



Placoparía
(*Coplacoparía*)
tournemíni (Rouault),
Grupo de ejemplares
de este trilobítes
queirúrido, del
Ordovícico Medio de
Alía (Cáceres).



Fósiles



Concentración de valvas ventrales (aplanadas, con gran campo muscular) y dorsales (abombadas) del braquiópodo Eorhípidomella muscosa (Mélou), del Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz). Moldes internos de 15-16 mm de anchura.



Extremadura, espacio abierto a la meseta castellana por el este y a la influencia atlántica y portuguesa al oeste, no siempre presentó la misma arquitectura geográfica, ni cobijó sobre sus antiguas tierras y mares los mismos organismos que hoy la pueblan. A través de los tiempos geológicos su diseño, estructura y habitantes han sufrido numerosas e importantes transformaciones que también constituyen parte de su historia.

Aquellos acontecimientos y seres vivos que no recogen los libros de historia clásicos, están registrados en forma de fósiles en los diferentes tipos de rocas que constituyen el sustrato o terruño que hoy denominamos Extremadura. Lugar para el que, en 1931, un eximio geólogo y naturalista extremeño, Eduardo Hernández Pacheco, establecía sus límites entre “las nevadas cumbres de Almanzor hasta los fructíferos castañares y olivares de la alegre y pintoresca Sierra de Aracena, límite natural y meridional de Extremadura, y desde el Alentejo portugués a las vertientes de la Sierra Morena, que dan vista a la llanura Bética”.

El interés e importancia de los fósiles de Extremadura es clave para conocer la historia y la evolución paleogeográfica de la Península Ibérica durante los tiempos neoproterozoicos y paleozoicos. Los trabajos publicados reúnen datos procedentes de unos 400 yacimientos o secciones fosilíferas extremeñas, en los que se llevan inventariados más de un millar de especies fósiles de invertebrados marinos, registros micropaleontológicos diversos, y señales de actividad en el sedimento (icnofósiles).

Además de la contribución general de las localidades paleontológicas extremeñas a la Geología de la Península Ibérica y a la historia de su paleobiodiversidad, algunos yacimientos son de interés especial por no encontrar parangón en otras regiones ibéricas, o bien por servir de localidad tipo a varias decenas de fósiles nuevos para la Ciencia. El descubrimiento y la primera caracterización de estos últimos en Extremadura motivó que parte de ellos tomasen nombres científicos relacionados con la región, como por ejemplo ocurre con

los arqueociatos cámbricos *Chouberticyathus extremadurensis*, *Alconeracyathus andalusicus* (género definido en Alconera), *Rasetticyathusalconeri* (especie dedicada a Alconera), *Erismacoscinus zafrensis* (de Zafra), *E. badajocensis* (de la provincia de Badajoz), *Antoniocoscinus segedanensis* (de Segeda, nombre romano de Zafra). Es también el caso de los braquiópodos *Yorkia zafrensis* (del Cámbrico de Zafra) o *Productina pacensis* (del Carbonífero pacense); de los trilobites *Calymenella alcantarae* (del Ordovícico de Valencia de Alcántara), *Linguaphillipsia sanpedroensis* (del Carbonífero de la Sierra de San Pedro); y de los corales *Disphyllum pedrosensis* (Devónico de la Sierra del Pedroso).

La historia de las investigaciones paleontológicas en Extremadura se inicia a mediados del siglo XIX de la mano de Casiano de Prado y progresa, en el último cuarto de aquel siglo, merced al trabajo de otros ilustres miembros de la *Comisión del Mapa Geológico de España*, como Lucas Mallada y Justo Egozcue. En la primera mitad del siglo XX, las principales aportaciones corren a cargo de geólogos como Ismael Rosso de Luna, Francisco Hernández Pacheco y Primitivo Hernández Sampelayo. A partir de 1930 y hasta nuestros días, se multiplican los hallazgos paleontológicos por toda Extremadura, primero a cargo de geólogos y paleontólogos de otros países europeos (alemanes, holandeses, franceses), que progresivamente son relevados por la generación contemporánea de paleontólogos españoles de las universidades de Extremadura, Madrid, Zaragoza, Valencia y Oviedo, junto a investigadores del Instituto Geológico y Minero de España y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Fósiles del Neoproterozoico

Las rocas sedimentarias neoproterozoicas afloran extensamente en el centro y oeste de Extremadura, presentando un contenido fósil de escasa diversidad y simplicidad orgánica, en la que muchos organismos no presentan partes duras o susceptibles de conservación. Por lo general, en las litologías pizarrosas se documentan microfósiles de pared orgánica (acritarcos) y vesículas de cianobacterias coloniales, mientras que las calizas reúnen fósiles más variados e importantes.

Los fósiles neoproterozoicos precisan de técnicas especiales para su estudio, láminas delgadas en el caso de los restos de la actividad de las cianobacterias, y disgregación de las rocas y ataque con ácidos fuertes para los acritarcos. En algunas circunstancias, por silicificación de las calizas, se ha preservado la estructura de las cianobacterias, las cuales presentan diseños orgánicos similares a las actuales, con estructuras segmentadas o en forma de filamento.

Los acritarcos constituyen la parte fundamental del plancton de los mares del Neoproterozoico y del Cámbrico. Dentro de esta denominación se incluye una amplia gama de microfósiles de pared orgánica con formas muy diversas, cuyas vesículas pueden ser globosas o de contorno poligonal, con o sin procesos espinosos o estructuras de desenquistamiento, que se relacionan con restos de las posibles algas unicelulares planctónicas que originan estos quistes.

Las cianobacterias bentónicas florecieron en los ambientes marinos someros de hace más de 540 millones de años y, debido a su actividad biológica, con-



Afloramiento de calizas neoproterozoicas con estructuras estromatolíticas en Castañar de Ibor (Cáceres).

tribuyeron decisivamente a la formación de rocas carbonatadas con estructura laminar, bien estromatolítica, bien masiva, debido a su capacidad de depositar el carbonato cálcico. Las rocas calizas de este tipo abundan en el entorno del embalse de Valdecañas y en las trincheras de la antigua carretera nacional V, en las proximidades del puerto de Miravete (Cáceres).

distribución de los conos embutidos es siempre asimétrica y cada nueva lámina se dispone más elevada que la anterior, estructura que los diferencia de todos los demás grupos fósiles conocidos. En Extremadura se encuentran excelentes ejemplos de bioconstrucciones formadas por *Cloudina* en los alrededores de Castañar de Ibor (Cáceres) y en el embalse de Cíjara, próximo a Bohonal (Badajoz).

