

La influencia de la tectónica en la evolución del sistema de poljes parece ser nula, ya que en los distintos niveles de superficies estudiadas no se observa ningún vestigio de deformación, por lo que la actividad tectónica cuaternaria de este área debe ser inexistente o a lo sumo de escasa importancia. Por consiguiente, el estudio detenido de superficies de aplanamiento por disolución en áreas de polje, constituye una metodología muy adecuada y precisa para detectar deformaciones tectónicas.

Finalmente, dentro de las distintas clasificaciones de poljes podemos enmarcar este sistema del Guadazaón en poljes de *tipo mediterráneo*, desde el punto de vista climático (Nicod, 1967) y en función de su edad se trataría de un polje cuaternario. En el trabajo llevado a cabo sobre el polje de Vistabella del Maestrazgo (Gutiérrez et al., 1982) se caracterizó este polje de la Cordillera Ibérica como de *tipo dinárico* (Lehman, 1959; en Bögli, 1980), pero las posteriores investigaciones sobre poljes en esta Cadena indican que las características del polje de Vistabella son muy diferentes a las que presentan los restantes conocidos. El típico rasgo de los poljes dináricos de presentar laderas abruptas, señalado por Gams (1978), es inexistente en la mayoría de los poljes de la Cordillera Ibérica. Peña et al. (1989) consideran que estos poljes tienen rasgos específicos en su morfología y evolución, por lo que los denominan de *tipo ibérico*. Se caracterizan por una multiplicación de niveles y tendencia a la progresiva subdivisión de los poljes en unidades cada vez más pequeñas. Los rasgos y evolución del sistema de poljes del Guadazaón encajan plenamente en esta tipología.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido publicado gracias a las facilidades dadas por ENRESA e INTECSA.

Referencias bibliográficas

- Alonso, F. (1986): Las torcas de Cuenca. En: Martínez de Pisón, E. y Tello, B. (eds.). *Atlas de Geomorfología*, Alianza Ed., 273-284. Madrid.
- Alonso, F. y Bullón, T. (1976): Evolución kárstica del sector sureste de la Serranía de Cuenca. *Est. Geográficas*, 145, 465-479. Madrid.
- Alonso, F., González, J. A. y Ugarte, F. (1987): Sur l'évolution de trois grandes dépressions karstiques de la Serranía de Cuenca (Espagne). *Méditerranée*, 1-1987, 21-32.
- Bögli, A. (1960): Kalklösung und karrenbildung. *Z. Geomorph.*, suppl. 2, 4-21 (trad. inglesa en Sweeting, M. M. (Ed) 1981: *Karst geomorphology*. Hutchinson Ross, 64-69).
- Bögli, A. (1980): *Karst Hydrology and Physical Speleology*. Springer Verlag, 284 p.
- Eraso, A., López-Acevedo, V., López, M., Navarro, J. V., Suso, J. y Santos, V. (1979): Estudio de las torcas de Palancares y Cañada del Hoyo en el karst de la serranía de Cuenca. *Kobie*, 9, 7-69. Bilbao.
- Erhart, H. (1967): *La genèse des sols en tant que phénomène géologique*. Masson, 177 p.
- Fabre, G. y Nicod, J. (1982): Modalités et rôle de la corrosion crypto-karstique dans les karst méditerranéens et tropicaux. *Z. Geomorph.* N.F., 26, 209-224.
- Gabaldón, V., Oliver, C. y Sánchez, P. (1976 a): *Mapa Geológico de España, E.1:50.000. Memoria y Hoja de Valeria de Abajo (nº 663)*. I.G.M.E. Madrid.
- Gabaldón, V., Oliver, C. y Sánchez, P. (1976 b): *Mapa Geológico de España, E.1:50.000. Memoria y Hoja de Engidanos (nº 664)*. I.G.M.E. Madrid.
- Gams, I. (1978): The polje: The problema of definition. *Z. Geomorph.* N.F., 22, 170-181.
- Gutiérrez, M. y Peña, J.L. (1989): El karst de la Cordillera Ibérica. En: Durán, J.J. y López-Martínez, J. (eds.). *El karst en España*. Monografía nº 4, S.E.G., 151-162.

