

CONSUELO ARIAS
ROCÍO GIMÉNEZ
JAVIER MARTÍN-CHIVELET
LORENZO VILAS

**MARCO GEOLÓGICO
DE LOS ABRIGOS CON PINTURAS
RUPESTRES SITUADOS
EN EL ENTORNO
DE LA CUEVA DE LA VIEJA
(ALPERA)**



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES
DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE

CONSUELO ARIAS
ROCÍO GIMÉNEZ
JAVIER MARTÍN-CHIVELET
LORENZO VILAS

**MARCO GEOLÓGICO
DE LOS ABRIGOS CON PINTURAS
RUPESTRES SITUADOS
EN EL ENTORNO
DE LA CUEVA DE LA VIEJA
(ALPERA)**



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES
DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE

Serie I - Estudios - Núm. 77
Albacete 1994

CONSUELO ARIAS
ROCÍO GIMÉNEZ
JAVIER MARTÍN-CHIVELLET
LORENZO VILAS

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE.
ADSCRITO A LA CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE CENTROS DE ESTUDIOS LOCALES (CSIC)

D.L. MU-1.072/1994
I.S.B.N. 84 - 87136 - 48 - 6

IMPRESO EN: PICTOGRAFIA, S.L.
Polg. Ind. Cánovas - Carril de la Parada - 30010 MURCIA

ÍNDICE

INTRODUCCION. OBJETIVOS.....	7
SITUACION GEOGRAFICA.....	7
SITUACION GEOLOGICA	8
ENCUADRE PALEOGEOGRAFICO.....	10
TRABAJOS PREVIOS	13
EL CRETACICO DE LA MUELA DE ALPERA	15
CARTOGRAFIA GEOLOGICA DETALLADA	29
LOS "ABRIGOS" DE LA MUELA DE ALPERA: UBICACION Y DESARROLLO.....	31
ANALISIS DE LA PARED DE LOS "ABRIGOS" DESARROLLADOS SOBRE EL MIEMBRO CALIZAS DE LA BICUERCA	34
GÉNESIS DEL ABRIGO DE LA CUEVA DE LA VIEJA	35
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA.....	41

ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS

ANEXO 2. PANELES FOTOGRÁFICOS

INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

El trabajo tiene por objeto mostrar de una manera sencilla la infraestructura geológica de la región donde se encuentran los abrigos en los que se observan pinturas rupestres en el área de Alpera y en concreto las pinturas del abrigo denominado Cueva de la Vieja, actualmente protegidas.

Para realizar este estudio se ha llevado a cabo una cartografía geológica detallada del área en la que se encuentran las pinturas, realzando especialmente los materiales más directamente relacionados con el abrigo.

Al mismo tiempo, se ha levantado una columna estratigráfica de los sedimentos aflorantes para poder establecer las relaciones verticales (temporales) entre las distintas unidades estratigráficas existentes.

Se han recogido muestras de las rocas más características de cada unidad, así como algunos fósiles de los más abundantes en la zona. Con dichas muestras se han realizado láminas delgadas, que estudiadas al microscopio han permitido conocer la textura de los materiales y poder interpretar su génesis. Especial cuidado se ha tenido en el estudio de las muestras pertenecientes a las lajas de la superficie de los abrigos.

Las relaciones laterales (espaciales) entre las distintas unidades litoestratigráficas se ha llevado a cabo mediante el estudio de paneles fotográficos realizados en las distintas laderas del Cerro del Bosque.

Finalmente, con todos estos datos se ha elaborado una interpretación de la génesis del abrigo así como los principales procesos geológicos que pueden afectar al futuro de las pinturas.

Hay que destacar que este trabajo sirve como base para poder estudiar en el futuro las relaciones existentes entre las actuaciones sobre las pinturas de los procesos actuales, biológicos y medioambientales, y las formas de defenderlas de sus acciones.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La figura 1 representa el mapa geográfico de la región, con sus vías de comunicación y principales localidades, teniendo como punto de referencia la capital, Albacete. En él hemos señalado el punto de estudio, situado en el ángulo suroriental de la hoja del Mapa Topográfico Nacional a E 1:50.000 n.º. 767, Carcelén, en el paraje denominado El Bosque, con una altitud de 1.182 m.; se encuentra en la zona oriental de la provincia de Albacete, próximo al límite con la de Valencia, dentro del Municipio de Alpera.

El abrigo se sitúa en la cara meridional de un espigón formado por las dolo-

más del Cretácico superior y que domina el valle inmediatamente al Norte de Alpera.

SITUACIÓN GEOLÓGICA

La figura 2 corresponde al mapa geológico del área, en el que se encuentra igualmente situado el punto de estudio. En este mapa se han diferenciado los grandes conjuntos litológicos correspondientes a unidades cronoestratigráficas. Así, los materiales correspondientes al Triásico en facies germánica, presentes en toda la Cordillera Ibérica, se han representado en color morado, comprendiendo las calizas en facies Muschelkalk y las areniscas, arcillas y yesos en facies Keuper, ya que en toda esta zona no afloran las areniscas y conglomerados en facies Buntsandstein.

Los materiales jurásicos presentan en este área pocos afloramientos, predominando los del Jurásico superior, representados por calizas en su mayor parte de edad Kimmeridgiense y aparecen figurados en azul en el mapa geológico.

Los sedimentos cretácicos, centro de nuestro estudio por encontrarse los abrigos en ellos, se muestran en dos colores: marrón para el inferior, que comprende Barremiense (en facies fundamentalmente terrígenas en el punto que nos ocupa), Aptiense (calizas en su mayor parte) y Albiense (con materiales terrígenos en facies Utrillas y alternancias de terrígenos y carbonatos); verde para el superior, que engloba el Cenomaniense constituido por dolomías, que forman la mayor parte de los afloramientos cretácicos de la zona, el Turonien- se, con ausencia de sedimentación, representado en este punto solamente por paleosuelos, el Coniaciense y el Santoniense, por calizas.

En color amarillo se observan los materiales correspondientes al Terciario. Aunque representados en conjunto, existen dos tipos bien diferenciados: los de origen continental, que rellenan las grandes depresiones y los de origen marino constituidos principalmente por calizas bioclásticas y que dan lugar a fuertes resaltes como el Mugerón de Almansa.

En color gris se han plasmado los depósitos de sedimentación más reciente, cuaternarios, recubrimientos, rellenos de valles, piedemontes...

Bajo el punto de vista morfoestructural, se observa una región llana de materiales terciarios continentales ocupando el tercio noroccidental del área representada en el mapa geológico de la figura 2, donde se encaja el único río importante aquí existente, el Júcar; en la región central se observa la zona de Muelas en materiales cretácicos, que se presentan prácticamente horizontales aunque con importante fracturación vertical, estando esta zona de muelas llan- queada por depresiones de origen tectónico: al Este el valle de Ayora, con una

dirección prácticamente N-S; al N la depresión de Carcelén y al S la fosa de Higuera-Alpera, ambas con una dirección aproximada E-W. El punto estudiado se encuadra dentro de la unidad morfoestructural denominada de Chinchilla-Ayora-Villa de Ves, definida por Vilas (1991).

La franja meridional observada en dicho mapa, al sur de la depresión ocupada por materiales terciarios, por parte de la cual discurre la carretera nacional 430, muestra sedimentos jurásicos y cretácicos, con pliegues laxos de dirección NE-SW.

ENCUADRE PALEOGEOGRÁFICO

Entre todas las posibilidades de reconstrucciones que se pueden realizar en este área, desde el Triásico hasta el Cenozoico, hemos elegido mostrar un esquema de Dominios Paleogeográficos válido para el Cretácico, ya que los materiales en los que se encuentran las pinturas de la Cueva de la Vieja son de esta edad.

El área que aproximadamente ocupa la Provincia de Albacete, corresponde a una zona elevada (fig. 3) enmarcada entre dos zonas deprimidas ocupadas por dos cuencas sedimentarias con características y evoluciones diferentes: al Norte la Cuenca Ibérica y al Sur la Cuenca Bética.

La historia, durante el Cretácico, del «Dominio elevado de Albacete», se puede resumir en una alternancia de episodios en los que estaba emergido y se producía sedimentación continental o erosión, con otros en los que era invadido por el mar ocupando extensiones y batimetrías variables.

Los episodios en los que estaba emergido corresponden sucesivamente:

El primero desde el Jurásico terminal hasta el Barremiense superior (–139 millones de años hasta –114 m.a.). Durante este tiempo se produjo una importante erosión que finalizó con sedimentación localizada lacustre, cuyo mejor ejemplo corresponde al Cerro de la Cabrera, al Sur de Chinchilla.

El segundo, abarca el Albiense sin llegar a su parte terminal (–108 m.a. hasta –98 m.a.), en este tiempo se produce una sedimentación terrígena fluvial que cubre prácticamente todo el Dominio elevado de Albacete y como ejemplo cabe destacar las arenas que forman la base del cerro de Chinchilla.

El tercer episodio abarca el Turoniense y parte del Coniaciense (–92 m.a. hasta –88.5 m.a.). Este tiempo está representado en todo el Dominio por sedimentación residual, principalmente paleosuelos y materiales generados por procesos de alteración.

El cuarto episodio comienza en el Campaniense superior y abarca el resto del Cretácico terminal (–83 m.a. hasta –66.5 m.a.), durante este tiempo la sedimentación se localiza en pequeños lagos. El registro sedimentario es muy esca-

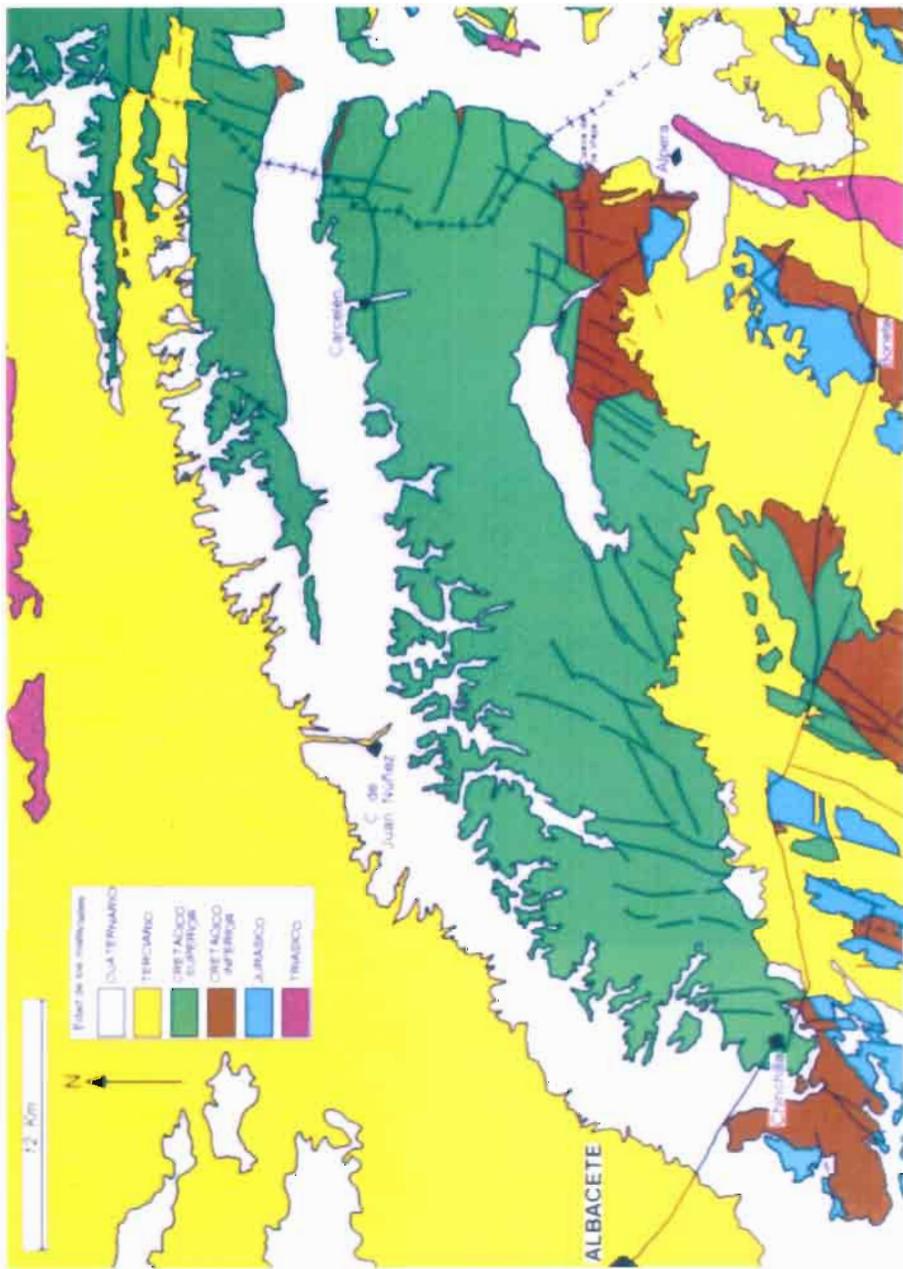


Figura 2. Mapa geológico de la región de Albacete-Almansa. Basado en las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000 (MAGNA).

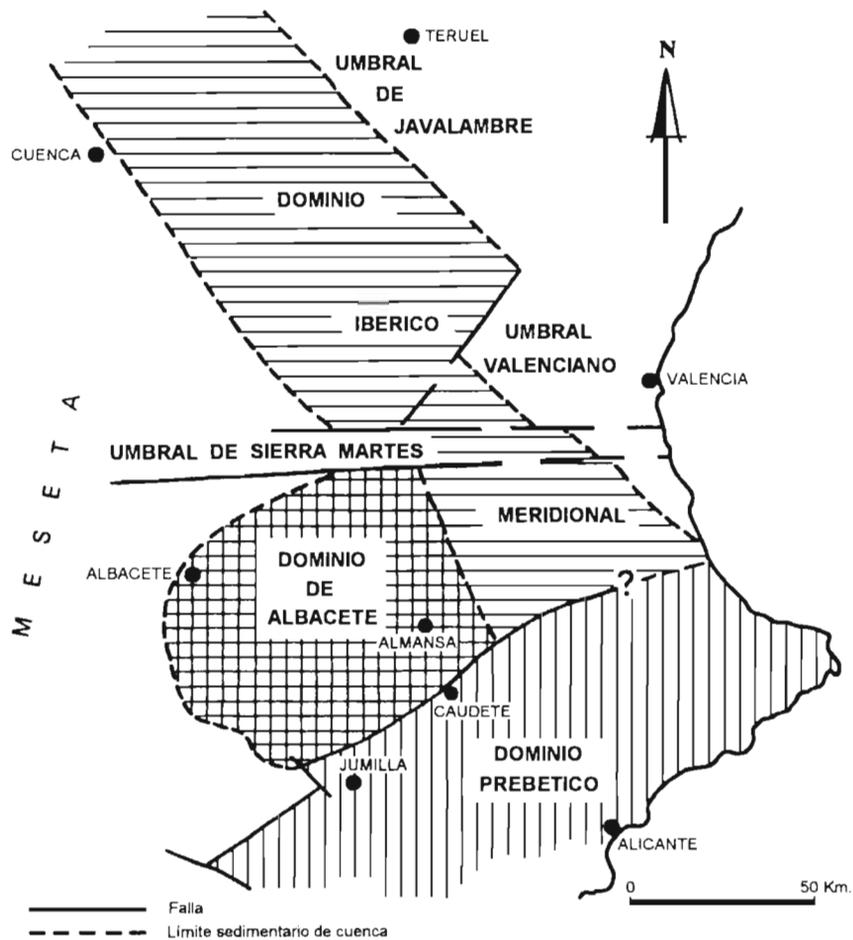


Figura 3. Reconstrucción paleogeográfica de la región levantina para el Cretácico. Modificado de Vilas et al. (1982).

so ya que los sistemas lacustres estaban irregularmente distribuidos por la región y, además, la erosión posterior ha destruido gran parte de ese registro.