Vendotaénidos, filamentos carbonosos de apariencia algal. Pizarras neoproterozoicas de Navalvillar de Ibor (Cáceres). La anchura media de cada cinta es de 1 mm.

En otras áreas de la plataforma marina, además de calizas estromatolíticas, se desarrolló otro grupo de organismos tubícolas de pequeño tamaño, próximos a los cnidarios, cuyos restos fósiles se conocen con el nombre de *Cloudina*. Se trata de los primeros metazoos con esqueleto calcáreo y también los primeros bioconstructores, pues normalmente se agrupan por millones para formar masas biogénicas de gran porte, parecidas a arrecifes. Las dimensiones de cada esqueleto individual varían entre 0,3 a 6,5 mm de diámetro y más de 55 mm de longitud. Internamente están formados por una serie de láminas cónicas embutidas unas dentro de otras y curvadas en su parte distal, presentando una estructura “cono en cono” multilaminada. La





Montículo carbonático de calcimicrobios y arqueociatos. Detalle de una superficie erosionada en el Cámbrico Inferior de Alconera (Badajoz), mostrando en relieve numerosos cálices de arqueociatos. Moneda de 23 mm de diámetro.

En los niveles de pizarras que alternan con los carbonatos se registran restos carbonosos filamentosos sin estructura interna, estos reciben el nombre de “vendotaénidos”. Abundan en las mismas áreas que *Cloudina*. Las pizarras suelen mostrar, además, diversas huellas de organismos de cuerpo blando (icnofósiles), como por ejemplo *Nimbia*, *Neonereites* (sucesión del Estenilla, Badajoz); *Torrowangea* (Coria, Cáceres); *Phycodes* (Arrocampo, Cáceres), etc.

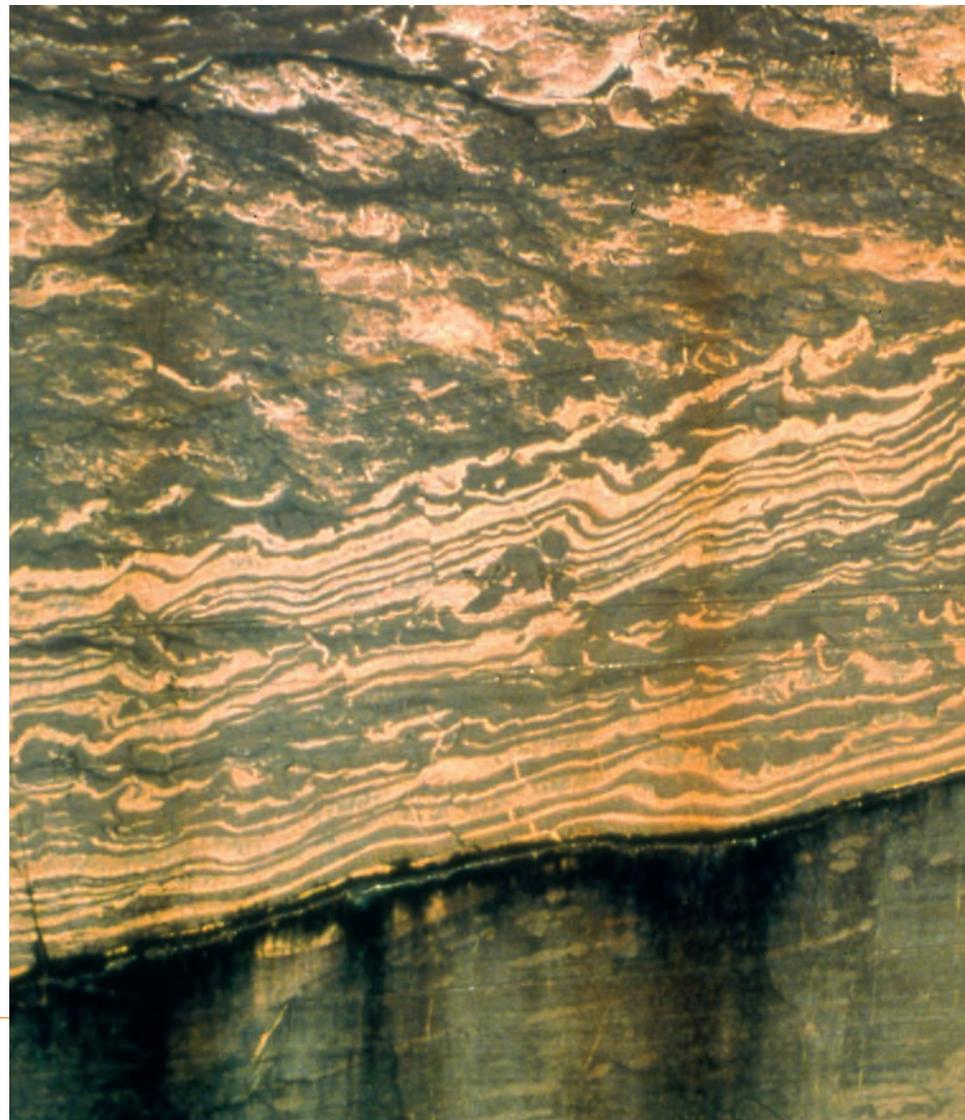
Fósiles del Cámbrico

La aparición de nuevas formas de vida a comienzos del Fanerozoico queda reflejada, en Extremadura, por la aparición de multitud de fósiles con partes duras conservadas, así como de icnofósiles que evidencian unas estrategias de alimentación sedimentívora o marcha ciertamente depuradas. Entre ellos cabe citar a *Phycodes*, *Arthropycus*, *Rusophycus*, etc., en la localidad de Medina de las Torres (Badajoz).

