

KARST CONGLOMERATICOS EN LA VERTIENTE SUR DE LA SIERRA DE URBION (DURUELO, SORIA)

Francisco Javier Anton Burgos

La honetan multzo litiko Neocomiense-Aptiense baten gainean perfilaturik aurkitzen den eta izaera konglomeratiko duen Karst bat zehazten da, Urbión taldeko lurralde facies-en bame, beraren baitan azterturiko zonaldeko karstifikazio molde gargienak azaltzen direlarik.

Egitura-kontrolak eta maldak erliebeak askotan determinatzen dute izari handieneko formen banaketa, bertako diaklasatuen sareak disoluzio-ardatz edo iraganbide zenbait behartzen dituzten bitartean, karbonatatuena ageri den aldiari hainbat disoluzio-prozesu identifikatzen direlarik.

Zenbait toki karstiko-konglomeratiko, hala nola El Alto, La Espadilla, Castroviejo edo Pinillón, modelatu bezelako azaltzen dute, disoluziozko iraganbide, pinakulo, mogote, hutsune, Karren.. anitz homitua direlarik.

Azkenik, fenomeno batzuk, hala nola termokarst bat alerdi altuenetan bai eta Oncala taldeko hareharrizko paketeekiko erliebe diferentziala, adirazitako morfologia karstikoa nabarmenduz dute, iberiar maldako ere aldeari dagokion inguruko erliebe leunaren aldean.

En la presente aportación se detalla un Karst de carácter conglomerático perfilado sobre un conjunto lítico Neocomiense-Aptiense, dentro de la facies regional del grupo Urbión, sobre el cual se desarrollan /as formas más netas de Karstificación en la zona estudiada.

El control estructural y el relieve de cuesta se muestran muchas veces determinantes en la distribución de /as formas de mayor entidad, mientras que la red local de diaclasado impone ciertos ejes o pasillos de disolución, en los que se identifican distintos procesos de disolución sobre la parte más carbonatada.

Enclaves kárstico-conglomeráticos como El Alto, La Espadilla, Castroviejo o Pinillón, son los que presentan un modelado más característico, con profusión de corredores por disolución, pináculos, mogótes, concavidades, Karren, etc.

Por último, fenómenos como un termoKarst en las partes más altas del área y un relieve diferencial respecto a los paquetes de areniscas del grupo Oncala, resaltan de una forma muy acentuada la morfología Kársica indicada. en relación al suave relieve circundante del dorso de la cuesta ibérica.

Dans cette étude nous décrivons en détail un Karst du type conglomératique existant sur un ensemble lithique néocomien-Aptien, dans le faciès régional du groupe Urbión, sur lequel se sont développées les formes les plus nettes de karstification de la zone étudiée.

Le contrôle structurel et le relief en montagne sont très souvent décisifs pour la distribution des formes les plus importantes, tandis que le réseau local de diaclases impose certains axes et couloirs de dissolution dans lesquels on peut identifier de différents processus de dissolution sur la partie la plus carbonatée.

Certains enclaves karstico-conglomératiques, comme ceux de El Alto, La Espadilla, Castroviejo ou Pinillón, présentent un modelage plus caractéristique, avec un grand nombre de couloirs par dissolution, de pinacles, de monticules, de concavités, de Karren, etc.

Finalement, des phénomènes tels qu'un thermo-Karst dans les parties les plus élevées de la zone et un relief différentiel par rapport aux paquets de grès du groupe Oncala, font que la morphologie karstique indiquée se détache de façon très nette, face au doux relief environnant de la partie postérieure de la pente ibérique.

INTRODUCCION

El estudio del karst sobre rocas detríticas en España cuenta con una escasa tradición, de ahí que no pueda sorprender demasiado el hecho de que formaciones conglomeráticas y areniscosas de este sector del Sistema Ibérico, hayan pasado desapercibidas por mucho tiempo pese a ser bastante evidentes y presentar un cierto desarrollo superficial.