Los episodios en los que se reconoce invasión del mar son los siguientes:

El primero abarca desde el Barremiense superior hasta el final del Aptiense (-114 m.a. hasta -108 m.a.), cubriendo el mar aproximadamente la mitad oriental del Dominio y parte de la zona meridional. Durante este tiempo se generaron unas plataformas carbonatadas extensas, abiertas hacia el Este y Sur. Son característicos los materiales carbonáticos con rudistas.

El segundo abarca desde el Albiense terminal hasta el final del Cenomaniense (-98 m.a. hasta -92 m.a.), cubriendo el mar la totalidad del Dominio con un importante desarrollo de los carbonatos, cuyos materiales son los que forman la parte alta de las Muelas de las Sierras que parten de Chinchilla y llegan hasta Ayora. Es durante este episodio, cuando se generan los materiales en los que se encuentra la Cueva de la Vieja.

El tercer y último episodio abarca desde el Coniaciense superior hasta el Campaniense superior (-88.5 m.a. hasta -83 m.a.), el mar cubrió todo el Dominio, aunque la sedimentación carbonatada se realizó a escasa batimetría.

En la actualidad, el límite meridional del Dominio de Albacete, está formado por una importante zona de fractura que pasa al Norte de Caudete y al Sur de Hellín, mientras que el límite septentrional está formado por una suave rampa inclinada, con ligeros saltos debidos a fracturas, hacia la Cuenca Ibérica.

TRABAJOS PREVIOS

Nos ceñiremos a aquellos trabajos recientes que se refieran a la zona del Cerro del Bosque de una forma concreta o que, aun siendo de carácter más regional inciden en los materiales que la constituyen, bien desde el punto de vista estratigráfico, paleogeográfico, estructural, etc.

QUESADA, REY y ESCALANTE, en el año 1967 realizaron un trabajo de reconocimiento geológico de la zona de Carcelén, en el que incluyen un mapa geológico a E 1:100.000; dividen el Cretácico en cuatro formaciones: a) Formación Río Zarra, de edad Aptiense, que consta en su mayor parte de calizas litográficas, con foraminíferos abundantes y macrofósiles ocasionales, con un espesor de 100 m. b) Formación Higuera (Aptiense-Albiense?) con areniscas alternando con calizas arenosas, y algunas calizas, dolomías y arcillas, todo ello con 180 m. de espesor. c) Formación San Jorge (Cenomaniense-Turonienense) con un predominio de dolomías, con intercalaciones de calizas recristalizadas, arcillosas hacia la base, de espesor variable, entre 82 y 163 m. y a veces más. d) Formación Hornillo (Turonienense-Senoniense) con calizas litográficas

cuyo espesor real no puede saberse por constituir esta unidad la superficie topográfica actual. Estiman que la sedimentación marina ha tenido lugar cerca de la costa.

FOURCADE en 1970 es el primero que lleva a cabo un estudio de estratigrafía regional de una amplia zona, dentro de la cual se encuentra el afloramiento objeto de nuestro trabajo: los resultados de este estudio se han plasmado en su Tesis Doctoral, publicada en 1970, siendo lo más destacable el estudio bioestratigráfico de los materiales con una repartición de diferentes especies, lo que indudablemente supuso un avance en los estudios estratigráficos de la región, al dar una base bioestratigráfica en la que se han basado estudios posteriores. Describe una columna en Sierra Palomera, muy próxima a la Cueva de la Vieja, en la misma Muela, a 7,5 km. aprox. al NE.

LENDÍNEZ y TENA-DÁVILA en 1976, realizan la Hoja Geológica nº 767 (Carcelén) a E 1:50.000 del M.A.G.N.A.

GARCÍA QUINTANA en 1977 realiza en su Tesis Doctoral un trabajo litoestratigráfico regional en el sur de Valencia y norte de la de Albacete, definiendo nueve unidades litoestratigráficas informales para el Cretácico inferior y dos para el superior.

ARIAS y WIEDMAN en 1977 estudian los ejemplares de ammonites encontrados en este área, en la columna denominada Tejar de Bolarín, a 2,5 km. al NE del punto estudiado, uno de los cuales es el Holotipo de *Hypenogonoceras ibericum*, datando como Albiense superior la Formación Sácaras.

ARIAS en su Tesis Doctoral en 1978 diferencia esta zona como el Sector Alpera-Carcelén, levantando varias columnas estratigráficas parciales de los materiales del Cretácico inferior, una de las cuales corresponde precisamente a El Bosque.

GARCÍA QUINTANA *et al.* en 1978 estudian el tránsito Cretácico inferior-superior entre Cuenca y Almansa marcando la existencia de tres impulsos transgresivos: Albiense superior, Cenomaniense inferior y Cenomaniense superior p.p. cortados a techo por una interrupción sedimentaria.

En el año 1982, con motivo de la celebración del II Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España, celebrado en Albacete, se presentó el libro «El Cretácico de España», resultado de los estudios llevados a cabo en este tema por el grupo español de trabajo del Proyecto nº 58 «Mid Cretaceous Events» del PICG. VILAS *et al.*, en la Cordillera Ibérica meridional dividen los sedimentos cretácicos en 19 Formaciones, de las cuales definen 17. La descripción de aquéllas que aparecen en esta zona se realiza en el capítulo correspondiente.

MAS *et al.* en 1982 y VILAS *et al.* en 1983 describen las etapas evolutivas del Cretácico en la Cordillera Ibérica meridional. Distinguen cinco episodios

tectosedimentarios subdivididos en ocho ciclos. Estos episodios son: 1) Valanginiense-Barremiense superior, condicionado por la tectónica de bloques. 2) Barremiense superior-Albiense inferior: implantación y retirada de la plataforma urgoniana. 3) Albiense superior-Cenomaniense: detención de la tectónica de bloques y elevación generalizada de la Meseta; comienzo de la transgresión del Cretácico superior. 4) Cenomaniense terminal: instalación de una plataforma epicontinental que representa la mayor extensividad y marinidad de la cuenca. 5) Senoniense: comienzo de una nueva etapa de compartimentación de la cuenca.

GIMÉNEZ en 1987 en su Tesis Doctoral realiza el estudio estratigráfico detallado del Cretácico superior desde las Calizas de la Bicuerca hasta las Dolomías de la Ciudad Encantada en el sector Almansa-Requena, describiendo en detalle la columna que denomina Cueva de la Vieja.

En 1989 esta autora publica un análisis sedimentológico de los materiales del Cenomaniense superior de esta región reconstruyendo una «megasecuencia transgresiva-regresiva» asimétrica, señalando también la ausencia de Turonienense en facies marinas, estando éste representado por paleosuelos.

VILLAR GALICIA en 1989 estudia los materiales triásicos de la región de Alpera-Montealegre del Castillo. En este trabajo se incluye un mapa geológico de gran detalle para estos materiales, que modifica notablemente las cartografías preexistentes.

En 1991 se celebraron en Albacete las Jornadas sobre el Medio Natural Albacetense, presentándose por parte de este mismo equipo de investigación cuatro trabajos en relación con el área y el tema que nos ocupa: ARIAS, referente a las facies carbonáticas del Cretácico inferior en el sector oriental de la provincia, presentando un mapa de distribución de las mismas. GIMÉNEZ y MARTÍN-CHIVELET presentan una paleogeografía de esta misma región para el Cretácico superior. MARTÍN-CHIVELET y GIMÉNEZ realizan un estudio paleoclimático para el mismo periodo. VILAS muestra los rasgos más importantes de la geología de Albacete.

EL CRETÁCICO DE LA MUELA DE ALPERA

En este capítulo se describe la sucesión estratigráfica de los materiales que constituyen el Cerro del Bosque en su parte meridional, área en la que se ubican los abrigos con pinturas rupestres. Como ya se ha indicado en apartados anteriores, estos materiales tienen globalmente una edad cretácica. La sucesión estratigráfica general, está representada en la figura 5 (leyenda general en figura 4), en la que se muestra la relación existente entre la edad, el espesor y la

litología general de las distintas unidades litoestratigráficas cretácicas presentes en el área de estudio. La descripción detallada de cada unidad, ordenada en sentido temporal, es decir, de más antigua a más moderna es la siguiente.

LEYENDA GENERAL

FÓSILES

	RESTOS DE FAUNA		OSTREIDOS
	RUDISTAS CÓNICOS		GASTERÓPODOS
	REQUIÉNIDOS		ORBITOLÍNIDOS
	CONDRODONTOS		RESTOS DE EQUÍNIDOS

LITOLOGIA

	DOLOMIÁS
	DOLOMIÁS ARCILLOSAS
	DOLOMIÁS ARENOSAS
	CALIZAS ARENOSAS
	ARENISCAS <small>CON CEMENTO CARBONÁTICO</small>
	ARCILLAS DOLOMÍTICAS
	MARGAS
	LUTITAS
	ARENAS
	MICROCONGLOMERADOS

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

	POROSIDAD FENESTRAL
	BIOTURBACIÓN
	BIOTURBACIÓN INTENSA
	BIOACUMULACIÓN DE RUDISTAS
	ESTROMATOLITOS
	COSTRA FERRUGINOSA
	ESTRATIFICACIÓN CRUZADA
	ESTR. CRUZADA PLANAR
	ESTR. CRUZ. DE SURCO

Figura 4. Leyenda general para las figuras 5 y 7.

Formación Arcillas de Contreras

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Descripción: Está constituida por arcillas algo arenosas de colores gris, rojo y verde, con intercalaciones de areniscas de grano medio a grueso. Hacia la parte alta son más abundantes las intercalaciones, entre 0,5 y 3 m. de espesor, de dolomías ocreas arenosas (fig. 1), que en el techo presentan una importante costra ferruginosa.

En el Cerro del Bosque no se reconoce su base, ya que esta unidad está cortada en su parte inferior por una falla que la pone en contacto con materiales más modernos y su espesor visible es de 11 m. Por el contrario en el barranco situado al Oeste, al otro lado de la carretera, en Villa Vicenta, las arcillas de Contreras (con 30 m. de espesor), se apoyan discordantemente sobre las margas y calizas con ostreidos del Kimmeridgiense superior, existiendo entre ellas un hiato que abarca aproximadamente unos 24 millones de años.

Aspecto: Como los materiales que la forman no son resistentes a la erosión, normalmente los afloramientos de esta unidad son aprovechados para campos de cultivo, siendo necesario acudir al fondo de los barrancos para reconocer la litología original.

Contenido paleontológico: En los cortes estudiados en los alrededores del Cerro del Bosque, normalmente es azoica, aunque regionalmente se pueden encontrar carofitas en las arcillas y en los niveles dolomíticos superiores algunos miliólidos y sombras de orbitolínidos.

Origen (sedimentología): Esta unidad representa el reinicio de la sedimentación en este sector, después de 24 millones de años. Su parte inferior es netamente continental, con esporádicos canales fluviales dentro de una extensa llanura, mientras que hacia el techo comienza a sentirse la llegada de la invasión del mar, representada por los niveles carbonáticos con fauna marina (miliólidos, orbitolínidos, etc...).

Formación Calizas con Rudistas del Caroch

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional (Macizo del Caroch).

Edad: Aptiense, sin que probablemente incluya su base.

Descripción: La Formación está dividida en tres Miembros que de base a techo son: Calizas de Malacara, Arenas y arcillas del Bungal y Calizas del Buseo. Estos tres miembros forman regionalmente una unidad carbonática con

una importante intercalación terrígena (Arenas del Bural). A continuación se describen los distintos Miembros en el entorno del Cerro del Bosque.

Miembro Calizas de Malacara

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la zona de la Sierra de Malacara en Valencia, al este de Requena.

Edad: Aptiense inferior p.p. (Bedouliense) sin que incluya la base de este Piso.

Descripción: Dos son las litologías dominantes en esta unidad. La inferior, con un espesor de 5 m., está formada por calizas nodulosas, bioclásticas, cuyo principal componente son los orbitolínidos (foto 2). La superior, con más de 25 m. de espesor, son calizas en general *packstone*, bien estratificadas en las que destacan los niveles de acumulación de requiénidos (foto 3).

Aspecto: Las dos litologías dominantes, presentan gran contraste frente a su resistencia a la erosión, así las calizas nodulosas inferiores dan lugar a campos de cultivo, hoy abandonados, en las que resalta la enorme cantidad de orbitolinas sueltas que cubren el suelo. Por el contrario, las calizas superiores, más resistentes a la erosión, forman resaltes no excesivamente importantes que, en general están cubiertos de carrascas.

Esta unidad tanto en la Sierra de la Oliva en Caudete, al Sur de Almansa, como en el Macizo del Caroch, da lugar a importantes relieves a causa de su gran espesor y resistencia a la erosión.

Contenido paleontológico: Los fósiles son muy abundantes en esta unidad, tanto los macro como los microfósiles. En las calizas inferiores son abundantísimos los orbitolínidos, acompañados de equínidos, ostreidos y algún pequeño coral solitario. Estos fósiles están generalmente sueltos a causa de la erosión y se pueden recolectar fácilmente.

En las calizas superiores se reconocen rudistas, sobre todo requiénidos, acompañados de algún coral colonial que alcanza hasta los 20 cm. de diámetro.

En cuanto a los microfósiles, cabe destacar, los miliólidos, las algas dasicladáceas, los orbitolínidos y algún otro foraminífero.

Origen (sedimentología): Esta unidad forma parte regionalmente de una extensa plataforma carbonatada de tipo rampa en su base y que evoluciona a plataforma zonada hacia el techo. Localmente representa la instalación de la sedimentación marina en la zona, con una importante profundización en su base y una tendencia a la somerización en su zona terminal. En la zona del Cerro del Bosque, la plataforma está representada casi en su totalidad por su parte más proximal, con escasa energía y batimetría, formando el ecosistema ideal para el desarrollo de los requiénidos.