En las plataformas someras de los mares del Cámbrico Inferior extremeño, frente a las costas de *Gondwana*, se desarrollaron nuevas bioconstrucciones

pero esta vez formadas por arqueociatos y calcimicrobios, producto de la actividad biológica de cianobacterias que formaron importantes depósitos de rocas calcáreas. Los arqueociatos son los restos fósiles de un grupo de poríferos sin espículas, con esqueleto calcáreo lami-

Deslizamientos sinsedimentarios en las bioconstrucciones calcáreas del Cámbrico Inferior. Canteras de Alconera. (Badajoz)



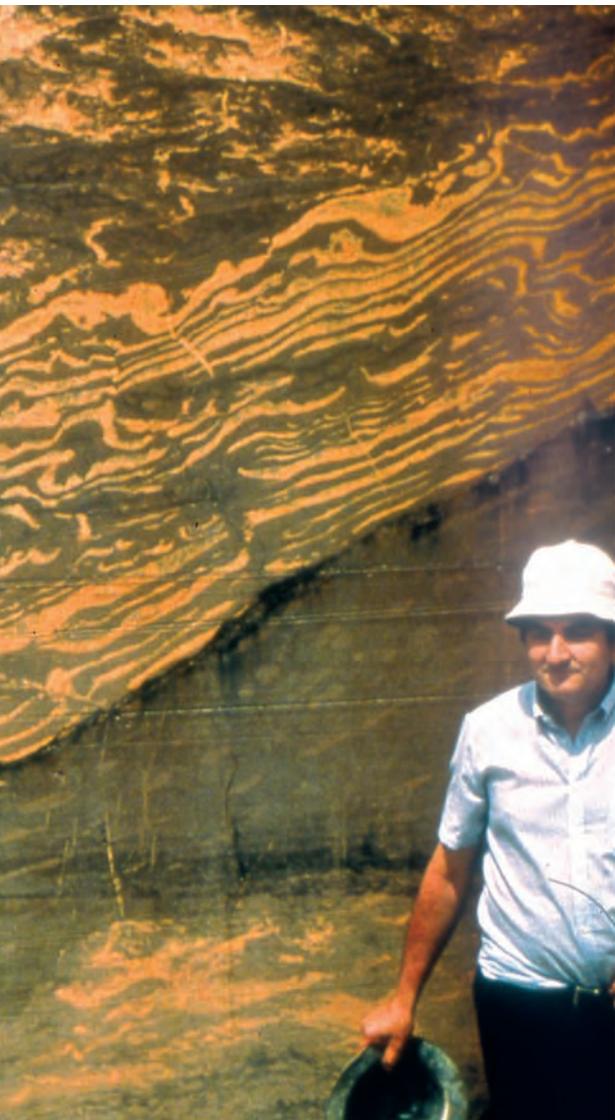
nar y perforado, que tuvieron un florecimiento rápido y se extinguieron al final del Cámbrico. Las formaciones carbonatadas, constituidas en una gran proporción por restos fósiles de cianobacterias como *Epiphyton* y *Renalcis*, junto con los géneros de arqueociatos ya citados y *Nochoroicyathus*, *Coscinocyathus*, *Rasetticyathus*, *Mennericyathus* y *Protopharetta*, son abundantes en Extremadura y afloran de forma discontinua desde el límite con la provincia de Sevilla hasta Mérida, destacando los afloramientos de Llerena y Usagre (Badajoz), y con una exposición espectacular en las canteras de Alconera (Badajoz), donde puede observarse el desarrollo superpuesto de numerosas bioconstrucciones. Aunque no se tiene constancia directa de la explotación de estas canteras por los romanos podemos deducir que éstos conocían su existencia, ya que muchos de los silla-



res del teatro romano de Mérida están tallados en calizas con arqueociatos (el teatro fue construido en el año 16 a.C., como un regalo de Agrippa a la recién fundada ciudad).

Alconeracyathus andalusicus (Perejón). Sección transversal de un cáliz de arqueociato irregular, del Cámbrico Inferior de Alconera (Badajoz).

Otros fósiles muy comunes a partir del Cámbrico Inferior son los trilobites, un grupo de artrópodos de caparazón trilobulado y articulado, formado por un número variable de piezas y segmentos. Sus caparzones y restos de muda se conservan abundantemente en las rocas detríticas de grano fino de los yacimientos pacenses del Cámbrico Inferior próximos a Zafra, Alconera, Llerena, y también en las pizarras del Cámbrico Medio de la Albuera del Castellar (Zafra). De las asociaciones de trilobites destaca *Serrania*, un género del Ovetiense, y formas representativas de niveles más elevados del Cámbrico Inferior (Marianiense) con *Hicksia*, *Strenuaeva*, *Strenuella*, *Gyganopygus*, *Protaldonaia*, *Delgadella* y *Serrodiscus*; así como trilobites del Cámbrico Medio (Leoniense-Caesaraugustiense) como *Paradoxides*, *Condylopyge*, *Ctenocephalus*, *Jincella*, *Sao*, *Holocephalina*, etc. En los afloramientos antes citados, junto a los trilobites sue-





Cranidios de dos trilobites del Cámbrico Medio de Zafrá (Badajoz): Conocoryphe (Parabailiella) sp. (izquierda, 25 mm de anchura) y Jincella sp. (dcha.)

len encontrarse también restos más raros de braquiópodos (*Yorkia* y otros géneros organofosfáticos) y también equinodermos (eocrinoideos, homalozoos).

Fósiles del Ordovícico

Los fósiles ordovícicos más antiguos de Extremadura corresponden a las señales dejadas en el sustrato arenoso por un

gran número de invertebrados marinos, muchos de ellos de cuerpo blando y sin partes fosilizables. Sus icnofósiles o huellas de actividad son muy frecuentes en todas las sierras formadas por la “Cuarcita Armórica” del Arenigiense, tanto en la provincia de Cáceres (Serradilla y Monfragüe, Las Villuercas, Altamira, Hospital del Obispo, norte de Ladrillar,

Hicksia hispanica
(Richter y Richter).
Cranidio (región
cefálica) de un trilobites
del Cámbrico Inferior
de Zafra (Badajoz).
Longitud, 25 mm.