En el presente trabajo presentamos los resultados de un estudio centrado, fundamentalmente, sobre los enclaves kárstico-conglomeráticos localizados en la vertiente meridional ibérica, que corresponde al sector soriano de Duruelo, dentro de un proceso de estudio más amplio que incluye otras áreas próximas de análogas características.

En este mismo sentido, podemos hacer constar que en este segmento de la cadena ibérica, aparecen localizados distintos emplazamientos con karst en conglomerados como los de El Valladar y Las Calderas en la vertiente sur de la Sierra de Neila, los enclaves con termokarst de Haedillo y Rozavientos en la línea de cumbre de la misma sierra, diversas karstificaciones puntuales en el sector burgalés de Urbión, así como otros puntos karstificados en la cuerda que va del Camperón al mismo vértice del Pico Urbión, y por último, un conjunto discontinuo de formas kársticas que se extienden por los márgenes laterales del sinclinorio de Quintanar de la Sierra, a lo largo de un pasillo longitudinal Oeste-Este que comienza aproximadamente en Palacios y se prolonga más allá de Salduero.

Como puede apreciarse la difusión regional del fenómeno en ningún caso es episódica, y requiere a nuestro entender, un intenso proceso de estudio que permita definir las claves que dan lugar a la presente morfología. En esta línea se inscribe nuestra aportación.

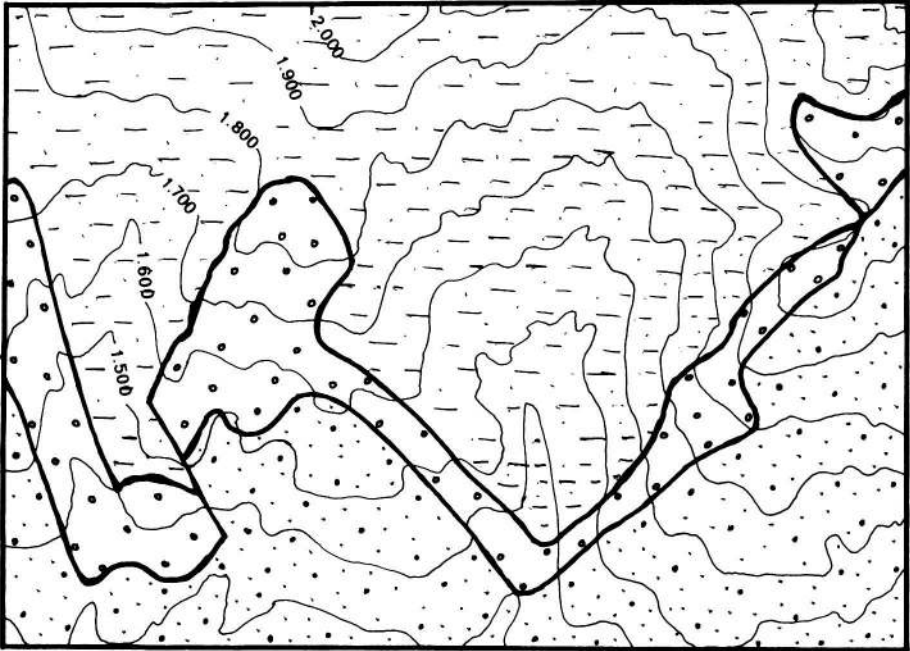
LOCALIZACION Y GENERALIDADES FISICAS

El área objeto de estudio se inscribe en el dominio meridional de la Sierra de Urbión, dentro de un conjunto morfoestructural definido por las unidades de la cuesta wealdica que buza al sur y el sinclinorio de Quintanar, que marca de forma natural el límite del sector reconocido.