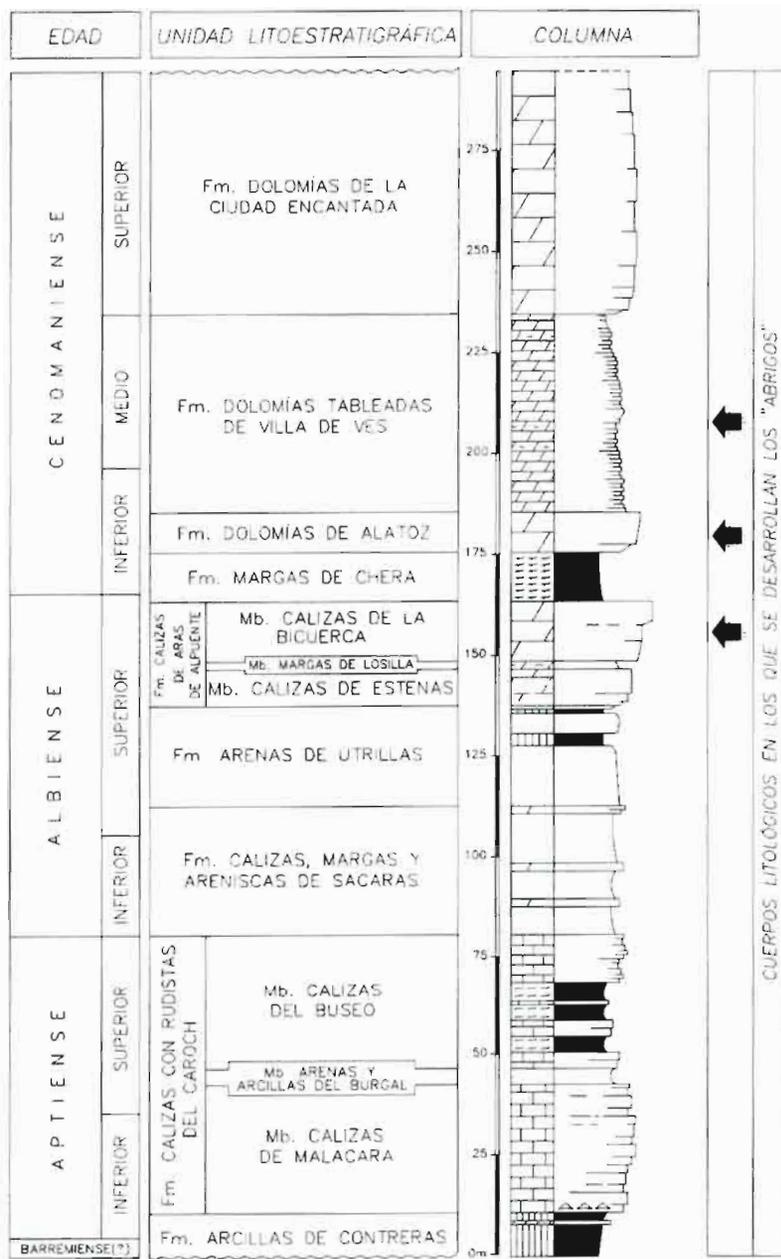


Figura 5. Columna estratigráfica general del Cretácico de la Muela de Alpera.

Miembro Arenas y Arcillas del Burgal

Definido por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Parte inferior del Aptiense superior (Gargasiense inferior).

Descripción: Es una unidad que se reconoce regionalmente al presentar una litología silicelástica entre dos carbonáticas de gran espesor.

En el caso concreto de la serie del Cerro del Bosque, esta unidad no tiene tanta importancia en el paisaje, al presentar abundantes terrígenos también la unidad superior.

Está formada por 2.5 m. de arenas de tamaño medio a grueso, con esporádicos cantos de cuarcita bien redondeados, y se apoya, en general, sobre una importante costra ferruginosa.

Aspecto: En la zona de este estudio, esta unidad prácticamente no resalta, ya que al presentar abundantes materiales terrígenos la unidad inmediatamente superior, queda incluida en una misma unidad morfológica.

Contenido paleontológico: Esta unidad es azoica en la región del Cerro del Bosque.

Origen (sedimentología): Representa el inicio de la sedimentación después de un período inactivo que queda marcado por la costra ferruginosa de la base. Por este motivo, regionalmente el medio de sedimentación en el que se ha generado es muy variable. En el caso de la zona de este estudio es claramente continental y su origen es fluvial.

Miembro Calizas del Buseo

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Parte alta del Aptiense superior (Gargasiense superior).

Descripción: Regionalmente forma el litosoma superior calcáreo de la Formación Caroch, pero en el caso de la zona del Cerro del Bosque y hacia el Oeste, las calizas están supeditadas a la aparición de abundantes margas y arcillas, con escasos niveles arenosos, todo ello con un espesor total de 34 m.

Las calizas se presentan en bancos de 2 a 3 m. intercaladas entre las margas arenosas que son dominantes. Son *packstone* con grandes requiñidos aislados.

En la parte terminal existe un potente paquete de calizas (12 m.) con abundantes granos de cuarzo de hasta 2 mm.

Este episodio marca el final de la unidad.

Aspecto: Al ser, en esta zona, una unidad dominada por los materiales blandos, no da lugar a resalte sino más bien a una alternancia de campos de cultivo

correspondientes a las margas, separados por estrechas zonas de carrascas que crecen sobre los niveles de calizas intercalados.

Contenido paleontológico: Regionalmente presenta abundantes fósiles, pero aquí, al tener tanto material terrígeno, se reducen a algunos requiénidos aislados de gran tamaño y a dispersos radiolítidos. En cuanto a la microfauna, dominan los foraminíferos (foto 4).

Origen (sedimentología): Esta unidad forma una extensa plataforma carbonatada que cubre gran parte de las cuencas Ibérica y Prebética, aunque en el área que nos ocupa, al corresponder con una zona elevada, y con llegada de aportes terrígenos desde el continente, situado hacia el Oeste, presenta una fuerte disminución del espesor y un relativamente escaso contenido en carbonatos.

Formación Calizas, Margas y Areniscas de Sácaras

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Albiense inferior, medio y superior p.p.

Descripción: Esta unidad está formada por alternancia de margas y areniscas de grano fino con niveles de calizas arenosas dolomitizadas (fotos 5a y b). El espesor total en esta zona es de 32 m. con un claro predominio de los tramos terrígenos blandos sobre las delgadas capas de carbonatos.

Aspecto: Al ser una unidad dominada por materiales poco resistentes a la erosión no da resalte topográfico alguno, por lo general, aunque siempre está presente rodeando las muelas generadas por las dolomías del Cretácico superior.

Contenido paleontológico: Los ostreidos y los moldes de natáceidos y otros gasterópodos son los macrofósiles más abundantes. De forma local e inmediatamente al Norte del Cerro del Bosque, tanto en el Tejar de Bolarín como en la Florida, se encuentran ammonites correspondientes al Albiense superior. En cuanto a la microfauna, son los foraminíferos los más abundantes en los niveles calcáreos intercalados.

Origen (sedimentología): Corresponde esta unidad a una sedimentación terrígena marina bastante próxima a la línea de costa. Regionalmente y para la paleogeografía del Albiense, esta zona ocupa una posición intermedia entre los sedimentos continentales al Oeste, bien representados en Chinchilla, y los carbonatos francamente marinos al Este en Sierra Mariola o el Carche.

Formación Arenas de Utrillas

Unidad definida por Aguilar *et al.* (1977) en la rama aragonesa de la Cordi-

llera Ibérica (sector Utrillas-Villarroya de los Pinares). Aunque la definición formal tiene lugar en 1971, son numerosos los autores que con anterioridad a esta fecha ya habían utilizado la denominación *Utrillas* para referirse a los materiales terrígenos de edad albiense en distintos puntos de España.

Edad: Albiense superior p.p.

Descripción: La Formación Arenas de Utrillas tiene unas características litológicas que la hacen fácilmente reconocible: básicamente está formada por un tramo de naturaleza terrígena, dentro del cual dominan los niveles de arenas finas y poco cementadas. En menor proporción se encuentran niveles lutíticos y margosos.

En el Cerro del Bosque, esta unidad aflora en la base de su ladera oriental. Este hecho, unido a su fácil erosionabilidad, condiciona que en la mayor parte de la zona estudiada esté parcial o totalmente cubierta por derrubios cuaternarios de pie de monte. En los alrededores de la Cueva de la Vieja, que es donde mejor aflora, se ha podido estimar para el conjunto de la unidad un espesor de 20 m. De ellos sólo los 11,5 m. superiores han podido ser analizados, estando el resto muy cubierto.

Los niveles más bajos aflorantes son de naturaleza lutítica y tienen un característico color rojo. Sobre ellos se encuentra un tramo de 3,5 m. de composición arenosa, poco cementado, y en el cual la estructura sedimentaria más llamativa es la estratificación cruzada de surco, de gran escala, con *sets* decimétricos. Descansando sobre éste se encuentra un nivel de 3 m., de composición lutítico-margosa y de color verdoso, que presenta señales de bioturbación. Dentro del mismo se aprecia una progresiva carbonatación de los depósitos hacia el techo. Finalmente, se encuentra un nivel de 1,5 m. de arenas de grano fino a muy fino, bioturbadas y parcialmente cementadas por carbonato. Dentro de este nivel se encuentran finas intercalaciones de grano más grueso con estratificación cruzada.

Aspecto: Como se ha señalado antes, la fácil erosionabilidad de los materiales terrígenos poco cementados que componen la unidad, unida a la posición topográfica que ocupa (a pie de ladera del Cerro del Bosque), origina las malas condiciones de afloramiento que presenta. Regionalmente, la Formación Arenas de Utrillas constituye, desde un punto de vista geomorfológico, un nivel «blando» en el paisaje, que se reconoce fácilmente por situarse siempre bajo los niveles carbonatados de la Formación Aras de Alpuente, más resistentes a la erosión.

Fósiles: En el área de la Cueva de la Vieja no se ha encontrado ningún resto fosilífero en la unidad, aunque sí señales de actividad orgánica (bioturbación en los tramos más altos de la unidad). En otros puntos de la provincia de Albacete (como Albatana) se encuentran restos de plantas superiores.

Origen (sedimentología): Los materiales de la Formación Arenas de Utrillas se desarrollaron en ambientes fundamentalmente continentales. En concreto, dentro de sistemas aluviales de tipo *braided*, con carga exclusivamente arenosa. Únicamente los niveles más modernos de la unidad podrían reflejar cierta influencia marina (sistemas costeros), al presentar una mayor proporción de carbonato e importantes señales de bioturbación.

Formación Calizas de Aras de Alpuente

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Albiense superior p.p.-terminal.

Descripción: La unidad está dividida en tres miembros que, de base a techo son: Miembro Calizas de Estenas, Miembro Margas de Losilla y Miembro Calizas de la Bicuerca. De ellos, el primero y el tercero están formados fundamentalmente por rocas carbonáticas (calizas y dolomías) mientras que el segundo, generalmente menos potente, es de composición margosa o arcilloso-dolomítica. A continuación se presenta la descripción detallada de cada una de estas tres subunidades en el entorno de la Cueva de la Vieja.

Miembro Calizas de Estenas

Unidad definida en 1982, por Vilas *et al.* en las proximidades de la localidad de Estenas (Valencia).

Edad: Albiense superior p.p.

Descripción: En el Cerro del Bosque esta unidad está fundamentalmente constituida por areniscas y dolomías arenosas. De modo subordinado se encuentran niveles microconglomeráticos y de arcillas dolomíticas y dolomías arcillosas, tal y como puede apreciarse en la columna general de la figura 5. La potencia del miembro es de 9,5 m.

Las areniscas están fuertemente cementadas por carbonato y constituyen niveles competentes de 0,4 a 1,6 m. de espesor. Tienen grano medio a grueso, y presentan estratificación cruzada planar y, en menor proporción, de surco. Los niveles conglomeráticos también están muy cementados y presentan estratificación cruzada fundamentalmente planar. Por último, los niveles arcilloso-dolomíticos constituyen niveles blandos, muy deleznable, que presentan un color ocre y señales de bioturbación.

Conviene resaltar que, desde un punto de vista composicional, en este sector la unidad presenta notables diferencias con las que la definen en la locali-

dad tipo. La más importante se encuentra en la alta proporción de terrígenos que contiene aquí. Esto es comprensible si tenemos en cuenta la posición paleogeográfica de la región de Alpera durante el Albiense superior, en el borde meridional de la cuenca ibérica y muy próxima a las áreas emergidas de la meseta (Chinchilla), de donde proceden los terrígenos.

Aspecto: La unidad da un resalte moderado a pie del Cerro del Bosque. Este viene condicionado por la alternancia de niveles más competentes, de composición calcáreo-arenosa, y niveles blandos arcilloso dolomíticos, de menor espesor. La singularidad composicional del Miembro Calizas de Estenas en esta región condiciona su aspecto en el paisaje. Conviene reseñar que en otros puntos de la Cordillera Ibérica, donde está formada por un paquete exclusivamente carbonático, la unidad suele dar un resalte topográfico importante.

Contenido paleontológico: La dolomitización que sufrió la unidad ha destruido la mayor parte de su contenido fosilífero. Se reconocen fantasmas de bioclastos (fragmentos de conchas, algunos atribuibles a ostreidos) y señales de actividad biológica (bioturbación).

Origen (sedimentología): En conjunto, el Miembro Calizas de Estenas representa, en el ámbito de la cuenca ibérica, el desarrollo de una plataforma carbonatada de tipo rampa (Giménez *et al.*, 1993). Dentro de esa rampa, las facies que componen la unidad en el sector considerado, reflejan los ambientes más someros, de tipo costero. En ellos las condiciones hidrodinámicas de elevada energía controlan el desarrollo de barras arenosas o calcareníticas. Estos medios reciben importantes aportes de material siliciclástico desde las áreas emergidas, hecho que condiciona el tipo de sedimentación, de naturaleza mixta carbonático-terrígena.

Miembro Margas de Losilla

Definido formalmente por Vilas *et al.* (1982).

Edad: Se enmarca dentro del Albiense superior.

Descripción: Constituye la subunidad intermedia de la Formación Calizas de Aras de Alpuente. En el Cerro del Bosque tiene poco espesor (1.3 m) y está constituida por dolomías limoso arcillosas de un llamativo color ocre. Estas dolomías son meso a macrocristalinas y pueden además presentar granos de cuarzo de tamaño arena. Presentan laminaciones irregulares de óxidos de hierro y señales de bioturbación.

Aspecto: A pesar del poco espesor que tiene en la región, su color ocre y su posición bajo el resalte de la subunidad suprayacente (Miembro Calizas de la Bicuera) permiten identificarlo con facilidad sobre el terreno, siempre que no

esté cubierto por derrubios cuaternarios. Constituye un buen nivel de correlación estratigráfica (nivel guía).

Contenido paleontológico: Sólo se han reconocido señales de bioturbación.

Origen (sedimentología): La unidad se generó en ambientes costeros de baja energía y con cierta llegada de material terrígeno, fundamentalmente fino.

Miembro Calizas de la Bicuerca

Definido por Vilas *et al.* en 1982.

Edad: Albiense terminal. Los niveles superiores de esta unidad podrían corresponder al Cenomaniense basal.

Descripción: Constituye un paquete carbonático que, dentro del sector estudiado, está totalmente dolomitizado (fotos 6 y 7). Está constituido por una sucesión de niveles de potencia métrica (1-4 m) de dolomías masivas o con estratificación cruzada planar de gran escala o en menor medida, de surco. Los niveles masivos presentan abundantes señales de bioturbación. En los tramos basales las dolomías son arenosas en proporciones variables, decreciendo paulatinamente hacia techo la proporción de terrígenos (fotos 8, 9 y 10 a y b). En la parte superior de la unidad se encuentran niveles decimétricos, bien estratificados, que reflejan el tránsito gradual a la unidad suprayacente.

Al ser la unidad sobre la que se desarrolla el abrigo de la Cueva de la Vieja, se realiza, dentro del siguiente capítulo, una descripción más detallada de la misma.

Aspecto: La unidad constituye un litosoma competente y resistente a la erosión que da un resalte en la topografía. En el paisaje de la región de Alpera resulta fácil de identificar al constituir el primer resalte dentro de la serie del Cretácico medio y superior. Tal y como se discute en los apartados siguientes, la variación composicional que presenta la unidad desde la base hacia el techo favorece el desarrollo geomorfológico de abrigos. Entre ellos se encuentra, como ya se ha señalado, el de la Cueva de la Vieja.