- Gutiérrez, M., Peña, J.L. y Simon, J.L.** (1982): El polje de Vistabella del Maestrazgo (prov. de Castellón). *Actas Reunión Monográfica sobre el Karst-Larra 1982*, 95-104.
- Gutiérrez, M., Peña, J.L. y Simon, J.L.** (1983): Los poljes de la región Torrijas-Abejuela (provs. de Teruel, Castellón y Valencia). *Teruel*, 69, 99-108. Teruel.
- Hernández, A. et al.** (1985): *Mapa Geológico de España, E. 1:200.000. Memoria y Hoja de Liria (nº 55)*. I.G.M.E. Madrid.
- Hernanz, A.** (1968): Consideraciones en torno a los poljes kársticos. *Cuadernos de Espeleología*, 4, 31-50. Santander.
- Jakucs, L.** (1977): *Morphogenetics of karst regions. Variants of karst evolution*. Adam Hilger, 283 p.
- Jenning, J.N.** (1985): *Karst Geomorphology*. Blackwell, 293 p.
- Lozano, M.V.** (1988 a): *Estudio geomorfológico de las Sierras de Gúdar (prov. de Teruel)*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, 804 p. Universidad de Zaragoza. (Inédita).
- Lozano, M.V.** (1988 b): Los poljes del sector de Mosqueruela (Serranías de Gúdar-Maestrazgo, provincia de Teruel). *Cuaternario y Geomorfología*, 2, 57-66.
- Lozano, M.V. y Jiménez, A.** (1990). El karst de los Llanos de Villaseco (Cordillera Ibérica Oriental, provincia de Teruel). *I Reunión Nacional de Geomorfología*, 115-124. Teruel.
- Nicod, J.** (1967): Recherches morphologiques en Basse-Provence calcaire. *Etudes et travaux de Méditerranée*, 5, 557 p.
- Nicod, J.** (1975): Corrosion de type crypto-karstique dans les karsts méditerranéens. *Bull. Assoc. Geogr. Franc.*, 428, 289-297.
- Nicod, J.** (1986): Effets de la néotectonique dans les karst méditerranéens. En: Paterson, K. y Sweeting, M. M. (eds.). *New Directions in karst*, GeoBooks, 151-163.
- Nicod, J.** (1992): Formes d'aplanissement et de regularisation des versants dans les roches carbonatées: position des problèmes et éléments de discussion. *Tübinger Geographische Studien*, 109, 1-22. Tübingen.
- Peña, J.L., Gutiérrez, M., Ibáñez, M.J., Lozano, M.V., Rodríguez, J., Sánchez, M., Simon, J.L., Soriano, M.A., y Yetano, M.** (1984): *Geomorfología de la Provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turolenses, 149 p. Teruel.
- Peña, J.L., Gutiérrez, M. y Simon, J.L.** (1987): El polje de Barracas-Alcotas (provs. de Castellón y Teruel). *Actas VII Reunión sobre el Cuaternario*, 135-138. Santander.
- Peña, J.L., Jiménez, A. y Echevarría, M.T.** (1989): Geomorphological cartography and evolutionary aspects of the Sierra de Albarracín poljes (Eastern Iberian Ranges, Teruel, Spain). *Geografía Física e Dinámica Cuaternaria*, 12, 51-57.
- Portero, J.M., Olivé, A., Ramírez, J., Aguilar, M.J. y Giannini, G.E.** (1975): *Mapa Geológico de España, E.1:50.000. Memoria y Hoja de Villar del Humo (nº636)*. I.G.M.E. Madrid.
- Ramírez, J., Portero, J.M. y Olivé, A.** (1975): *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Memoria y Hoja de Fuentes (nº635)*. I.G.M.E. Madrid.
- Sáenz, C.** (1946): El origen de las torcas de Palancares (Cuenca) y su relación con un fenómeno hidrogeológico notable. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44, 113,117. Madrid.
- Sweeting, M. M.** (1972): *Karst landforms*. Macmillan Press, 362 p.
- Viallard, P.** (1973): *Recherches sur le cycle alpin dans la Chaîne Ibérique sud-occidentale*. Travaux du Laboratoire de Géologie Méditerranéenne, 445 p. Université Paul Sabatier. Toulouse.