La litología existente, se refiere a la propia de las series deposicionales habidas en el antiguo delta wealdico instalado en la zona, con una secuencia que abarca desde el oxfordiense "sensu lato" hasta finales del albiense comienzos del cenomanense. Tanto la facies Purbeck como la Weald se encuentran bien representadas, siendo necesario destacar los materiales de los denominados grupos Oncala y Urbión. Del grupo Oncala abundan en la banda más septentrional las areniscas, arcillas y margas verdes-oscuras, junto a bancos de cuarzoarenitas y esferoides de cuarzo, mientras que del grupo Urbión interesa un conglomerado basal neocomiense-aptiense con una potencia máxima estimada por encima de los 60 metros, y dotado a su vez de una mayor resistencia diferencial, sobre el que se han desarrollado las formas kársticas de mayor entidad, de ahí que la distribución de tales enclaves coincida por lo

común con dicho tipo de roquedo, y también, un tramo superior en el que aparece un conjunto alternante formado por cuarzoarenitas conglomeráticas y por arcillas rojizas, cuya potencia supera los 250 metros, que raramente se encuentra asociado al karst que nos ocupa.

El complejo estructural en la zona viene dado por una red de fracturación compuesta por líneas de debilidad ordenadas en las vergencias N.W.-S.E., N.E.-S.W., y W.-E. en menor medida, siguiendo las orientaciones de los ejes alpinos más habituales que afectan a la co-



SIERRA DE URBION -VERTIENTE SUR DURUELO (SORIA)

GEOLOGIA

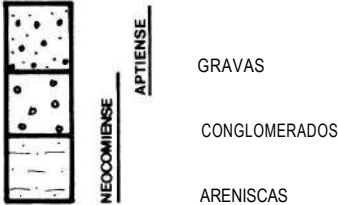


Gráfico nº 1. Sierra de Urbión, vertiente sur. Geología.

bertera mesozóica suprayacente sobre el cámbrico. Va a ser sobre dicha red donde se produzcan los iniciales procesos de disolución, que a posteriori y tras varios ciclos, generen el actual diseño de una densa retícula estructural a modo de malla ortogonal, perfectamente observable de visu en parajes como El Pinillón o La Espadilla.

LOS ENCLAVES KARSTICOS

A diferencia de otros sectores próximos en los que la formación conglomerática aptiense se presenta a modo de manchas extensas, tal como ocurre en El Valladar o en Las Calderas, en el sector de Duruelo su disposición aun vinculada a una estrecha y zigzageante franja conglomerática, es dispersa. Si bien ciertos procesos de disolución se aprecian en toda la extensión de la franja reseñada, es en ciertos puntos o enclaves en los que éstos adquieren un mayor tono, hecho que se refleja tanto en la intensidad de la karstificación como en la dimensión de las formas derivadas, situándose en todo caso dichos núcleos sobre el dorso de la cuesta, que reposa a su vez sobre niveles de margas wealdicas que actúan como plano impermeable.

Seis son los enclaves de interés en éste sector que han sido analizados, vinculándoles a todos ellos una relativa cercanía, lo cual les hace participar en buena medida de una serie de características comunes. Sin embargo cada uno presenta determinados rasgos propios que le dotan de unos perfiles diferenciadores de los que más adelante haremos mención.

De poniente a levante cabe destacar los enclaves de El Alto, por el que discurre el arroyo Cobagrande, el de La Espadilla a mayor altitud que el anterior, el enclave innominado entre La Espadilla y Castroviejo, el mismo Castroviejo, El Pinillón (Conocido en la zona por el alusivo topónimo de "La Cacha"), y por último, el del Monte Portillón, que es el más oriental de los enclaves estudiados.