Contenido paleontológico: La dolomitización ha destruido casi totalmente el registro fosilífero de la unidad en el Cerro del Bosque. Únicamente se reconocen restos mal preservados de condrodontos (conchas enteras o fragmentadas), gasterópodos (fundamentalmente turrilados), rudistas (radiolítidos o requiñidos), otros moluscos y equínidos (placas y espinas). Entre las señales de actividad orgánica destaca la bioturbación del sedimento original, importante sobre todo en los tramos más altos de la unidad.

Origen (sedimentología): El miembro Calizas de la Bicuerca representa en

su conjunto y dentro de la cuenca ibérica, el desarrollo de una extensa plataforma carbonática de tipo rampa. Los ambientes de depósito son someros (por encima del nivel de base del oleaje) y de energía variable, en las áreas más agitadas (en general, las más externas) se desarrollarían barras (o bajíos) de composición calcarenítica y bioclástica. Tras ellos se situarían zonas protegidas, de menor energía, donde se desarrollarían comunidades bentónicas, con una biota rica, entre la cual destacan los rudistas, los condrodontos y otros moluscos.

Formación Margas de Chera

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Cenomaniense inferior.

Descripción: La Formación Margas de Chera está constituida en esta región por arcillas dolomíticas, a veces arenosas o limosas, de un color verde azulado muy característico, con algunas intercalaciones de dolomías arcillosas de colores amarillos y ocres.

En la Muela de Carcelén esta unidad constituye un nivel no muy potente, de 11,60 m de espesor, que aflora inmediatamente por encima del resalte que da lugar al abrigo de la Cueva de la Vieja. En este punto se observa cómo la unidad comienza por unos 70 cm. de arcillas verdes a las que siguen unos 2,20 m. de dolomías arcillosas masivas, bien estratificadas en bancos tableados de espesor decreciente hacia techo. Estos niveles dolomíticos presentan ocasionalmente porosidad fenestral o bioturbación (foto 11).

Por encima la Formación aparece semicubierta por derrubios cuaternarios, aunque ocasionalmente afloran niveles de arcillas verdes y de dolomías arcillosas amarillentas o verdosas, masivas, de naturaleza muy similar a la de los materiales que afloran en la base de la unidad. En el techo de la unidad afloran unos 80 cm de dolomías verdosas, bioturbadas, sobre las que se apoya un banco de 50 cm de dolomías de grano medio que contienen abundantes fragmentos de fauna. El techo del banco está totalmente colonizado por rudistas cónicos y ferruginizado, hecho que marca una interrupción sedimentaria menor que separa en el Cerro del Bosque la Formación Margas de Chera de la unidad suprayacente.

Aspecto: La poca resistencia a la erosión de las arcillas dolomíticas y de las dolomías arcillosas que constituyen la unidad hacen que ésta constituya un entrante bien marcado en el paisaje, situado entre dos unidades de fuerte resalte, como son las Calizas de la Bicuerca y las Dolomías de Alatoz. Debido a ello ha sido utilizada en numerosas ocasiones como nivel guía en la cartografía de la región.

Fósiles: En esta región no se han recogido apenas restos fósiles dentro de la

unidad, debido al carácter fuertemente dolomítico de sus materiales y a la disolución secundaria que presentan. Tan sólo se han conservado, en los niveles basales de la unidad algunas laminaciones de algas cianofíceas y fantasmas de orbitolínidos, de rudistas y de fragmentos de fauna inclasificable. En el techo de la unidad aparece un nivel colonizado por pequeños rudistas cónicos con otros fragmentos de fauna inclasificable. Aunque el contenido fósil no es abundante se aprecia una intensa actividad orgánica (bioturbación) en los sedimentos que constituyen la unidad.

Origen (sedimentología): El medio sedimentario en que se depositó la Formación Margas de Chera corresponde a ambientes esencialmente costeros. En concreto, la unidad refleja el desarrollo de llanuras de marea fangosas mixtas (terrágeno-carbonatadas), es decir, ambientes muy tranquilos, próximos al continente y restringidos.

Formación Dolomías de Alatoz

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Esencialmente Cenomaniense inferior p.p., aunque la parte alta de la unidad podría llegar a alcanzar el Cenomaniense medio.

Descripción: La Formación Dolomías de Alatoz está formada por dolomías bioclásticas de color ocre que constituyen un banco de unos 9,5 m en el que apenas se aprecia la estratificación debido a bioturbación (foto 12). Por encima de este banco aflora un nivel de dolomías ocreas de litología muy similar al anterior, aunque bien estratificadas en bancos decimétricos irregulares y con porosidad móldica muy abundante.

Aspecto: A pesar de su poco espesor, la unidad da un resalte marcado muy similar al del Miembro Calizas de la Bicuerca.

Fósiles: La bioturbación es la estructura orgánica más abundante a lo largo de toda la unidad. Afecta sin distinción a todos sus materiales y en los alrededores de la Cueva de la Vieja es muy intensa, de tal modo que ha destruido por completo la estratificación y las estructuras sedimentarias originales.

Origen (sedimentología): La unidad se desarrolló en ambientes marinos someros y abiertos, dentro de una plataforma carbonatada. En concreto, refleja la migración de bajíos calcareníticos constituidos esencialmente por bioclastos en áreas submareales someras, sometidas a la influencia de las corrientes y el oleaje. En momentos de inactividad estos bajíos son totalmente bioturbados por organismos excavadores, que removilizan el sedimento y destruyen su estructura interna.

Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves

Unidad definida por Vilas *et al.* (1982) en la Cordillera Ibérica meridional.

Edad: Cenomaniense medio.

Descripción: Está constituida fundamentalmente por dolomías y dolomías arcillosas, de colores blancos o amarillentos, muy bien estratificadas en bancos decimétricos. De forma subordinada aparecen intercalaciones de arcillas dolomíticas, de colores ocreos o verdes. En la ladera del Cerro del Bosque aparece parcialmente cubierta por derrubios en algunas zonas, aunque en general aflora bien. La potencia total estimada en los alrededores de la Cueva de la Vieja es de 47 m. En este punto la unidad comienza por un tramo de unos 10 m de espesor constituido por dolomías blancas masivas bien estratificadas en bancos de unos 10-25 cm de espesor con numerosas intercalaciones de dolomías arcillosas. Por encima destaca un paquete de 11 m de espesor de dolomías grises muy recrystalizadas estratificadas en bancos irregulares de unos 25-50 cm, que contienen abundantes fragmentos de pelecípodos y de fauna inclasificable. Este paquete forma un ligero resalte en el relieve. El resto de la unidad vuelve a estar constituido por materiales similares a los del primer tramo.

Aspecto: Es una unidad fácilmente reconocible en el terreno por su aspecto bien estratificado («tableado») y sus colores claros. Desde el punto de vista geomorfológico aparece como un entrante no muy marcado situado entre los fuertes resaltes topográficos de las Formaciones Dolomías de Alatoz y Dolomías de la Ciudad Encantada.

Fósiles: Contiene rudistas, pectínidos, otros pelecípodos y fragmentos inclasificables. Bioturbación ocasional.

Origen (sedimentología): La Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves se depositó en extensas llanuras de marea carbonáticas, muy tendidas, que recibían un ligero aporte terrígeno (arcilloso) desde el continente. La unidad está constituida por un apilamiento de secuencias elementales de somerización hacia techo que reflejan condiciones que evolucionan desde submareales hasta supramareales.

Formación Dolomías de la Ciudad Encantada

Esta unidad fue definida informalmente por Meléndez (1973) en la Serranía de Cuenca, aunque la definición formal fue realizada por Vilas *et al.* en 1982.

Edad: Cenomaniense superior.

Descripción: Es una Formación muy característica del Cretácico superior de la Cordillera Ibérica meridional, que destaca en el paisaje por su fuerte

resalte y su aspecto masivo. Está compuesta por dolomías muy recrystalizadas, con estratificación horizontal en bancos métricos que internamente son masivos o presentan estratificación cruzada de gran escala. Destaca también por los colores oscuros de las dolomías que la constituyen, casi siempre grises o pardos. En general son muy bioclásticas, aunque a menudo la dolomitización destruye todo vestigio de fauna.

Esta unidad aparece coronando la práctica totalidad del Cerro del Bosque, aunque localmente, muy cerca del vértice geodésico, aparece un nivel de 1,5 m de dolomías margosas de color gris oscuro, brechoides, que presentan un fino nivel de margas negras en el techo. Este nivel pertenece ya a la unidad suprayacente, la Formación Margas de Alarcón. Este hecho ha permitido medir la potencia total de la Formación, que alcanza aquí una potencia de unos 77 m. En la base de la unidad afloran 32 m de dolomías muy recrystalizadas de grano muy grueso en las que la dolomitización y la recrystalización no permiten reconocer las estructuras y componentes sedimentarios, salvo en los últimos 11 m de este paquete, en los que se aprecia estratificación cruzada de gran escala. Este tramo basal de la Formación Dolomías de la Ciudad Encantada es muy característico de la provincia de Albacete. El resto de la Formación está constituido por dolomías grises masivas de grano fino con abundantes rudistas.

Aspecto: La unidad constituye un litosoma potente que destaca claramente en el paisaje tanto por su gran resistencia a la erosión como por los colores oscuros de sus materiales. También es remarcable el aspecto masivo de las dolomías que la constituyen.

Fósiles: A lo largo de toda la unidad, sobre todo en su mitad superior, son muy abundantes los rudistas, que aparecen tanto enteros como fragmentados. Se observan también otros fragmentos de fauna.

Origen (sedimentología): La Formación Dolomías de la Ciudad Encantada representa la sedimentación dentro de una plataforma carbonatada abierta de tipo rampa. Predominan en ella los depósitos de alta energía, representados por barras calcareníticas, que reflejan la acción dominante de las corrientes y del oleaje. Las áreas protegidas del oleaje fueron colonizadas por abundantes rudistas, lo que se deduce no sólo por la presencia en toda la región de bioconstrucciones arrecifales, sino también por la importante producción bioclástica a la que dieron lugar.

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DETALLADA

La figura 6 muestra la cartografía detallada de la Muela en la que está situa-

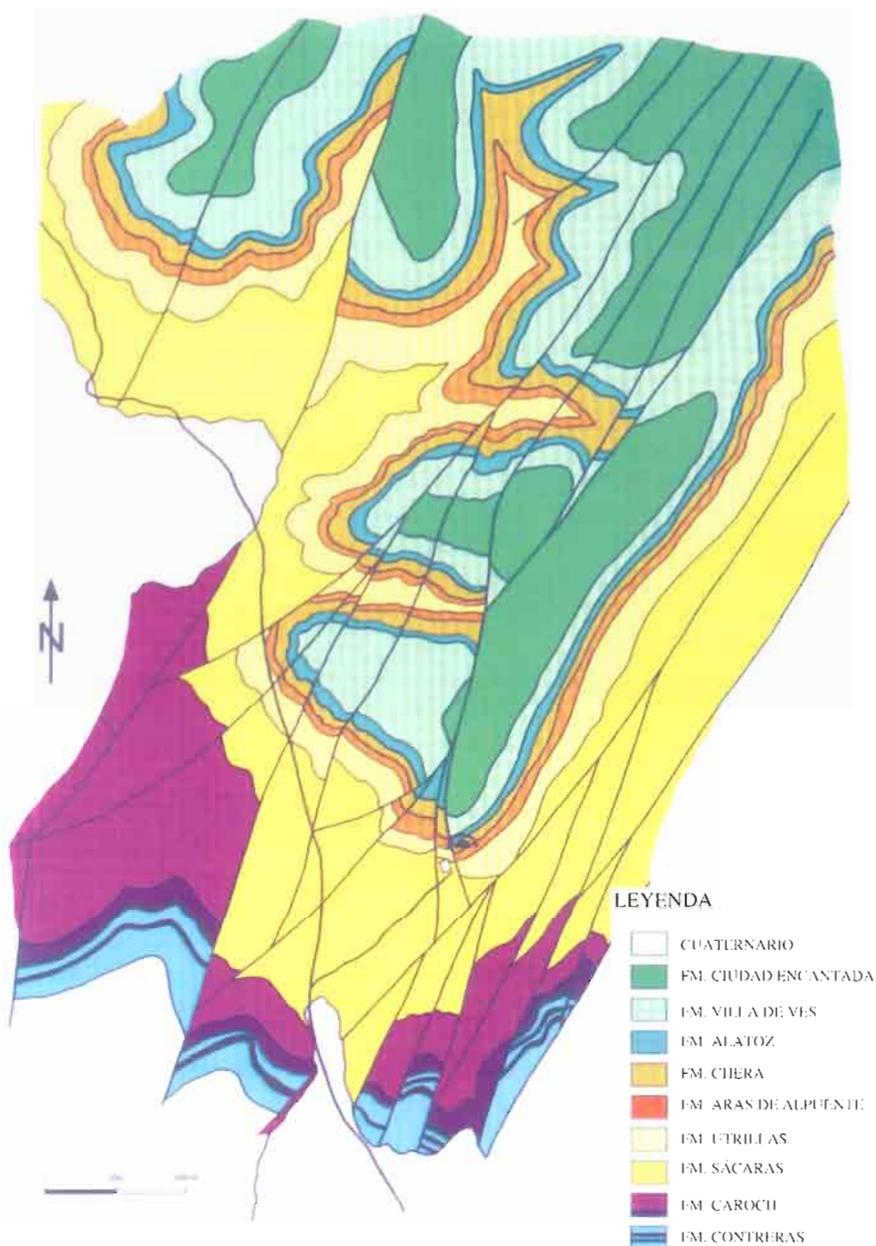


Figura 6. Cartografía geológica de detalle del Cerro del Bosque.

da la Cueva de la Vieja. Las unidades representadas corresponden a las descritas anteriormente.

Del estudio de la cartografía realizada, se desprenden una serie de conclusiones entre las cuales caben destacar las siguientes en función de los objetivos marcados en este trabajo.

La dirección dominante de las fallas, SW-NE, condiciona los afloramientos y por consiguiente la morfología general de la zona.

Esta dirección es sensiblemente paralela al afloramiento de materiales triásicos de Montealegre-Alpera y que forma el fondo del valle que discurre en dicha dirección. La implantación de estos materiales se realizó por causas tectónicas originariamente, pero mediante procesos halocinéticos.

Los materiales correspondientes al Cretácico inferior (Fm. Contreras y Fm. Caroch) sólo están presentes en la parte Sur y Suroeste, formando la parte más baja topográficamente.

Los materiales dolomíticos correspondientes al Cretácico superior (desde la Fm. Aras de Alpuente hasta la Fm. Ciudad Encantada) forman las zonas elevadas de la Muela del Cerro del Bosque y su prolongación hacia el Norte y Noroeste.

Entre ambos, están los materiales de las Fm. Sácaras y Fm. Utrillas (en amarillo en el mapa) que forman las zonas onduladas que rodean a la Muela.

Los materiales cuaternarios, sólo se han representado en la depresión del Sej, donde alcanzan espesores considerables, por el contrario, los piedemontes y derrubios de la ladera oriental de la Muela del Cerro del Bosque no se han cartografiado, ya que enmascararían la traza de las capas del Cretácico, que son el objeto principal de esta cartografía.

Por último, hay que destacar que la tectónica compresiva terciaria, se muestra aquí mediante una fracturación vertical, con dos direcciones dominantes: SW-NE y E-W, lo que provoca exclusivamente una movilidad de bloques a favor de la cual actúa la erosión condicionando la morfología actual de valles y muelas.