Paradoxides
(*Eccaparadoxides*) sp.
Cranidio (región
cefálica) de un trilobites
del Cámbrico Medio
de Zafra (Badajoz).
Longitud, 25 mm.

sur de Villanueva de la Sierra, Cáceres ciudad y Puerto Señorina, Alcuéscar, Sierra de San Pedro al noreste de Valencia de Alcántara o sureste de Herrerueta, Pino de Valencia, etc.), como en la provincia de Badajoz (norte de San Vicente de Alcántara y La Codosera, Albuquerque, sierras de La Rinconada y El Aljibe en torno a Helechosa de los Montes, sierras de Herrera del Duque, Rena, Siruela, Benquerencia de la Serena-Helechosa, Cabeza del Buey, Zarza Capilla, Peñalsordo, Alange, etc.). En general, las formas dominantes de estas icnoasociaciones son las pistas de reptación de artrópodos denominadas *Cruziana*, correspondientes al moldeado en arena de dos surcos paralelos (ahora lóbulos en relieve), con marcas de estrías oblicuas dejadas por los apéndices locomotores. *Cruziana* se suele atribuir a la actividad excavadora de ciertos trilobites, responsables también de otras marcas orgánicas en las cuarcitas, como las llamadas *Monomorphichnus* (de marcha sobre el fondo) o *Rusophycus* (marcas ovaladas de reposo). Otras huellas frecuentes también en el plano de estratificación son

Gordia, *Palaeophycus*, "*Rhizomorpha*", *Planolites*, *Didymaulichnus* (pista bilobulada lisa) y *Arthropycus* (con sección cuadrangular y marcas transversas: todas ellas producidas por organismos desconocidos. Entre los icnofósiles orientados perpendicularmente a los estratos de cuarcita, destacan las galerías verticales llamadas *Skolithos* (tubos simples), *Monocraterion* y *Diplocraterion* (tubo doble, con entrada y salida), así como las estructuras complejas tridimensionales llamadas *Daedalus* (una lámina en forma cónica). Todas ellas ofrecen secciones características al atravesar los planos de estratificación, y se atribuyen a animales de cuerpo blando dotados de gran movilidad (gusanos marinos).

Los restos fósiles propiamente dichos (conchas y caparazones), son poco frecuentes en los materiales arenoso-cuarcíticos que componen la "Cuarcita Armórica". Sin embargo, hacia la parte superior de la misma, se conocen algunos niveles de concentración de grandes lingúlidos (braquiópodos quitinofosfáticos) y bivalvos, como por

Cruziana.
Pista de reptación
atribuida a trilobites,
moldeada en una
cuarcita del Ordovícico
de Las Hurdes.





Aspecto del Sinclinal de Guadarranque al noroeste de Alía (Cáceres), mostrando alineaciones cuarcíticas del Ordovícico Medio y Superior. En primer término destaca el “valle de los trilobites”, con afloramientos de pizarras fosilíferas en el flanco norte de la estructura.

Derrumbes en el trazo del “ferrocarril de La Jara” entre Puerto de San Vicente y Alía (Cáceres). Las rocas son pizarras fosilíferas del Ordovícico Medio, en una de las localidades paleontológicas más conocidas de Extremadura.

ejemplo ocurre en la vertiente oriental de la Sierra del Hospital del Obispo y en la opuesta de la Sierra de Altamira (al este de los Ibores), en lo que se interpreta como una acumulación catastrófica derivada de *tsunamis* provocados por explosiones volcánicas en la plataforma gondwánica.

Las pizarras que suceden geológicamente a estas sierras formadas por la “Cuarcita Armoricana”, suelen formar valles deprimidos al pie de las mismas, donde los yacimientos de fósiles del Ordovícico Medio son prácticamente continuos y presentan una diversidad paleontológica variable, dependiendo



del nivel estratigráfico. En estas pizarras se intercalan niveles arenosos y suelen terminar en una segunda unidad cuarcítica importante (la Cuarcita Canteras, La Cierva o del Torrico), en cuya base existen también fósiles del Ordovícico Medio. Las principales áreas donde se han citado yacimientos de edad Ore-

de San Vicente de Alcántara, Helechosa de los Montes, noreste y sur de Herrera del Duque, sur y sureste de Fuenlabrada de los Montes, noreste de Casas de Don Pedro, norte de Talarrubias, sureste de Navalvillar de Pela, norte y este de Garlitos, sur de Peñalsordo, sureste de Capilla y oeste de Cabeza del Buey.



taniense-Dobrotiviense (antiguo “Llanvirn-Llandeilo” en su uso ibérico) son, dentro de la provincia de Cáceres, el sur de Mirabel, Serradilla, parque de Monfragüe, sureste de Santiago de Alcántara, sur y sureste de Herrerueta, este de Aliseda, este de la ciudad de Cáceres y suroeste de su término municipal, norte de Robledollano, norte y este de Cañamero, oeste de Solana, norte y este de Castañar de Ibor, Navatrasierra –entre Navatrasierra y Navalvillar de Ibor– y noreste de Alía, entre otras áreas importantes. En la provincia de Badajoz, los principales yacimientos paleontológicos del Ordovícico Medio se sitúan al norte

Los fósiles del Ordovícico Medio extremeño comprenden numerosas especies de trilobites pertenecientes a 35 géneros, entre los cuales destacan algunos calymenáceos y homalonótidos como *Neseuretus*, *Colpocoryphe*, *Prionocheilus*, *Eohomalonotus* e *Iberocoryphe*; facópidos como *Eodalmanitina*, *Zeliskella* o *Crozonaspis*; ilénidos como *Ectillaenus*; queirúridos como *Placoparia* y *Eccoptochile*; asáfidos como *Asaphellus*, *Nobiliasaphus* e *Isabelinia*, lichidos (*Uralichas*) y odontopléuridos (*Selenopeltis*). Los moluscos son el siguiente grupo en orden de abundancia y diversidad, en especial

Excavación temporal en las pizarras del Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz), emplazada en niveles particularmente ricos en trilobites completos.



A. *Neseuretus tristani* (Brongniart in Desmarest). Vista lateral de un caparazón completo, procedente del Ordovícico Medio de Helechosa de los Montes (Badajoz). Longitud, 43 mm.

B. *Eodalmantina destombesi* (Henry). Agrupación de caparazones juveniles completos (de alrededor de 10 mm de longitud), encontrada en el Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz).

C. *Zeliszella torrubiae* (Verneuil y Barrande). Trilobites facópido del Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz). Longitud del ejemplar, 50 mm.