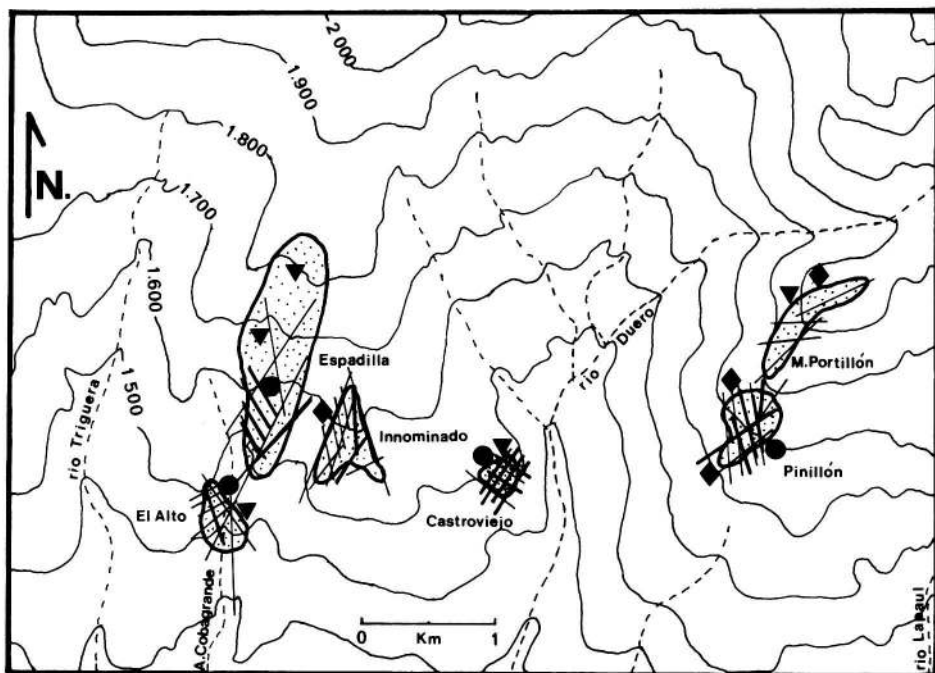
Los cuatro primeramente mencionados son los más accesibles, todos ellos dentro del valle que drenan los ríos Triguera y Duero, encontrándose los dos restantes mas hacia el Este, en el interfluvio que separa este valle del contiguo, por el que discurren los ríos Lapaul, Frio y La Tejera que surgen de la sierra de Mojón Alto, junto a la cumbre de Urbión.

El mas conocido es el de Castroviejo, debido a la facilidad en el acceso, tanto como por sus prominentes formas kársticas de las que hay que reseñar ante todo sus llamativos "tor-mos", que popularmente recuerdan a los de la Ciudad Encantada conquense.

PROCESOS DE KARSTIFICACION

Los procesos de disolución en la roca conglomerática de la región que hemos podido observar, vienen determinados en mayor o menor medida por distintos factores locales como la organización estructural que afecta a los paquetes de conglomerados, el arrumbamiento general del panel que compone la cuesta wealdica en este sector, la secuencia estratigráfica de las rocas situadas a muro y a techo de las ruditas aptienses con niveles margosos impermeables en su base, y la repercusión de distintos paleoambientes en la intensificación o ralentización de la incisión kárstica, sin descartar la influencia de un mas que probable termo-karst funcional en los enclaves situados a mayor altitud.

La red de fracturación ha favorecido en principio una mas intensa disolución química del componente carbonatado, a partir de los dos ejes principales que se cruzan normalmente en ángulo recto, propiciando la apertura en la vertical y su posterior ensanchamiento cuyo resultado será la conformación de pasillos de disolución de trazo ortogonal, de los que hay que destacar aquellos que coinciden con la orientación N.-S., ya que al ser mayor la escorrentía



SIERRA DE URBION - VERTIENTE SUR

DURUELO (SORIA)

KARST EN CONGLOMERADOS

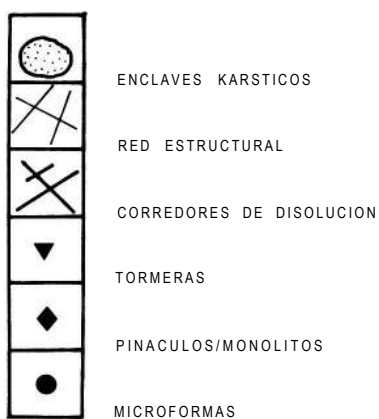


Gráfico nº 2. Sierra de Urbión, vertiente sur. Modelado kárstico en conglomerados

el proceso de catalización se hace más activo. Según hemos podido observar son los corredores que tienen dicha vergencia, los que adquieren una mayor anchura y profundidad. El buzamiento sur del dorso de la cuesta acentúa en todo caso esta mecánica.