No se reconocen pliegues importantes en la región, salvo los que afectan a los materiales triásicos de Montealegre-Alpera y que se deben a procesos halocinéticos.

LOS «ABRIGOS» DE LA MUELA DE ALPERA: UBICACIÓN Y DESARROLLO

La Muela de Alpera está constituida, como se ha descrito en los apartados anteriores por materiales del Cretácico superior. Estos materiales se han subdi-

vidido en una serie de unidades litológicas cartografiables. Sobre tres de ellas se desarrollan los abrigos que se encuentran en la Muela de Alpera. Estas son: el Miembro Calizas de la Bicuerca, la Formación Dolomías de Alatoz y la Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves (figuras 5 y 7, leyenda en figura 4). El hecho de que sea en estas unidades en las que se desarrollan los abrigos viene condicionado fundamentalmente por dos aspectos: 1) resistencia de todo o parte del conjunto litológico a la erosión y 2) su espesor.

En el Miembro Calizas de la Bicuerca se desarrollan los abrigos más importantes de la Muela, incluido el que constituye la Cueva de la Vieja. La potencia de la unidad (más de 15 m) condiciona la formación de los abrigos más grandes (fotos 13 y 14). Por otro lado, la textura de las paredes de estos abrigos ha permitido la preservación de las pinturas rupestres. Por ello se ha dedicado un apartado a los factores que permitieron el desarrollo y preservación de los abrigos en esta unidad.

Los abrigos desarrollados sobre la Formación Dolomías de Alatoz son globalmente de menor tamaño que los del miembro Calizas de la Bicuerca (foto 15). Este hecho está condicionado esencialmente por el menor espesor de esta unidad en la región (10 m) y por la mayor homogeneidad litológica de la misma, que no favorece la génesis de «entrantes» y/o «salientes» topográficos dentro del conjunto litológico. Por otro lado, cabe reseñar el hecho de que no se hayan encontrado pinturas rupestres en las paredes de estos abrigos. Este hecho podría justificarse de dos maneras:

- a) Nunca se realizaron pinturas sobre las paredes de estos abrigos posiblemente porque, dados su alta porosidad y gran tamaño de grano (rugosidad), no constituían un soporte adecuado para las pinturas. Además, la meteorización diferencial de los tubos de bioturbación que presentan los materiales de esta unidad convierte la superficie en un «enrejado» sin dejar lugar para el desarrollo de superficies planas en las paredes (foto 15).
- b) Se realizaron pinturas comparables a la de los abrigos del Miembro Calizas de la Bicuerca, si bien la naturaleza del soporte no ha permitido su preservación.

Por último, los abrigos desarrollados dentro de la Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves (foto 16) más pequeños que los de las dos unidades anteriores y sólo en algunos casos pudieron servir de cobijo o habitación para el hombre. Están restringidos a los tramos medios de la unidad, donde se encuentran una serie de bancos más gruesos y competentes. Estos suelen dar un leve resalte (que se reconoce en todos los puntos donde la unidad aflora) bajo el que se desarrollan pequeños abrigos.

ANÁLISIS DE LA PARED DE LOS «ABRIGOS» DESARROLLADOS SOBRE EL MIEMBRO CALIZAS DE LA BICUERCA

La pared de los «abrigos» desarrollados sobre el Miembro Calizas de la Bicuerca corresponde a los tramos inferiores y medios de esta unidad. Estos tramos están básicamente constituidos por dolomías meso a macrocristalinas, arenosas y que presentan una gran porosidad secundaria. Este hecho condiciona su alterabilidad y erosionabilidad, mucho mayor que la de los tramos superiores del miembro. Éstos, más resistentes, están constituidos por dolomías más compactas y que no presentan granos siliciclásticos en su composición.

Si se estudian en detalle las paredes de los «abrigos» desarrollados sobre el Miembro Calizas de la Bicuerca, se observa un lajeado semiparalelo a las mismas. Este lajeado, que afecta únicamente a los centímetros más superficiales de la roca, permite su disgregación en escamas y, con ello, la erosión de los tramos inferiores y medios del cuerpo litológico (fotos 17 y 18).

Se han estudiado varias muestras de estas lajas con el fin de caracterizar su composición y de deducir los mecanismos que controlan su formación y, de una forma general, la alteración de la roca.

Las muestras analizadas tienen la siguiente composición: son dolomías arenosas meso a macrocristalinas y bastante porosas que, en algunos puntos, presentan porosidad de origen móldico, originada por disolución de bioclastos. Esta composición es similar a la de la roca sobre la que se desarrolla el abrigo. Este hecho, que a simple vista puede parecer una obviedad, es sin embargo de gran importancia, pues permite descartar la existencia de costras (de tipo caliche) desarrolladas sobre la superficie de la roca.

El estudio bajo el microscopio petrográfico permite además caracterizar los siguientes aspectos texturales:

1. Presencia de fisuras subparalelas a la pared del abrigo. Tienen una anchura micrométrica y pueden aparecer parcial o totalmente rellenas por cementos de tipo espeleotema. Estos cementos tienen una textura radial (desde una o las dos paredes de la fisura) hacia el centro de la misma, y están formados por una alternancia de niveles de naturaleza esparítica, más gruesos (bandas claras de las fotos 19 y 20) y niveles micríticos. Esta alternancia podría ser el reflejo de variaciones estacionales. Las fisuras constituyen planos de debilidad estructural comparables a los que producen el lajeado de la superficie de la roca y representan por tanto uno de los elementos claves en la formación de los abrigos.
2. Presencia sobre la superficie externa de una franja micrométrica de alteración de la roca (fotos 21 a y b). Se trata de una recristalización degradante

(micritización) que conduce a la destrucción de forma centripeta por agentes bioquímicos. Esta alteración puede producirse bajo la superficie del terreno (alteración de origen edáfico) o sobre la misma, como consecuencia de la circulación de aguas meteóricas sobre la superficie de la roca (fotos 22 y 23) y de la colonización de ésta por microorganismos.

GÉNESIS DEL ABRIGO DE LA CUEVA DE LA VIEJA

El Miembro Calizas de la Bicuerca constituye la unidad litológica sobre la que se han desarrollado la mayor parte de los abrigos de la Muela de Alpera, incluido el correspondiente a la Cueva de la Vieja. En otras unidades litológicas, como la Formación Dolomías de Alatoz y los tramos medios –más compactos– de la Formación Dolomías tableadas de Villa de Ves, también se han generado abrigos y pequeñas cuevas, de morfologías similares a los anteriores aunque de menor tamaño. En éstas, sin embargo, no se han preservado pinturas rupestres.

En este apartado se discuten los factores que condicionaron el desarrollo de los abrigos en el Miembro Calizas de la Bicuerca.

El desarrollo del abrigo de la Cueva de la Vieja no es el resultado de un único proceso sino de una serie de mecanismos y factores que provocaron y/o permitieron una meteorización y una erosión diferencial sobre el cuerpo litológico. Entre ellos se encuentran (fig. 8):

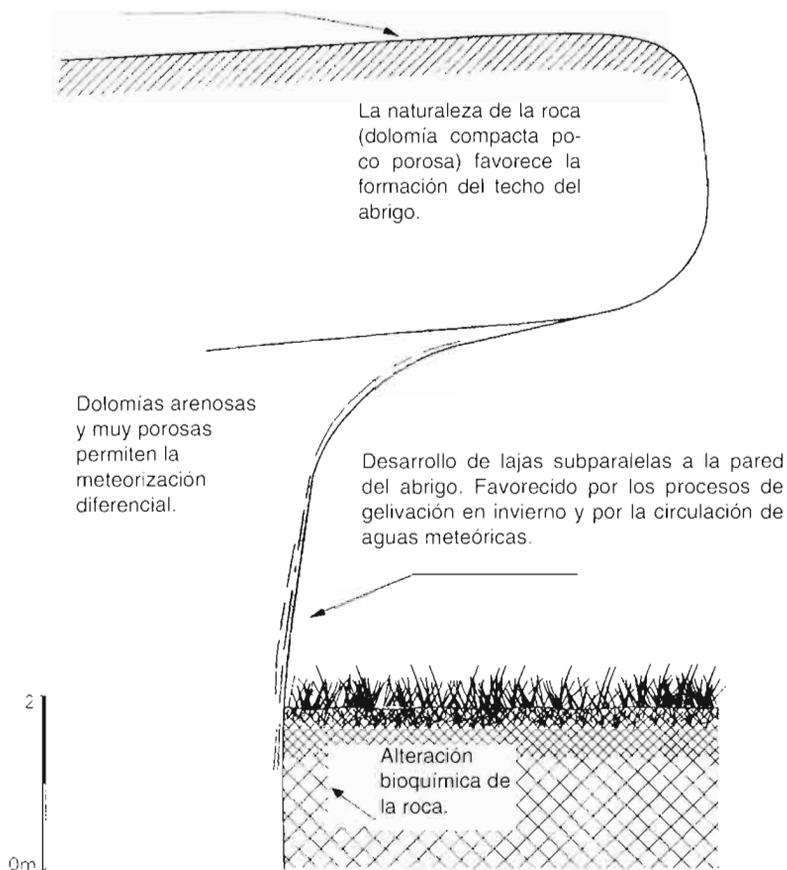
1. Resistencia diferencial a la meteorización/erosión:

Si analizamos en detalle una sección vertical del Miembro Calizas de la Bicuerca, podremos apreciar como existen notables cambios en la litología y la textura de la roca.

1.a. Variaciones en la litología

La mitad inferior de la unidad (donde se encuentra el entrante de los abrigos) tiene una litología mixta carbonático-siliciclástica. Está constituida por dolomías arenosas y areniscas cementadas por dolomita. Por el contrario en la mitad superior la composición litológica es mucho más homogénea: son dolomías muy puras (menos del 3% de material siliciclástico). El carácter mixto de los tramos inferiores condiciona una menor cohesión interna de la roca, al ser

La baja pluviosidad regional condiciona que los procesos de karstificación sean poco relevantes. Esto permite la preservación del techo del abrigo.



Factores que controlan la formación y preservación de los "abrigos"

Figura 8. Factores que controlan la formación y preservación de los "abrigos".

los contactos entre granos siliciclásticos y los cementos carbonáticos planos de debilidad potencial. Esto debió contribuir en la mayor alterabilidad de esos niveles frente a los superiores.

1.b. Variaciones en la textura

La textura va a controlar la mayor o menor porosidad y permeabilidad de la roca y, por tanto, la facilidad del agua para percolar a través de ella y de alterarla. En conjunto, el Miembro Calizas de la Bicuerca, de naturaleza dolomítica en este área, es muy poroso y permeable. Sin embargo, conviene señalar que las máximas porosidades se han encontrado precisamente en los tramos inferiores y medios de la unidad, donde es mayor el tamaño de grano de la roca. (Este hecho debe estar posiblemente condicionado por el carácter calcarenítico del sedimento original).

2. Meteorización preferente de la parte inferior del abrigo

Son numerosos los trabajos que describen formas comparables a las de los abrigos de Alpera. En muchos de ellos se propone, como principal factor de formación de las mismas la meteorización y la erosión en la franja próxima al nivel del suelo. Los trabajos más recientes (Twidale y Centeno, *in litt.*) ponen de manifiesto incluso el papel que desempeña la meteorización a poca profundidad bajo la superficie del terreno. Mecanismos fundamentalmente bioquímicos serían en gran medida responsables de la alteración de la roca en la parte basal del abrigo.

3. Cambios climáticos estacionales

Tal y como se ha descrito en el capítulo anterior, el estudio de las paredes de los abrigos desarrollados sobre el Miembro Calizas de la Bicuerca permite observar la existencia de un lajeado semiparalelo a las mismas. Este lajeado permite la separación de escamas de roca.

El origen de esos planos de debilidad a favor de los cuales la roca se disgrega es complejo. Su génesis podría estar inicialmente relacionada con procesos de gelivación, que tendrían lugar durante el invierno: el crecimiento de cristaliticos de hielo en los 2-3 centímetros superficiales de la roca podría condicionar una primera diferenciación textural. Posteriormente, esos planos constituirían

una vía preferente para la circulación de agua. Asociados a esa circulación se desarrollan procesos de microdisolución que provocan el ensanchamiento de las grietecillas iniciales.

Conviene señalar que esas grietas pueden posteriormente ser parcial o totalmente rellenadas por cementos carbonáticos. Estos son de tipo espeleotema y texturalmente muestran una alternancia micrométrica de láminas esparíticas y micríticas (siendo estas últimas generalmente más finas) que se disponen paralelamente a las paredes de la grieta. Estos cementos se desarrollan en múltiples etapas (la alternancia de niveles puede responder a variaciones estacionales) y de forma centrípeta (desde las paredes hacia el centro de la grieta).

4. Clima globalmente seco

El clima de la región de Alpera puede considerarse como globalmente seco, con índices de pluviosidad media anual inferiores a 400 mm. Este hecho tiene una importancia capital en el desarrollo de los abrigos, pues el agua de lluvia constituye el principal agente en la meteorización de las rocas calizas. Al ser la pluviosidad relativamente escasa, la karstificación de la parte superior de la unidad litológica (que recibe directamente el agua de lluvia) es muy leve. Esto permite que esos tramos se preserven y constituyan la cornisa del techo del abrigo.

En definitiva, y tal y como se señalaba en un principio, el origen y la preservación de los abrigos estudiados se debe no a un único factor, sino a la combinación de varios. De cualquier modo, tres aspectos parecen fundamentales: 1) el clima predominantemente seco no favorece la karstificación de las dolomías y, con ello, permite el desarrollo de la cornisa que constituye el techo del abrigo y 2) la diferenciación litológica y textural observada dentro del Miembro Calizas de la Bicuerca hace que los tramos más altos de esta unidad sean menos alterables y erosionables. Los mecanismos actuantes en la meteorización de los tramos inferiores son diversos, estando relacionados con procesos de gelivación durante el invierno, con circulación de aguas meteóricas en las épocas lluviosas, con la actividad bioquímica del suelo, etc.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de este estudio, se pueden agrupar en tres conjuntos: las de carácter geológico regional, las que corresponden a la génesis del abrigo de la Cueva de la Vieja y, por último, aquellas que están en relación con los procesos geológicos que pueden afectar a la conservación de las pinturas.

1. Bajo el punto de vista geológico regional, cabe destacar:

- El abrigo de la Cueva de la Vieja se encuentra en las dolomías correspondientes a la Unidad Litoestratigráfica denominada Calizas de la Bicuerca que forma parte de la Formación Aras de Alpuente, y que en esta zona sufrió una importante dolomitización postdeposicional.
- Estas dolomías se formaron en una extensa plataforma carbonatada marina de alta energía y relativamente escasa batimetría, hace aproximadamente 92 millones de años, siendo por lo tanto su edad Albiense terminal.
- Esta unidad se extiende prácticamente por la mitad oriental y meridional de la Provincia de Albacete, así como por la zona del Prebético y Cordillera Ibérica, aunque sus características litológicas presentan ligeros cambios de una zona a otra.
- La tectónica compresiva terciaria, actuó en esta región dando lugar a fallas, cuyo funcionamiento produjo una movilidad vertical de bloques, lo que condujo a la existencia de una morfoestructura de depresiones y muelas controladas por dichas fallas. Algunas de estas depresiones están retocadas posteriormente a causa del colapso generado por actividades halocinéticas de los materiales triásicos de carácter salino.
- La Muela del Cerro del Bosque, está limitada en su frente oriental por importantes fallas, generando el desarrollo rectilíneo de la ladera.