D. *Isabelinia glabrata* (Salter), un trilobites asáfido del Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz). Longitud del ejemplar, 60 mm.

E. *Ectillaenus giganteus* (Burmeister). Trilobites ilénido del Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz). Longitud, 80 mm.

F. *Eccoptochile almadenensis* (Romano) (izquierda), un trilobites queirúrido asociado en esta muestra al ilénido *Panderia beaumonti* (Rouault). Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz). Longitud del ejemplar mayor, 50 mm.

G. Agrupación de colonias en forma de diapasón del graptolito *Didymograptus (Jenkinsograptus) spinulosus* (Perner), procedentes de las pizarras del Ordovícico Medio del Puerto del Clavín (Cáceres). Los ejemplares de mayor tamaño alcanzan 40 mm de longitud.



los bivalvos como *Redonia*, *Coxiconchia*, *Hemiprionodonta*, *Cardiolaria*, *Praenucula*, etc., gasterópodos (*Sinuities*, *Ptychonema*), cefalópodos, rostroconchas, etc. A continuación se sitúan los braquiópodos, con una decena de formas ubicuas entre las que cabe mencionar los géneros *Cacemia*, *Heterorthis*, *Eorhipidomella* y *Aegiromena*. Los equinodermos más frecuentes son los cistoideos diplopóridos (*Calix*, *Oretanocalix*, *Phlyctocystis*) y los restos de crinoideos. Hay también algu-

nos cnidarios (conuláridos) y briozoos, así como representantes de grupos problemáticos, como los macaeridios y los hiolites. Los ostrácodos (artrópodos diminutos de caparazón bivalvo) abundan en algunos niveles. Entre las formas pelágicas, el microplancton de pared orgánica (acritarcos y quitinozoos) suele presentarse mal conservado por causa de metamorfismo regional y de contacto, pero el zooplancton colonial (graptolitos) abunda en la parte inferior de las sucesiones pizarrosas,

Trocholites fugax (Babin y Gutiérrez-Marco), un cefalópodo de concha espiral del Ordovícico Medio de Garlitos (Badajoz). Diámetro mayor del ejemplar, 33 mm.



A. *Uralichas hispanicus* (Verneuil y Barrande). Cranidio (parte central cefálica) de un ejemplar en el que se distinguen los surcos y lóbulos, combinados con una ornamentación de gránulos, tan característicos de los trilobites *Lichida*. A la especie ilustrada pertenecen los trilobites más grandes encontrados en Gondwana, con una longitud axial de más de 60 cm. El fragmento de muda figurado mide 50 mm de longitud antero-posterior y procede del Ordovícico Medio de Alía (Cáceres).

B. *Redonia deshayesi* (Rouault). Moldes internos de la valva derecha (arriba) e izquierda (abajo), mostrando las ranuras correspondientes al septo anterior. Este molusco bivalvo abunda en los yacimientos del Ordovícico Medio extremeño; los ejemplares ilustrados proceden de Herrera del Duque (Badajoz) y miden 20 mm.

C. *Cacemia ribeiroi* (Sharpe). Valvas de un órvido (braquiópodo) adaptado a la vida en fondos fangosos, con la línea cardinal alargada (40 mm) como en los espiriféridos. Ordovícico Medio de Helechosa de los Montes (Badajoz).

D. *Selenopeltis gallica* (Bruton), un trilobites odontopléurido nectobentónico en el que destacan las largas espinas pleurales. Ejemplar juvenil de 10 mm de longitud. Ordovícico Medio de Fuenlabrada de los Montes (Badajoz).

E. *Eoglyptograptus* sp., un graptolito biseriado del Ordovícico Medio de Alía (Cáceres). Longitud, 32 mm.

donde son frecuentes las colonias en forma de horquilla del género *Didymograptus* o las biseriadas de *Hustedograptus* y *Eoglyptograptus*.

En su conjunto, los fósiles del Ordovícico Medio extremeño reúnen más de

dos centenares de especies, cuya distribución vertical permite establecer divisiones y correlaciones muy finas para estos materiales, merced a la veintena de biozonas definidas por la selección evolutiva y registrática de todos estos invertebrados fósiles.



Los materiales del Ordovícico Superior extremeño no son tan fosilíferos como los precedentes, restringiéndose a hallazgos bastante puntuales en la provincia de Cáceres (noreste de Valencia de Alcántara, sur de Herrerueta, noroeste de Cañamero, oeste de Navatrasiera, noreste de Alía) y en la de Badajoz (norte de Talarrubias, Garlitos, sur y sureste de Capilla). Los fósiles se presentan tanto en pizarras como en cuarcitas, y son principalmente braquiópodos (*Gelidorthis*, *Svobodaina*, *Drabovia*, *Reuschella*, *Aegiromena*, etc.) y trilobites (*Calymenella*, *Crozonaspis*, *Dalmanitina*, *Scotiella*, *Deanaspis*, *Zetillaenus*, *Actinopeltis*, etc.). Se conocen también algunos equinodermos (cistoideos, crinoideos) y briozoos, que están en estudio. Casi todas las asociaciones mencionadas son de edad Berouniense (Caradociense a Ashgillense basal como máximo). Las litofacies calcáreas (Caliza Urbana), de edad Kralodvorienense (Ashgillense "medio"), se presentan únicamente al sureste de Capilla y en

Garlitos (Badajoz), donde brindaron asociaciones de conodontos y raros graptolitos. Los materiales del Ordovícico terminal (Kosoviense o Ashgillense/Hirnantense), coetáneos con la glaciación con la que culmina el periodo Ordovícico, libran un único fósil (un equinodermo homalozoo) al oeste de Navatrasiera (Cáceres), que no obstante representa el quinto yacimiento de esta edad conocido en todo el suroeste de Europa.

A pesar de la aparente abundancia de localidades paleontológicas extremeñas del periodo considerado, restan por investigar aún extensos afloramientos pacenses de pizarras ordovícicas. De ellos destacamos los ubicados entre Alburquerque y Puebla de Obando, entre Cheles y Valencia de Mombuey y, sobre todo, en La Serena, Sierra de Hornachos y Sierra del Pedroso donde, por el momento, no se conoce ningún fósil ordovícico de grupos clave como trilobites, braquiópodos o graptolitos.