En las intersecciones de los principales corredores de disolución suelen configurarse unas depresiones de contorno poco perfilado a modo de garganta, en las que pueden apreciarse en ocasiones unos cortes laterales en los que se han marcado los distintos momentos de incisión y circulación, junto con pequeñas viseras que indican la secuencia de los niveles de encajamiento registrados.

Puede hablarse de tres tipos diferenciados de circulación a partir de los cortes observados: una primera circulación N.-S. muy generalizada, por los planos internos de discontinuidad en los conglomerados, acompañada de pequeños alveolos esféricos; una segunda circulación de igual vergencia en el contacto con el lecho de cuarzoarenitas que se identifica a -3 y -8 metros de profundidad, respecto a la actual superficie superior de conglomerados, en la cual se advierten pequeños alveolos laterales con forma de pequeñas concavidades de perfil almadrado; y una tercera circulación siempre por debajo de la anterior, en la que hay un cierto número de viseras compactas que evidencian periodos de intensa circulación, a lo largo de momentos más o menos estables en cuanto al volumen de aforo.

Por debajo de estos niveles no es ya posible la observación directa del endokarst, pero presumimos la posibilidad de localizar en algunos puntos restos de galenas aun más profundas que las ahora reseñadas, que en todo caso no superan los 10-15 metros de profundidad.

Fracturas y diaclasas han sido ensanchadas por la disolución química en los niveles que se han comportado de forma impermeable, o en los que por cambios en la secuencia de deposición se configura un nivel interno de escorrentía, en ambos casos con una fuerte influencia inercial por el basculamiento sur de los estratos, cuyo resultado son dos diferentes tipos de galerías: de disolución y de disolución-circulación. Las primeras presentan un perfil vertical rectilíneo con una pequeña ampliación lateral en su base, de forma suavemente triangular, y las segundas constando de dos secciones bien definidas, un corte vertical estrecho seguido de una sección inferior abovedada por la que discurre el flujo hídrico.

Las galenas de disolución presentan un perfil simple (No siempre han sido ensanchadas), siendo los niveles más altos del paquete conglomerático su localización preferente. Se trata en muchos casos de galerías poco evolucionadas a partir de diaclasas secundarias. Por el contrario las galenas mixtas con disolución y circulación son las más evolucionadas. De las que hoy quedan al descubierto puede decirse que el tramo vertical se reduce en relación a la sección abovedada, aunque muchas de esas bóvedas presentan soportes alargados en la vertical. El eje de estas galerías a veces es sinuoso sin llegar a divagante, marcando los distintos alveos habidos en la corriente, asociados en muchos casos a pequeños pseudopilancones y concavidades laterales, que pueden apreciarse si se desciende por las grietas más profundas.

En cuanto al exokarst podemos decir que existe una gama de formas típicas bien representada, como pináculos, mogotes de visera o dolinas en embudo, y otra de formas de detalle relativamente numerosa, dentro de la cual se pueden destacar las siguientes: un lapiaz superficial de desarrollo irregular, más vigoroso si cabe en los planos menos inclinados; un pseudokarren ostensible sobretodo en los bordes de relieve con pendiente suave; pequeños puentecillos por disolución de nódulos internos; y diferentes formas alveolares en las paredes, acompañadas de marmitas de tamaño variable en los niveles planares.

MORFOLOGIA DE LOS ENCLAVES KARSTICOS

El karst de El Alto es el más occidental de los enclaves que han sido observados, y se encuentra condicionado por una falla con orientación N.W.-S.E. y otra que la corta tangencialmente de norte a sur, por la que el arroyo Cobagrande corta el paquete conglomerático ocasionando una escotadura, a cuyos pies se ha producido una depresión por la que drena su caudal, desarrollándose al oeste de dicho arroyo una karstificación en la vertical que ocasiona unos pasillos de disolución con un frente abrupto hacia el noroeste.