2. En cuanto a la génesis del abrigo de la Cueva de la Vieja, cabe destacar:

- Los principales aspectos que condicionan la génesis de abrigos de este tipo son: la resistencia diferencial del conjunto litológico a la erosión/meteorización y el espesor del mismo.
- Así, en el Cerro del Bosque se forman abrigos en tres unidades: Calizas de la Bicuerca, Dolomías de Alatoz y Dolomías tableadas de Villa de Ves.
- Las características composicionales (dolomías macrocristalinas), texturales (alta porosidad, elevado tamaño de grano) y sedimentológicas (erosión diferencial de los tubos de bioturbación) de las Dolomías de Alatoz hacen que los abrigos desarrollados en esta unidad no constituyan un buen soporte para las pinturas rupestres. Por otro lado, el pequeño espesor de los tramos dolomíticos de las Dolomías de Villa de Ves no permite que se desarrollen grandes abrigos. En esta zona, las condiciones ideales (tamaño de los abrigos, soporte para las pinturas) se dan casi exclusivamente en las Calizas de la Bicuerca.
- La morfología del abrigo se debe principalmente a la diferencia de tex-

tura entre la parte inferior-media de la unidad (dolomías arenosas con abundante porosidad secundaria) poco resistentes a la erosión, y la superior (dolomías no arenosas, compactas) más resistentes a la erosión.

- La existencia de fisuras subparalelas a la pared de los abrigos, genera un lajeado de la misma que facilita la labor de la erosión. Este lajeado puede venir provocado por los procesos de gelivación durante el invierno.
- La litología de las lajas es la misma que la de la roca, no habiéndose encontrado génesis de costras carbonatadas superficiales por circulación de aguas meteóricas en ninguno de los abrigos estudiados.
- El estudio microscópico de las muestras tomadas en las paredes de los abrigos, permite reconocer: a) Las fisuras subparalelas a la pared del abrigo están rellenas de cementos de tipo espeleotema, con textura radial, formada por alternancia de niveles esparfíticos con otros micrfiticos; b) La presencia de una franja micrométrica, superficial, de alteración por acción de microorganismos, como consecuencia de la circulación de aguas meteóricas por la superficie del abrigo.

3. Respecto a la actuación de los agentes geológicos sobre las pinturas rupestres y su posible repercusión destaca:

- El lajeado subparalelo de la pared parece ser el principal peligro para la conservación de las pinturas, ya que hace que se desprendan perdiéndose gran parte de las mismas. Este hecho es claramente visible en el abrigo situado inmediatamente al Oeste y a una cota más alta que la Cueva de la Vieja.
- La alteración de tipo bioquímico, puede llegar a destruir la capa superficial de la pared, afectando a las pinturas.
- Ambos hechos están relacionados con la circulación de aguas meteóricas por la superficie de la pared y además, en el caso de las lajas, cabe añadir un proceso de gelivación. Aunque el clima es favorable para la conservación de las pinturas, hay que evitar la circulación del agua. Esta no se produce solamente cuando llueve, resbalando desde el techo del abrigo, sino que debido a la existencia de una ligera karstificación del nivel superior de los abrigos, el agua penetra por los conductos kársticos apareciendo debajo del voladizo por pequeños poros y orificios dando lugar a importantes zonas de alteración bioquímica en las paredes de los abrigos.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, M.J.; RAMÍREZ DEL POZO, J.; RIBA, O. (1971): «Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico inferior en la zona de Utrillas-Villarroya de los Pinares (Teruel)». *Estudios geológicos*, V. XXVII, 497-512.
- ARIAS, C. y WIEDMAN, J. (1977): «Ammoniten und Alter der Utrillas-Schichten (Mittelkreide) in der östlichen Provinz Albacete, SE Spanien». *N. Jb. Geol. Paläont. Mh. H.1*, 1-14.
- ARIAS, C. (1978): «Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico superior y Cretácico inferior del nordeste de la provincia de Albacete». Tesis doctoral. *Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías*, nº 3, 299 p.
- ARIAS, C. (1991): «Diferentes facies carbonáticas del Cretácico inferior en el sector oriental de la provincia de Albacete. Comparación y métodos de estudio». Jornadas sobre el medio natural albacetense. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excm. Diputación de Albacete*. Serie III, 123-129.
- FOURCADE, E. (1970): «Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes bétiques et ibériques (Sud-Est de l'Espagne)». *Thèse*. Paris, 427 p.
- GARCÍA-QUINTANA, A. (1977): «Jurásico terminal y Cretácico inferior en la región central de la provincia de Valencia y noreste de la provincia de Albacete». Tesis doctoral. *Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías*, nº 1. Madrid, 334 p.
- GARCÍA-QUINTANA, A.; MAS, J.R.; ARIAS, C.; VILAS, L.; ALONSO, A. (1978): «Evolution sédimentaire des faciès terrigènes, mixtes et carbonatés de l'Albien supérieur-Cénomanién, dans la région de Cuenca-Almansa, Espagne. *Cahiers de Micropaleontologie*, nº 4, 11-19.
- GIMÉNEZ, R. (1987): «Estratigrafía y sedimentología del Cretácico superior en el sector Almansa-Requena (provincias de Albacete y Valencia)». *Tesis doctoral*. Univ. Complutense. Madrid, (iné dita).
- GIMÉNEZ, R. y MARTÍN-CHIVELET, J. (1991): «Paleogeografía del Cretácico superior en la zona oriental de Albacete». Jornadas sobre el medio natural albacetense. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excm. Diputación de Albacete*. Serie III, nº 1, 133-138.
- GIMÉNEZ, R.; MARTÍN-CHIVELET, J. y VILAS, L. (1993): «Upper Albian to Middle Cenomanian Carbonate Platforms of Betic and Iberian Basins, Spain». *Atlas of Cretaceous Carbonate Platforms. A.A.P.G. Memoir* 56.
- GIMÉNEZ, R. (1989): «La mégascéquence transgressive-régressive du Cénomanién supérieur dans la région méridionale de la Chaîne Ibérique (provinces de Valence et d'Albacete, Espagne)». *Geobios*. Mém. spécial 11, 59-67.
- LENDÍNEZ, A. y TENA-DÁVILA, M. (1978): «Memoria y Hoja Geológica nº 767

- (Carcelén)». Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, segunda serie. *I.G.M.E.* Madrid.
- MARTÍN-CHIVELET, J. y GIMÉNEZ, R. (1991): «Implicaciones paleoclimáticas del Cretácico superior de Albacete». Jornadas sobre el medio natural albacetense. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete*, Serie III, nº 1, 139-144.
- MAS, J.R.; ALONSO, A.; GARCÍA, A.; ARIAS, C.; VILAS, L.; MELÉNDEZ, N. y RINCÓN, R. (1982): «Les grandes étapes dans l'évolution du Crétacé de la zone sudoccidentale de la Chaîne Ibérique (Espagne)», 9ème Réunion Annuelle des Sciences de la Terre, *Paris. Soc. Géol. de France*, p. 417.
- QUESADA, A.; REY, R. y ESCALANTE, G. (1967): «Reconocimiento geológico de la zona de Carcelén (prov. de Albacete y Valencia)», *Bol. Inst. Geol. Min. de España*, T. LXXVIII, 93-185.
- TWIDALE, C.R. y CENTENO, J.D., (*in litt.*): Landform development at the Ciudad Encantada, near Cuenca, Spain. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 1993.
- VILAS, L.; MAS, J.R.; GARCÍA, A.; ARIAS, C.; ALONSO, A.; MELÉNDEZ, N. y RINCÓN, R. (1982): «Ibérica suroccidental». En: El Cretácico de España. *Ed. Universidad Complutense de Madrid*, 457-508.
- VILAS, L.; ALONSO, A.; ARIAS, C.; GARCÍA, A.; MAS, J.R.; RINCÓN, R. y MELÉNDEZ, N. (1983): «The Cretaceous of the SW Iberian Ranges (Spain)», *Zitteliana*, V. 10, 245-254.
- VILAS, L. (1991): «Algunos aspectos de la Geología de la provincia de Albacete». Jornadas sobre el medio natural albacetense. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete*, Serie III, nº 1, 33-42.
- VILLAR GALICIA, M.V. (1981): «El Triásico del sector Alpera-Montealegre del Castillo (Albacete)». *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete*, Serie I, Ensayos Históricos y Científicos, 47, 190 p.

ANEXO 1
FOTOGRAFIAS



Foto 1. Grainstone bioclástico. Los bioclastos, parcialmente micritizados, son fundamentalmente de foraminíferos bentónicos y fragmentos rodados de pías y placas de equinidos. Techo de la Fm. Contreras. Escala 1 mm.



Foto 2. Grainstone de orbitolinas ("orbitolinita"), parcialmente recrystalizado. Componente mayoritario: *Palorbitolina lenticularis* Blum. Base de la Fm. Caroch. Escala 1 mm.

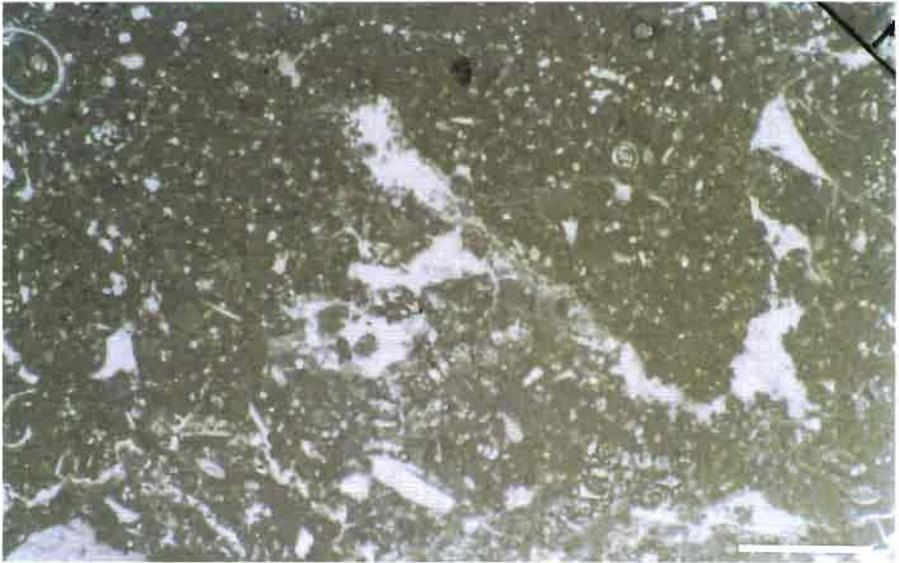


Foto 3. Wackestone de fósiles, parcialmente recristalizado. Foraminíferos bentónicos y algas principalmente. Mb. Malacara de la Fm. Caroch. Escala 1 mm.

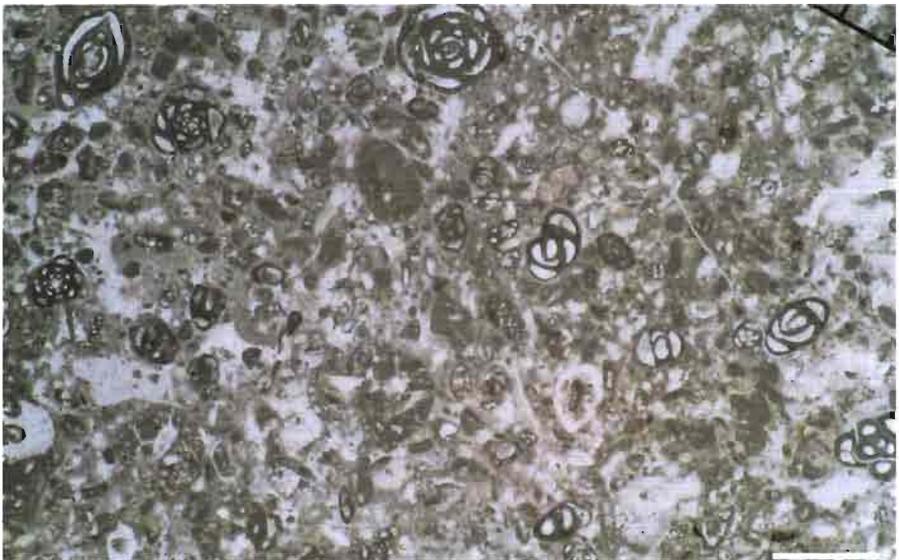


Foto 4. Packstone de fósiles y pellets. Abundantes Miliólidos. Parte terminal del Mb. Buseo de la Fm. Caroch. Escala 1 mm.

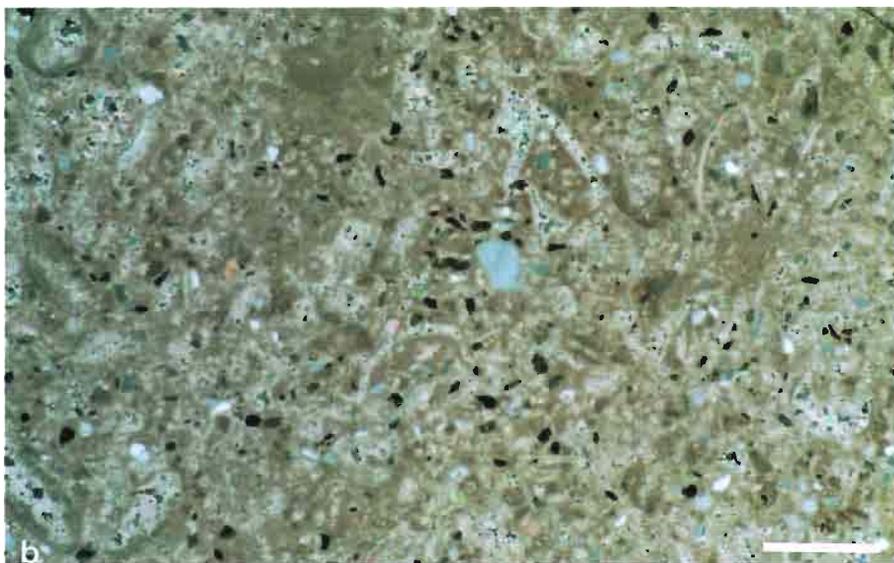
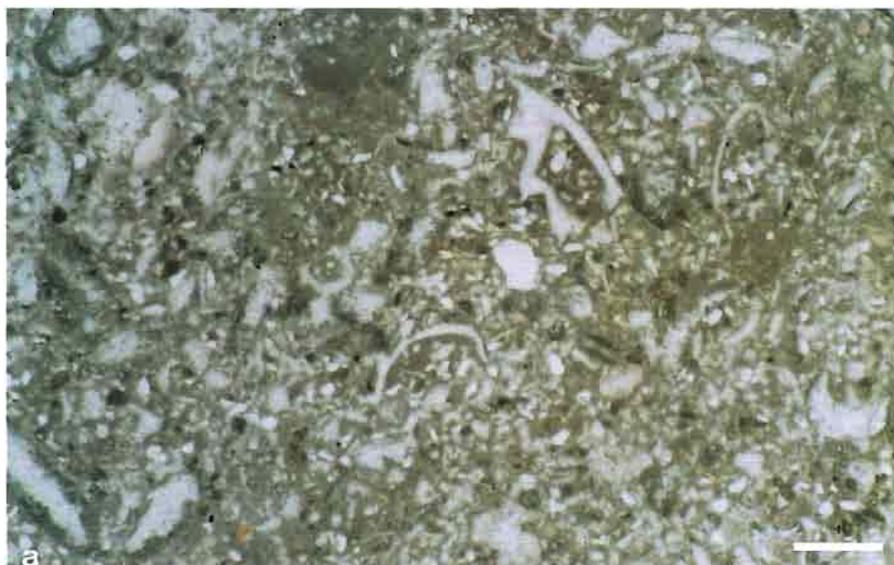


Foto 5. *Packstone arenoso. Fragmentos de conchas recristalizadas de pelecípodos y pellets. Granos de cuarzo de tamaño arena fina. Parte media de la Fm. Sácaras.*

5 a: con nicoles paralelos.