Svobodaina havliceki
Villas. Braquiópodo del
Ordovícico Superior
conservado en arenisca.
Moldes internos de la
valva ventral (izquierda)
y dorsal (derecha),
procedentes de Garlitos
(Badajoz). La longitud
mayor es de 20 mm.



Monograptus flemingii (Salter). Colonia conservada en tres dimensiones en el interior de un nódulo, y vaciado en látex (centro) de una de sus mitades. En este último se distinguen con claridad las celdillas ganchudas donde vivieron los zooides. Silúrico Superior de Herrera del Duque (Badajoz). Dimensiones del fragmento colonial: 30 x 3 mm.

Spirograptus turriculatus (Barrande), un graptolito de esqueleto enrollado en espiral turriculada, del Silúrico Inferior de Alía (Cáceres). El diferente aspecto de las dos colonias de la fotografía obedece a que fueron aplastadas con dos orientaciones distintas. La colonia de la derecha mide 17 mm.

Opérculo bilobulado ("peltocárido") de un cefalópodo nautiloideo, conservado junto a restos de braquiópodos epiplanctónicos en pizarras negras graptolíticas. Silúrico Superior de Herrera del Duque (Badajoz). Anchura, 24 mm.

Colonias uniseriadas de *Monograptus sp.*, el género más representativo de entre todos los graptolitos silúricos. Los ejemplares proceden de Pino de Valencia (Badajoz), y su anchura máxima varía entre 3 y 3,5 mm.

Fósiles del Silúrico

El Silúrico de Extremadura comprende afloramientos poco extensos, restringidos al núcleo de los sinclinales hercínicos de mayor continuidad lateral donde la sucesión de este periodo se inicia con una formación extraordinariamente fosilífera. Se trata de pizarras negras graptolíticas, también llamadas "ampelitas" por su utilización antigua para el abonado de viñedos, donde se acumulan por millones los fósiles de las colonias planctónicas macroscópicas de los ya citados graptolitos. Cada una de ellas suele estar compuesta por una sola rama o estipe (colonias uniseriales), pero hay también colonias con dos estipes unidas dorsalmente (formas biseriales), e incluso colonias ramificadas radialmente. Los graptolitos son excepcionalmente precisos desde el punto de vista estratigráfico, de modo que a partir de los yacimientos extremeños han podido caracterizarse numerosas biozonas de las épocas y edades Llandovery (Telychiense), Wenlock (Sheinwoodiense, Homeriense) y Ludlow (Ludfordiense). Las rocas del Pridoli no contienen fósiles en ninguna localidad, pero deben de estar representadas en las potentes alternancias de areniscas y pizarras en las que se registra el paso al Devónico, materializadas por los niveles previos a los que libraron los fósiles devónicos más antiguos.

Los principales afloramientos de pizarras negras graptolíticas en Extremadura, donde se llevan localizados numerosos yacimientos con graptolitos silúricos, se sitúan, dentro de la provincia de Cáceres, al norte de Serradilla y parque de Monfragüe, al norte de Castañar de Ibor, oeste de Navatrasierra, noreste de Alía, embalse de Cijara, Cáceres ciudad y suroeste de su término municipal, y sureste



de Aliseda. En Badajoz, el Silúrico fosilífero se conoce al noroeste de Villar del Rey, sur de Fuenlabrada de los Montes y Herrera del Duque, oeste de Peloché, Garlitos, oeste de Helechal, sur y sureste de Capilla, Zarza de Alange, Alange y Villanueva del Fresno.

Las numerosas especies de graptolitos contabilizadas hasta ahora, para el conjunto de yacimientos extremeños, pertenecen sobre todo a géneros uniseriales como *Monograptus*, *Stimulograptus*, *Pristiograptus*, *Streptograptus*, *Monoclimacis*, *Torquigraptus*, *Spirograptus*, *Oktavites* y *Saetograptus*; a formas biseriales como *Parapetalolithus*, *Metaclimacograptus*, *Retiolites* o *Stomatograptus*; y a formas uniseriales ramificadas (*Cyrto-graptus*). Además de graptolitos, muchos horizontes de pizarras negras silúricas contienen también fósiles de otros organismos, generalmente en forma de restos desarticulados o transportados, entre ellos cefalópodos nautiloideos de concha recta con opérculo, rhynchonelláceos (braquiópodos) epiplanctónicos, raros bivalvos, partes de artrópodos (mandíbulas de filocáridos, patas o cutículas de euriptéridos), conodontos (conservados delicadamente en las pizarras negras) y algunos cornulítidos (conchas tubulares de adscripción problemática).

Fósiles del Devónico

El Devónico extremeño suele ser bastante fosilífero, especialmente aquellas unidades o afloramientos con pizarras arcillosas, areniscas con hierro y lentejones calcáreos. Los braquiópodos son los fósiles más característicos de este periodo y los que más abundan en toda la región, seguidos a gran distancia por los restos de trilobites, moluscos (bivalvos, cefalópodos, gasterópodos), corales

rugosos solitarios, tabulados, equinodermos (crinoideos), tentaculitoideos, briozoos, conodontos y ostrácodos. También se conocen algunos hallazgos puntuales de restos de peces, poríferos, estromatolitos y crustáceos filocáridos. Pero, a excepción de los braquiópodos y de algunos conodontos, ostrácodos y corales, el resto de los grupos mencionados aún no ha sido objeto de estudio paleontológico detallado.

Los yacimientos del Devónico Inferior son bastante escasos al norte de la alineación magmática de Los Pedroches, conociéndose algunas secciones puntuales en la Sierra de San Pedro (al suroeste del término municipal de Cáceres), sur de Herrera del Duque, norte del término de Talarrubias y este de Garlitos, las tres últimas de ellas enclavadas en la provincia de Badajoz. Los niveles del Lochkoviense y Praguense son poco fosilíferos, destacando algunos braquiópodos rhynchonelláceos y trilobites homalonótidos pero, en cambio, los materiales del Emsiense reúnen una gran diversidad de braquiópodos (una veintena de géneros), e interesantes asociaciones de conodontos, en este caso restringidas a las intercalaciones carbonatadas.