El segundo de los enclaves es el de La Espadilla, en el que se aprecian dos sectores diferenciados. El más meridional presenta un control estructural del relieve a partir de dos líneas de fracturación, una principal en sentido N.E.-S.W. y otra secundaria N.W.-S.E., que determina la existencia de una serie de corredores de disolución en la primera vergencia y estrechos pasillos en la segunda.

El sector situado más al norte, es denominado "El Berrocal", y cuenta con una mayor altitud que el anterior, ya que arranca de los 1.700 metros y alcanza los 1.850 donde desaparece. Este área se caracteriza por unas formas kársticas netamente contrastadas, ya que en ella predominan perfiles acastillados, pináculos de cumbre redondeada, y mogotes romos.

Sigue a continuación el enclave innominado que se localiza entre La Espadilla y Castroviejo. A vista aérea aparece como una punta de flecha dibujada por dos fallas pinzadas en su extremo norte, la occidental en el sentido N.E.-S.W. y la oriental en el sentido E.NE.-SE.E.; el ramal izquierdo presenta numerosos y estrechos pasillos de disolución, mientras que el derecho se configura a partir de dos grandes corredores N.-S. cortados luego en la perpendicular por otras fracturas transversales, que han facilitado la formación de diferentes monolitos individualizados.

El enclave kárstico de Castroviejo es el más representativo sin duda de los que incluimos en este trabajo, puesto que además de reunir las características típicas de un karst evolucionado, presenta el valor añadido de haber sido habitado en tiempos pretéritos, hechos ambos que junto a un fácil acceso le han hecho relativamente conocido. Se caracteriza Castroviejo por una ordenación estructural debida a una serie de fracturas N.E.-S.W., ensanchadas luego bajo la forma de corredores de disolución muy abiertos y con un notable grado de incisión, que atraviesan sucesivas diaclasas perpendicularmente, ocasionando brechas y formas próximas a las dolinas en embudo. La sucesión de los ciclos de incisión kárstica ha quedado reflejada en las paredes de antiguas galerías, así como los niveles de circulación. La morfología externa es rotunda y se patentiza en diferentes tormos con visera o sin ella, pináculos, puentes, cuevas, cavidades extraplomadas, etc., siendo muy variado su exokarst superficial que está representado por pequeñas marmitas, puentecillos, alveolos, karren difusos y setas de roca.

Lo dicho hasta el momento se refiere a la parte que queda fuera del bosque circundante de pino silvestre, ya que más a poniente del mismo Castroviejo existen otras formas kársticas de interés, como varios encajamientos en el paquete conglomerático en las inmediaciones de una discordancia litológica con gravas y arenas también aptienses, por los que discurren unos arroyos muy activos que han generado unos cortes no inferiores a los 15 metros de entalladura, inmediatos a una tomerca en la que destacan unos monolitos de contornos suaves y un modelado de detalle con pseudokarren, acanaladuras y pequeñas setas.

El quinto de los enclaves es el de El Pinillón, también conocido con el nombre de "La Cacha". Se trata de un núcleo kárstico situado en el borde de uno de los frentes escalonados laterales de la cuesta de Urbión, razón por la cual sus formas kársticas se identifican al pie del pasillo subsecuente, con la apertura por disolución de diaclasas en el frente del cantil, y

con un nivel somital del mismo ocupado por una sucesión de monolitos y tornos de contornos rebajados.

Por último, el enclave del Monte Portillón, que se desarrolla altitudinalmente entre los 1.800 y los 1.900 metros. Más que un karst exclusivo, parece que la dinámica erosiva se acerca más a la de un termokarsf debido a una acción periglaciaria muy activa a esa altura. Las formas karstificadas más evidentes son mogotes y torres en conglomerados, advirtiéndose si bien en las fracturas y diaclasas un corte más rectilíneo y anguloso producto posiblemente de los procesos de hielo y deshielo, estando ausentes otras formas exokársticas, salvo algunas de detalle como pequeños alveolos.