5 b: con nicoles cruzados. Escala 1 mm.

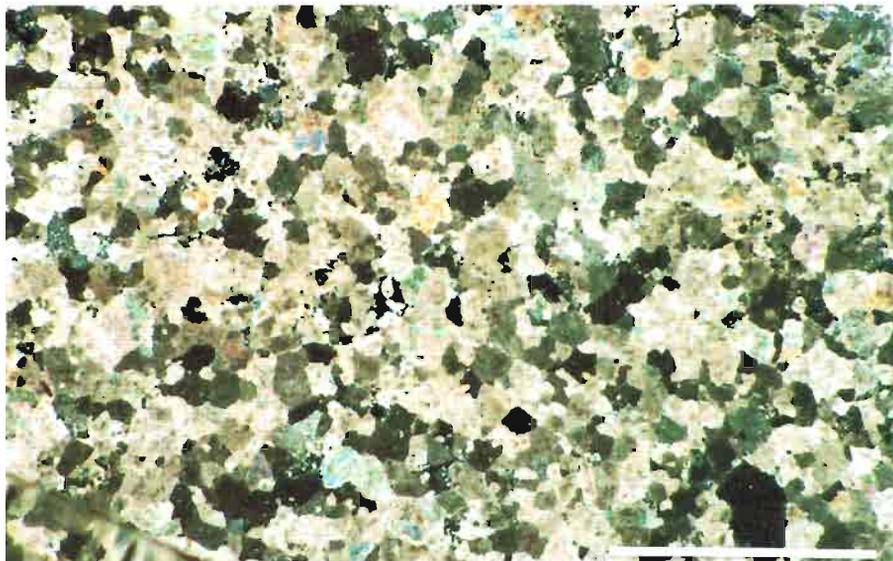


Foto 6. Dolosparita mesocristalina, formada por cristales subeuhedrales homométricos, de contactos rectos. Tramos altos del Mb. Calizas de la Bicuera. Con nicóles cruzados. Escala 1 mm.

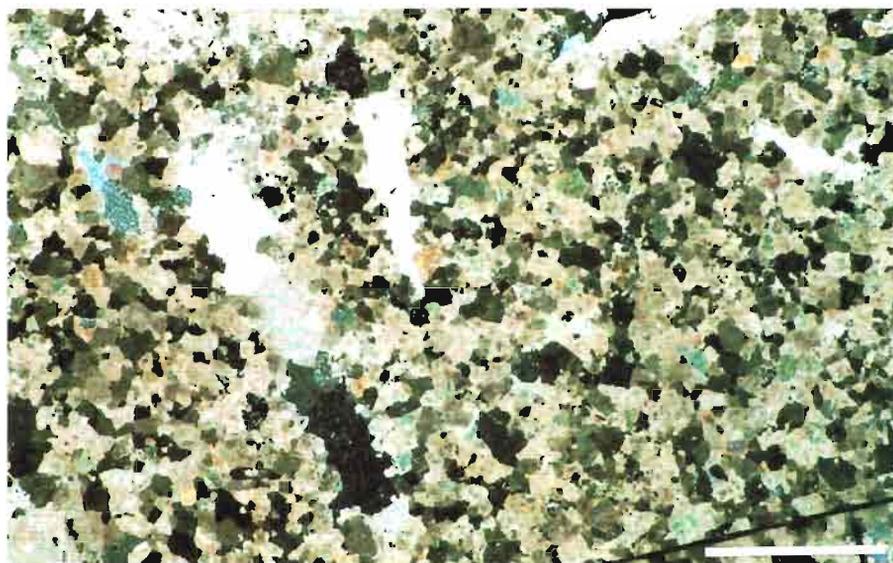


Foto 7. Dolosparita mesocristalina, similar a la de la foto 6, pero en la que se observa porosidad mól-dica de origen bioclástico (posteriormente esta porosidad ha sido rellenada por un cemento doloesparítico de cristales de mayor tamaño y muy limpios). Techo del Mb. Calizas de la Bicuera. Con nicóles cruzados. Escala 1 mm.

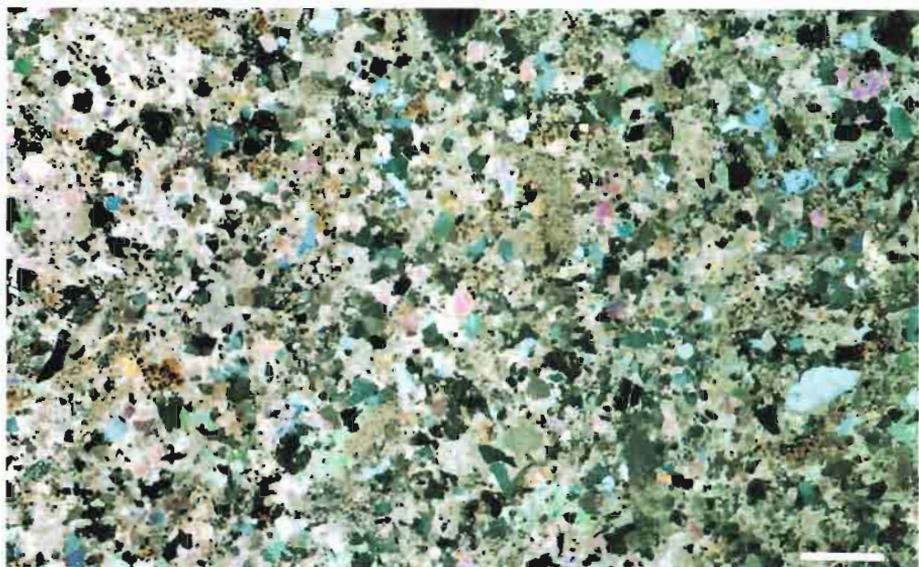


Foto 8. Dolomía arenosa (15-25%) de grano medio a grueso. Los granos de cuarzo están poco redondeados y aparecen parcialmente corroídos por la dolomita. Niveles basales del Mb. Calizas de la Bicuerca. Con nicoles cruzados. Escala 1 mm.

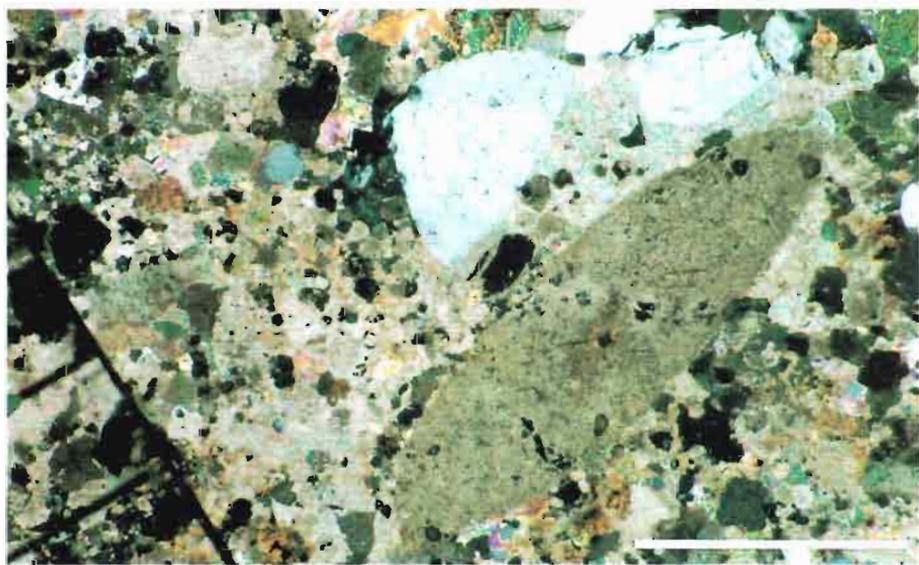


Foto 9. Dolomía arenosa (15-20%) de grano medio a grueso. El bioclasto de gran tamaño, que se encuentra en el centro de la foto, es una sección de una espina de un equinido. Tramos basales del Mb. Calizas de la Bicuerca. Con nicoles cruzados. Escala 1 mm.

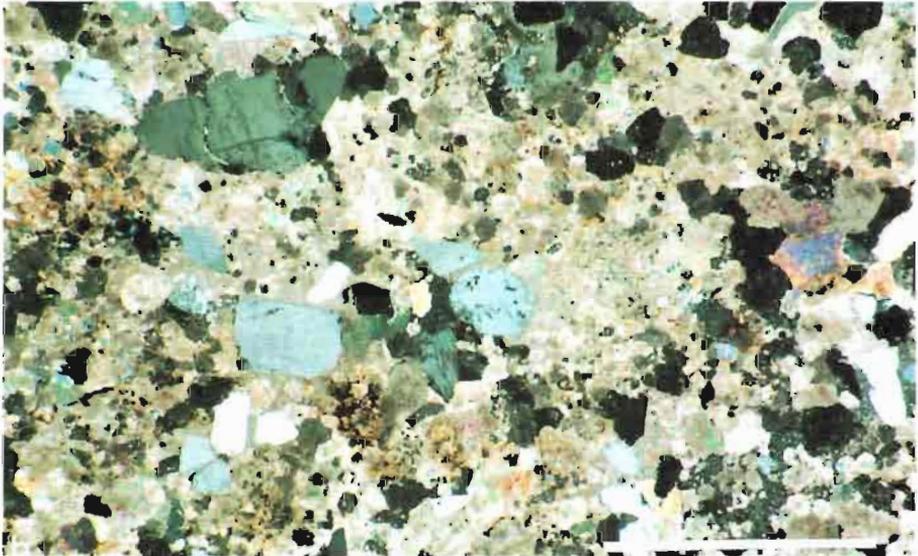
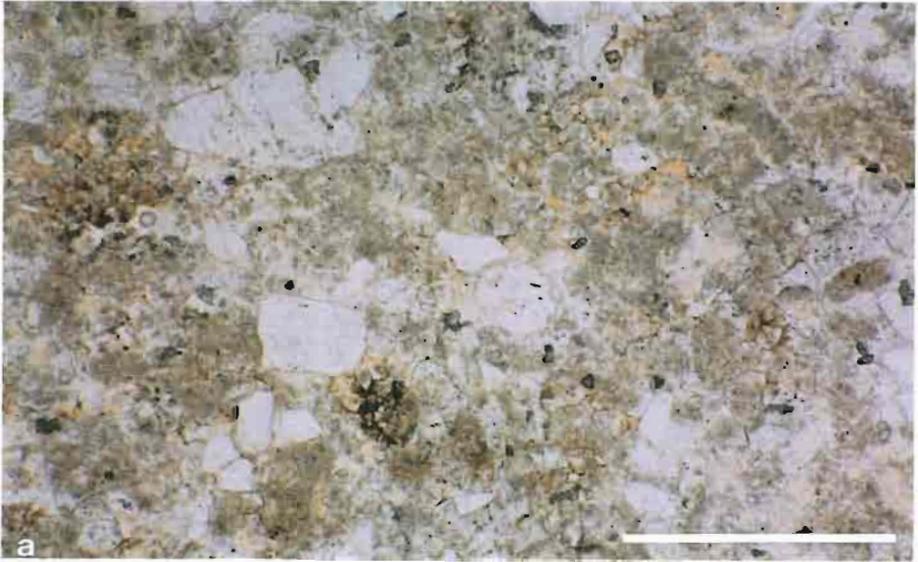


Foto 10. Dolomía arenosa (20-25%) de grano grueso. No se reconocen fantasmas de bioclastos. Tramos basales del Mb. Calizas de la Bicuerca.

10 a: con nícoles paralelos.

10 b: con nícoles cruzados. Escala 1 mm.



Foto 11. *Dolomiticrita intraclástica poco limosa, con algunos fantasmas de bioclastos. Presenta porosidad fenestral bien desarrollada. Tramos basales de la Fm. Margas de Chera. Escala 1 mm.*

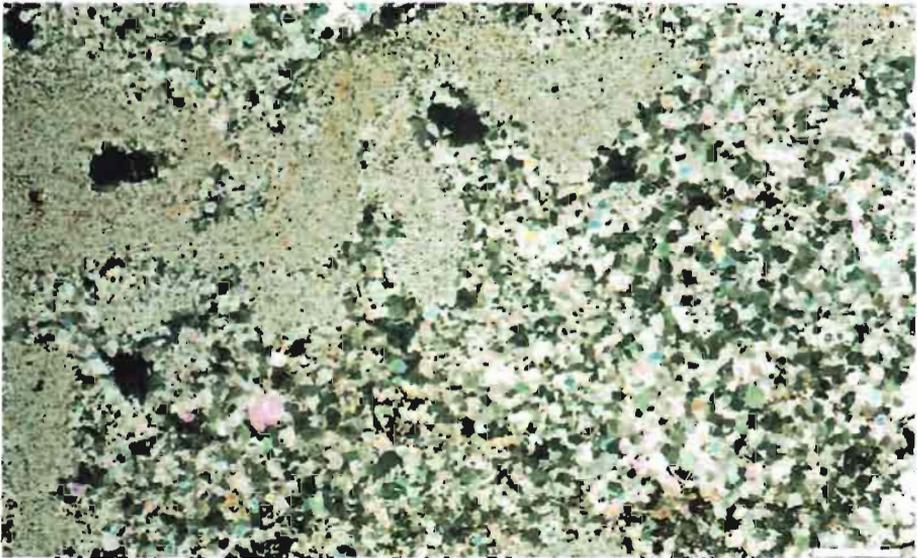


Foto 12. *Dolosparita que presenta dos modas bien diferenciadas en el tamaño cristalino. Las zonas (parches) con menor tamaño, corresponden a tubos de bioturbación. Tramos basales de la Fm. Dolomías de Alatoz. Con nicóles cruzados. Escala 1 mm.*



Foto 13. Formación de abrigos en el Mb. Calizas de la Bicuerva, Cerro del Bosque (Alpera).

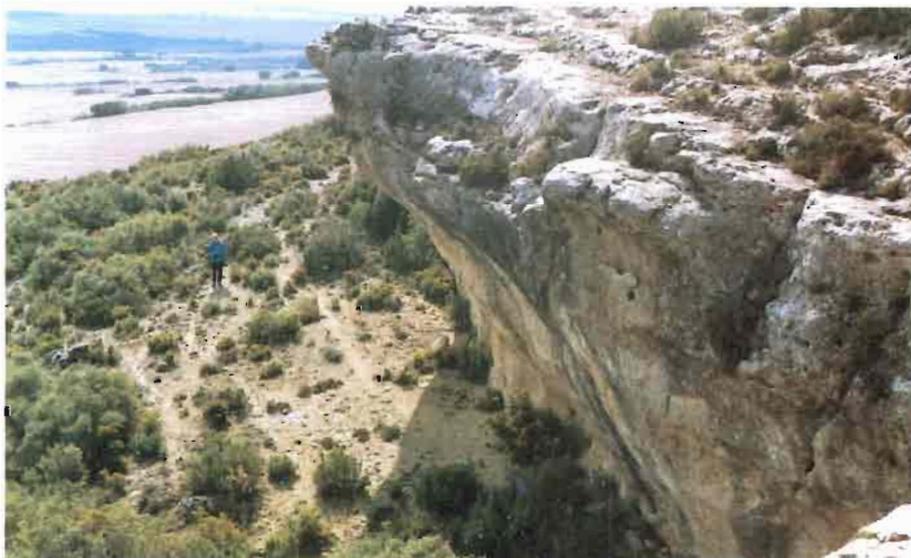


Foto 14. Abrigo en el Mb. Calizas de la Bicuerva, similar al que constituye la Cueva de la Vieja.