Los materiales del Devónico Inferior resultan mucho más fosilíferos al sur del eje de Los Pedroches, donde se continúan con horizontes fosilíferos del Devónico Medio, prácticamente desconocidos en la Extremadura septentrional (salvo algunos bivalvos del Givetiense terminal). Sus principales yacimientos paleontológicos, todos en la provincia de Badajoz, se ubican en los alrededores de Alange, sur y sureste de Oliva de Mérida, Campillo de Llerena, suroeste de

Asociación de braquiópodos estrofoménidos (Boucotstrophia) y espiriféridos (Brachyspirifer, a la derecha) en areniscas del Devónico Inferior de Alange (Badajoz). La valva de mayor tamaño mide 35 mm de anchura.

Apousiella, un braquiópodo espiriférido abundante en las areniscas del Devónico Superior de Herrera del Duque (Badajoz). El ejemplar más grande mide 25 mm de anchura.

Pizarras del Devónico Superior de Herrera del Duque (Badajoz), con concentración de valvas de braquiópodos espiriféridos (Cyrtospirifer) y rinconélidos. El ejemplar superior mide 24 mm de anchura.

Asociación del braquiópodo estrofoménido Douvillina (izquierda, longitud: 20 mm) con un pigidio de un trilobite asteropigínido. Areniscas del Devónico Superior de Herrera del Duque (Badajoz).

Higuera de la Serena y norte de Peraleda de Zaucejo. En ellos destacan asociaciones del Lochkoviense, Praguense, Emisense Superior y Givetiense, dominadas en el primer caso por trilobites, y en el resto por braquiópodos (de una decena de géneros) y algunos corales. Otra zona apenas investigada para las raras asociaciones del Devónico Inferior y Medio es la prolongación en Extremadura del área portuguesa de Portalegre, donde proliferan estos fósiles, que apenas han sido entrevistados al oeste de La Codosera y al norte de Villar del Rey (Badajoz).

Las sucesiones devónicas más fósilíferas de Extremadura resultan ser, no obstante, las unidades detríticas del Devónico Superior, que afloran en la Sierra de San Pedro (sur de Aliseda y suroeste del término municipal de Cáceres), la totalidad del sinclinal de Herrera del Duque, sureste de Capilla y de Cabeza del Buey, y sureste de Garlitos (Badajoz). La abundancia y diversidad de las especies de braquiópodos en estas localidades, ha permitido diferenciar cuatro biozonas sucesivas dentro del Frasnense, en las que predominan formas de espiriféridos como *Apousiella*, *Cyrtospirifer* y *Rigauxia*; estrofoménidos como *Douvillina* y *Pradochonetes*; rinconélidos (*Cyphoterorhynchus*, *Paropamisorhynchus*, *Porthmorhynchus*) y productídeos (*Productella*), muy frecuentemente concentrados en horizontes lumaquélidos dentro de las areniscas, o bien cubriendo extensas superficies en las pizarras.

Los fósiles del Frasnense terminal y del Fameniense están representados en contadas localidades, entre ellas las ubicadas en un sector de la Sierra de San Pedro, al suroeste del término municipal de Cáceres, sureste de Cabeza del Buey





Schizophoria sp.
Molde interno de la
valva ventral de
un braquiópodo
estrofoménido,
conservado en
materiales
vulcanoclásticos del
Carbonífero Inferior
de Aliseda (Cáceres).
45 mm de anchura.

(Badajoz) y región de Alange (Badajoz). En sus litologías areniscosas dominan los braquiópodos (doce géneros en la Sierra de San Pedro), pero cuando existen litofacies distintas (pizarras con nódulos), suelen abundar los moluscos (bivalvos como *Buchiola*; varios géneros de cefalópodos ammonoideos), ostrácodos y homocténidos.

Fósiles del Carbonífero

El Carbonífero marino de la parte centroibérica extremeña se encuentra restringido al sinclinal de la ciudad de Cáceres y al sur y sureste de Aliseda (Sierra de San Pedro, Cáceres). Los fósiles más abundantes (la mayoría del Tournaisiense Superior, algunos del Viseense Medio-Superior), son los braquiópodos (dieciséis formas distintas de estrofoménidos, espiriféridos, conétidos, productidos y otros), trilobites (ocho proétidos diferentes), corales rugosos solitarios (al menos siete formas distintas), briozoos, bivalvos, cefalópodos (nautiloideos y ammonoideos), ostrácodos, conodontos, foraminíferos, crinoideos, dientes de peces y algas calcáreas. Casi todos ellos, excepto los trilobites, permanecen aún sin describir.

El retazo mejor estudiado del Carbonífero marino extremeño es, sin duda, la cuenca de Los Santos de Maimona, ubicada en la Zona de Ossa Morena y que se extiende a lo largo de 11 km entre esa localidad, Fuente del Maestre y Feria (Badajoz). Allí se conserva una sucesión del Viseense Superior, discordante sobre un basamento formado por rocas cámbricas que comprende ocho unidades litoestratigráficas. Estas representan desde medios litorales hasta ambientes de aguas profundas en un espacio bastante reducido. Los fósiles son especialmente frecuentes en las rocas carbonatadas, de las que tomaremos dos ejemplos, denominados informalmente “calizas de *Siphonodendron*” y “calizas masivas”, con los que ilustrar las condiciones excepcionales de preservación y su elevado interés paleontológico.

La “caliza de *Siphonodendron*” está constituida por margas y calizas con abundantes colonias de corales rugosos del género *Siphonodendron*, a lo que alude su nombre. La unidad, de 8 a 35 m de espesor total, representa una llanura arrecifal con varias fases de colonización y desarrollo, en la cual el mar

abierto se situaría hacia el Sur y el continente al Norte (en términos geográficos actuales). En la bioconstrucción de estos niveles participan corales ramosos, grandes braquiópodos gigantoprodúctidos, algas, tabulados y briozoos. También son frecuentes los fósiles de corales solitarios, braquiópodos diversos, moluscos (especialmente gasterópodos), ostrácodos y foraminíferos.

Los afloramientos de la “caliza de *Siphonodendron*” se extienden desde unos cerros cercanos a Los Santos de Maimona hasta las proximidades de Feria, a lo largo de las laderas de Sierra Cabrera y el cerro Armeña, en el término municipal de Fuente del Maestre. La excelente preservación y la posición horizontal de la unidad en algunos lugares próximos a Sierra Cabrera permite observar, en detalle, un ecosistema arrecifal de hace 330 millones de años.