CONCLUSIONES

Con esta aportación pretendemos ante todo en un primer momento dar a conocer, y difundir en su caso, la existencia de estos complejos kársticos en la vertiente meridional del Sistema Ibérico, ignorados hasta ahora en la bibliografía científica española. Emplazamientos, procesos kársticos y morfologías asociadas son la base del trabajo, junto a las siguientes observaciones a modo de conclusión.

La karstificación es un hecho patente en el sector reseñado sobre los relieves de conglomerados neocomienses-aptienses, con un aparato ciertamente desarrollado en función de un mayor o menor vigor de los procesos de disolución en este tipo de rocas, y más en concreto, en su parte carbonatada. A nuestro entender ciertos factores locales se muestran determinantes en la ulterior evolución de los conjuntos karstificados, como la configuración estructural o el relieve de cuesta.

Las formas endokársticas tanto como la exokársticas se hayan bien definidas sobre el terreno, si bien pueden no alcanzar la relevancia que acompaña a la morfología kárstica sobre formaciones calcáreas. En todo caso los ejemplos que presentamos, demuestran de forma feaciente la impronta de los procesos de disolución química en la gama de las rocas detríticas, ya que aunque no ha sido explicitado en el texto, aparece igualmente en el área de estudio un cierto modelado kárstico sobre areniscas.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRES BELLET, O. (1.960): Sobre ciertas particularidades de la carstificación en el macizo de conglomerados eocenos de Sant Llorenç del Munt (Prov. de Barcelona). *Speleon XI* (1-4), pp. 27-46.
- DURAN VALSERO, J.J. y LOPEZ MARTINEZ, J. (1.988): Enfoque actual de las investigaciones sobre el karst. *Soc. Esp. de Geomorfología, monografía n° 2*, pp. 47-61.
- DURAN VALSERO, J.J. y LOPEZ MARTINEZ, J. (1.989): El karst en España. *Soc. Esp. de Geomorfología, monografía n° 4*, 414 pp.
- FREIXES, A. (1.987): Características del funcionamiento y la estructura de los sistemas hidrogeológicos karstificados de los conglomerados de la Sierra de l'Obac (Depresión terciaria del Ebro). *Geogaceta n° 2*, pp. 49-51.
- FREIXES, A. (1.989): Principales ejemplos españoles de karst en conglomerados y areniscas. En "El karst en España", pp. 295-298.
- LLOPIS LLADO, N. (1.944): Morfoestructura de los relieves de pudingas de Sant Llorenç del Munt. Sierra de l'Obac (Barcelona). *Estudios Geográficos V n° 17*, pp. 51-114.
- LLOPIS LLADO, N. y THOMAS CASAJUANA, J.M. (1.953): Estudio hidrogeológico de la vertiente meridional de Monserrat (Barcelona). *Speleon IV* (3-4), pp. 121-191.
- RAMIREZ DEL POZO, J. y AGUILAR TOMAS, M.J. (1.972): Consideraciones sedimentológicas y paelogeográficas de las facies Purbeck y Weald de la cubeta Santander-Burgos. *Estudios Geológicos Vol. XXVIII*, pp. 10-17.



Foto nº 1. La Espadilla. Mogotes de contorno romo.