Foto 15. Abrigo formado en las Dolomías de Alatoz. Obsérvese la rugosidad que presenta la pared, provocada por la bioturbación, que la inhabilita como soporte de pinturas rupestres.



Foto 16. Desarrollo de pequeños abrigos en los tramos intermedios de la Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves. Cerro del Bosque.



Foto 17. Lajeado subparalelo a la pared del abrigo. El desprendimiento de estas lajas constituye uno de los procesos principales en la formación del abrigo. Mb. Calizas de la Bicuerca. Cerro del Bosque (Alpera).



Foto 18. Detalle de la anterior.

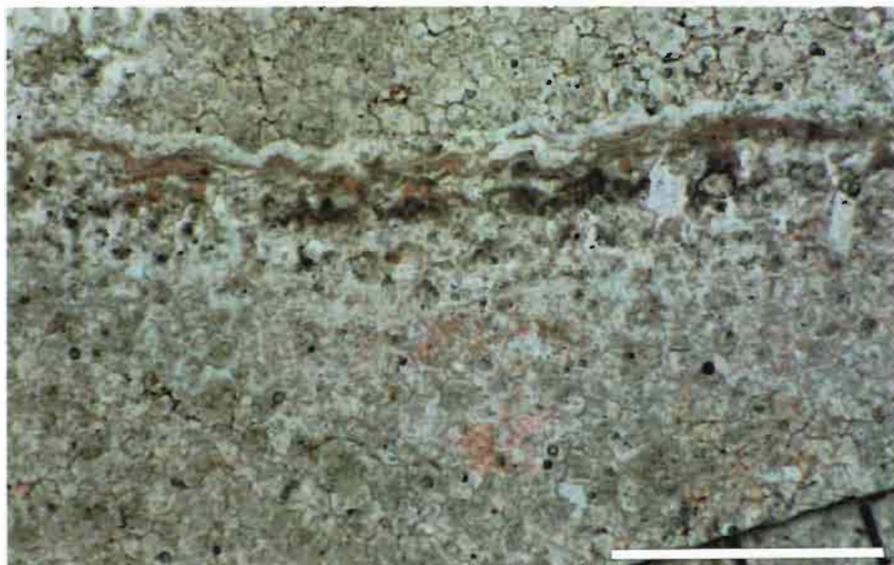


Foto 19. *Doloesparita mesocrystalina*, ligeramente limosa. En la mitad superior de la fotografía se observa una fisura parcialmente rellenada por un cemento de tipo espeleotema. Los niveles de carácter micrítico podrían reflejar la actividad de microorganismos. Escala 1 mm.

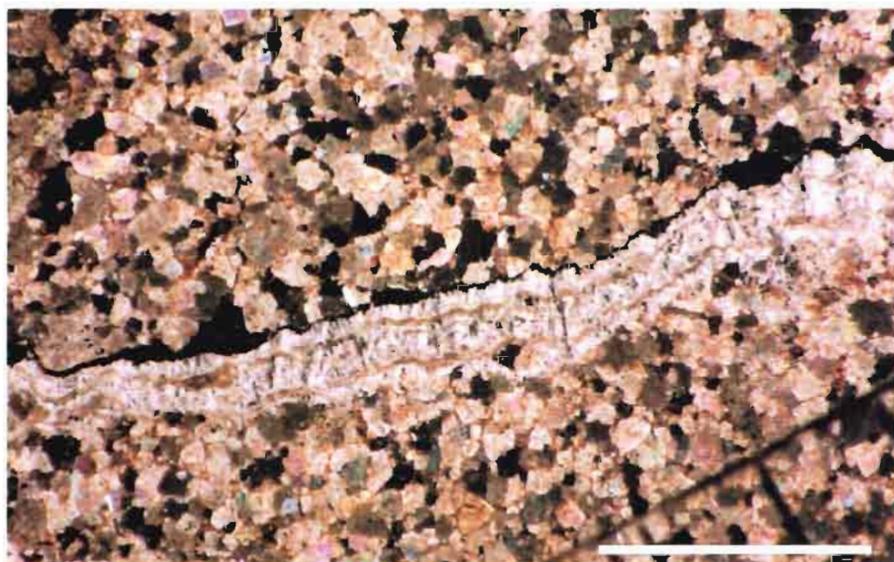


Foto 20. *Doloesparita* similar a la anterior, con relleno de fisuras por espeleotemas. Nícoles cruzados. Escala 1 mm.

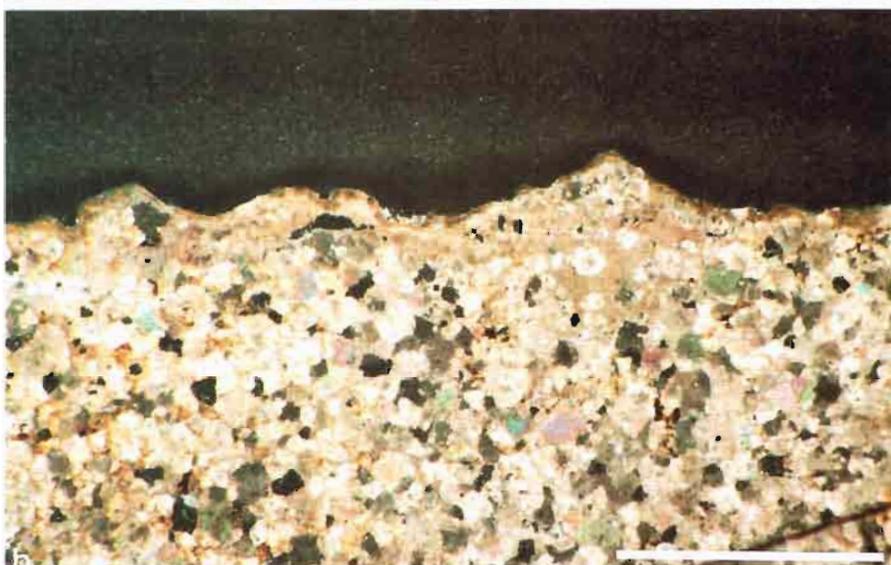
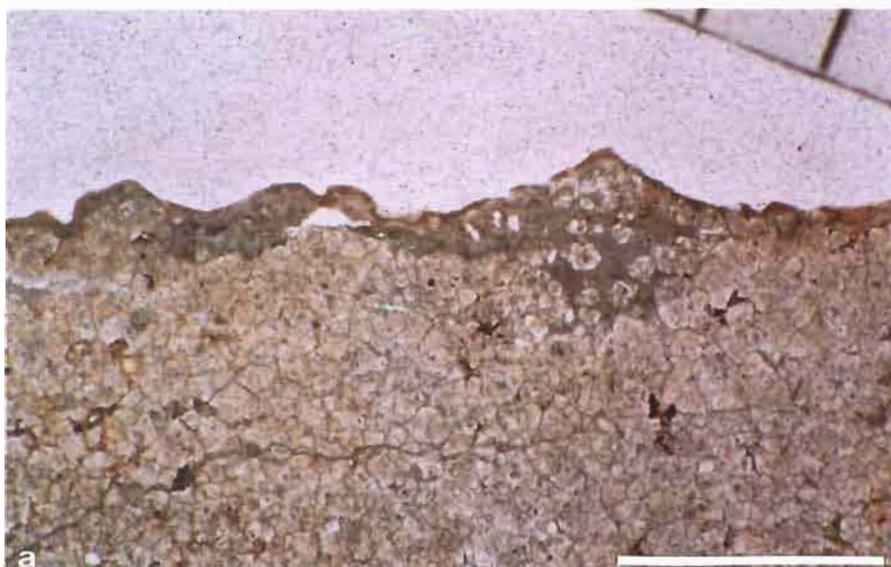


Foto 21. *Doloespárita* mesocrystalina, ligeramente limosa. La muestra está recogida en la pared del abrigo de la Cueva de la Vieja y en ella se puede apreciar la degradación de la dolomita en la superficie de dicha pared. Se observa cómo en la zona superficial (parte superior de la fotografía) los cristales de dolomita aparecen degradados y reducidos a tamaño microcristalino. La superficie externa presenta un recubrimiento calcítico de espesor micrométrico, posiblemente de origen microbacteriano.

21 a: con nicoles paralelos.
21 b: con nicoles cruzados. Escala 1 mm.

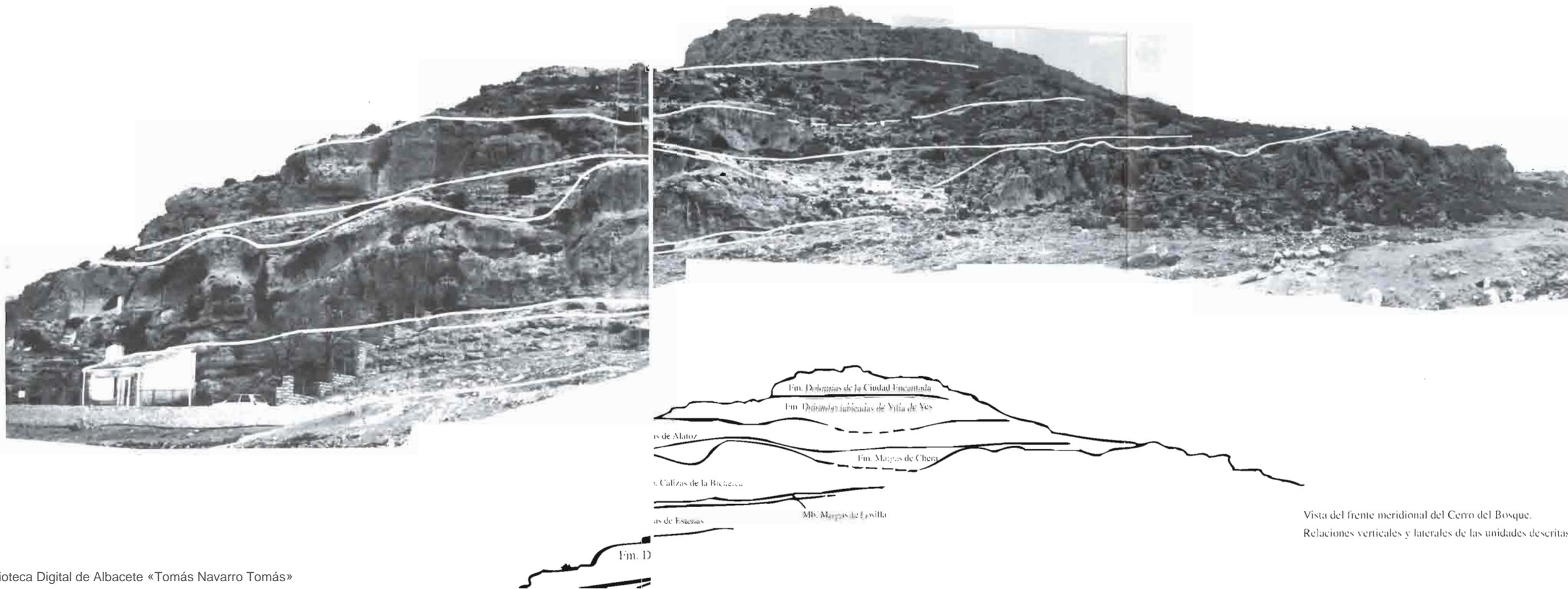


Foto 22. Formación de abrigos en el Mb. Calizas de la Bicuera. Obsérvense las marcas de circulación superficial del agua sobre la pared del abrigo.

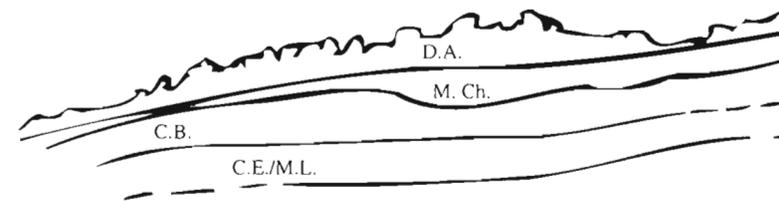


Foto 23. Detalle de la anterior. Los procesos de circulación de aguas favorecen, por disolución, la formación de los abrigos.

ANEXO 2
PANELES

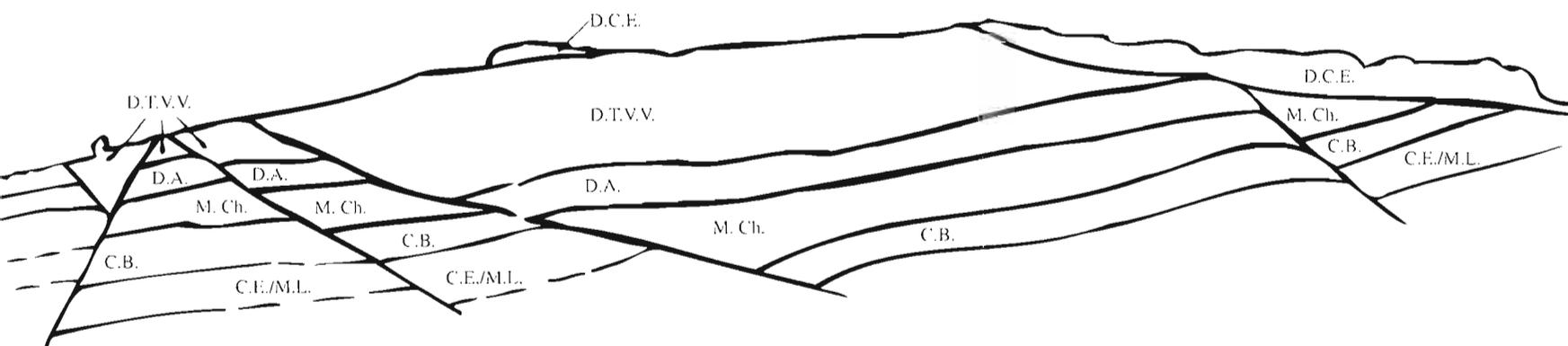


Vista del frente meridional del Cerro del Bosque.
Relaciones verticales y laterales de las unidades descritas



C.E./M.L.: Mbs. Estenas y Losilla. C.B.: Mb. Bicuerca. M.Ch.: Fm. Chera
D.A.: Fm. Alatoz. D.T.V.V.: Fm. Villa de Ves. D.C.E.: Fm. Ciudad Encantada

PANEL II



Vista del frente occidental del Cerro del Bosque.
Relaciones verticales y laterales de las unidades descritas.

PANEL III



Vista del frente oriental del Cerro del Bosque.

En la base de la fotografía destaca el Mb. Calizas de la Bicuerca,
que presenta la misma morfología que los abrigos de la Cueva de la Vieja.

PANEL IV



Detalle del Mb. Calizas de la Bicuerca en el abrigo de la Cueva de la Vieja.

PANEL V



Detalle del frente meridional del Cerro del Bosque.
La distribución de unidades se observa en el PANEL I



DIPUTACIÓN DE ALBACETE