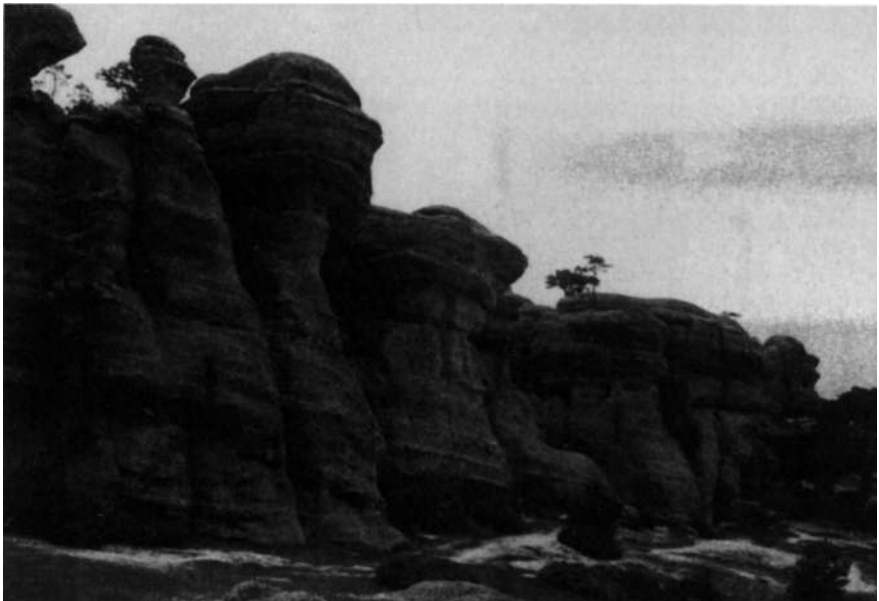


Foto nº 2. Castroviejo. Tormera y corredores de disolución.

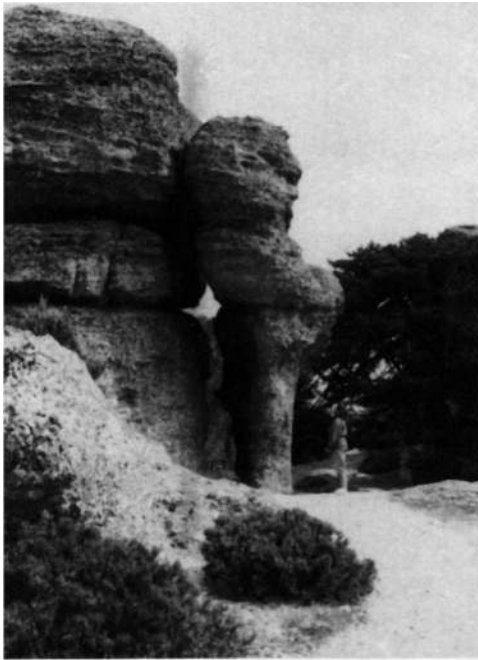


Foto n.º 3. Castroviejo. Pequeño monolito y puente.

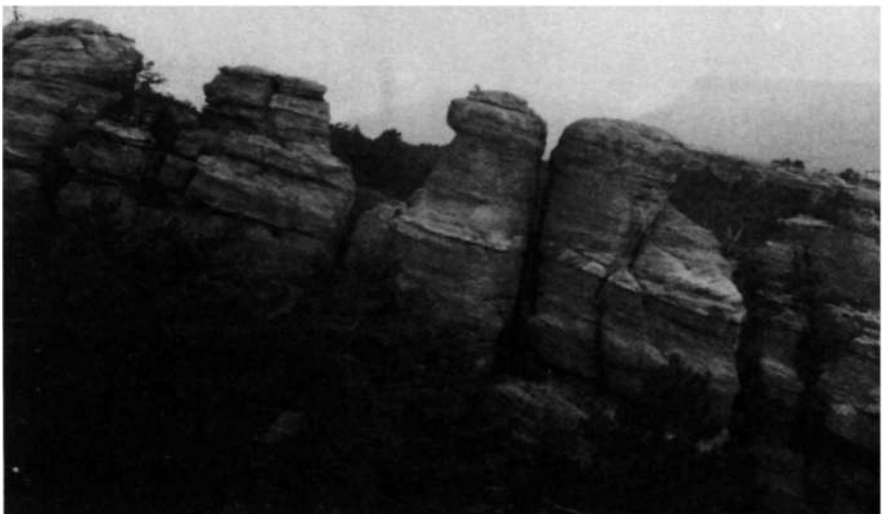


Foto n.º 4. El Pinillón. Pináculos en la cuesta wealdica.



Foto nº 5. Castroviejo. Infiltración vertical y niveles de circulación.



Foto nº 6. Castroviejo. Microformas: pequeño puente por disolución alveolar, visible al pie del martillo.