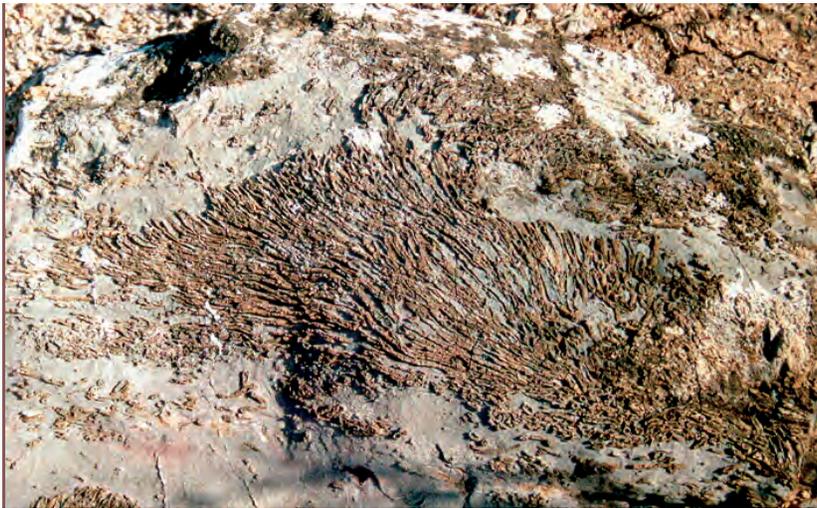
La llanura arrecifal que representa esta unidad carbonatada se desarrolló sobre materiales terrígenos cuando la profundidad del mar era pequeña y los aportes detríticos fueran lo bastante escasos como para no impedir el desarrollo de los organismos constructores de arrecifes. La secuencia de la bioconstrucción fue, en esencia, la siguiente: a) en un primer momento, el sustrato se vio colonizado por crinoideos, corales solitarios, pequeños braquiópodos y briozoos, cuyos caparzones calcáreos se acumulaban sobre el fondo al morir; b) dichos restos permitieron la fijación de larvas de otros organismos de mayor tamaño, especialmente algas rojas y gigantoprodúctidos; estos grandes braquiópodos (5-15 cm de diámetro) se situaban sobre las superficies tapizadas por las conchas; c) los gigantoprodúcti-



dos y las algas proporcionaban un sustrato rígido al que se fijaban, y sobre el que se desarrollaron en condiciones óptimas, los *Siphonodendron*, un género de corales coloniales ramosos, especialmente frecuente en el período Carbonífero. Otras colonias ramosas de briozoos, corales tabulados y algas rodofitas solenoporáceas también crecían junto a los *Siphonodendron* pero en número bastante más reducido. Las ramas coralinicas también proporcionaron nichos ambientales locales favorables para el desarrollo de esponjas, corales solitarios, gasterópodos, trilobites, ostrácodos y un sinnúmero de organismos que, tanto sésiles como vágiles, vivían al amparo de los corales coloniales.

Los corales del género *Siphonodendron* crecían hacia arriba con vigor

Cummingella arbizui
(Hahn, Hahn y Rábano).
Trilobites proétido del
Carbonífero Inferior
de Aliseda (Cáceres).
Longitud, 25 mm.



Colonia de *Siphonodendron* de gran tamaño, cuyo crecimiento en abanico quedó limitado por la escasa profundidad del agua, para pasar a desarrollarse lateralmente. Finalmente, al producirse una subsidencia pudo renovar el crecimiento hacia arriba.

pero, como la profundidad era escasa (normalmente entre 0,5 y 1 m), llegaba un momento en que las colonias de corales alcanzaban el nivel del agua en bajamar. Entonces el crecimiento vertical era sustituido por un desarrollo preferente en la horizontal, con la consiguiente extensión lateral de la llanura arrecifal. Por ello, en la caliza de *Siphonodendron* las colonias de corales alcanzan muy raramente medio metro de altura, aún cuando pueden llegar a ocupar gran extensión lateral. Cuando todos los espacios estaban cubiertos por las colonias de corales, el crecimiento se detenía y las colonias morían. Sin embargo, esto no siempre llegaba a suceder, debido a frecuentes movimientos sísmicos que tendían a producir un hundimiento o subsidencia de la plataforma en la que se encontraban los corales. Cuando se registraba uno de esos pequeños hundimientos, se renovaba el crecimiento de los corales. Si la subsidencia se producía cuando la llanura arrecifal estaba totalmente colmatada y los corales habían muerto ya, podía repetirse de nuevo todo el proceso.

Con cierta frecuencia, durante cualquiera de las fases anteriormente des-

critas, tormentas de excepcional violencia azotaban la llanura arrecifal. Si estas tormentas se producían antes de que los corales estuviesen firmemente fijados al sustrato proporcionado por los gigantoprodúctidos, todas las conchas de braquiópodos y las colonias de corales eran removilizadas, quedando fragmentadas o volcadas. El resultado es que en esta llanura arrecifal podemos encontrar niveles en los que los organismos bioconstructores (corales y gigantoprodúctidos), se conservan completos y en posición de vida, y capas en las que sólo se puede observar una masa de restos fragmentados y resedimentados.

El segundo ejemplo seleccionado de la cuenca carbonífera es la "caliza masiva", que alcanza un máximo de 40 m de espesor y está formada por calizas masivas con intercalaciones de calizas tableadas y margas. Vista al microscopio, la caliza se compone sobre todo de caparazones de organismos unicelulares denominados foraminíferos que, en algunos niveles, llegan a constituir más del 30% de la roca. Además se encuentran corales coloniales masivos del género *Lithostrotion*, corales ramosos de los géneros *Siphonodendron* y *Diphyphyllum*, y otros grupos fósiles como algas, briozoos o microbraquiópodos (adultos de 3 ó 4 mm). Los corales coloniales se conservan muchas veces en la posición original en la que vivían y son los típicos de aguas someras y agitadas que, normalmente, aparecen a techo de los estratos compuestos por foraminíferos. Las capas de caliza masiva se formaban por la acumulación constante de los caparazones de estos pequeños organismos. Cuando cesaba el aporte de sus restos, las aguas en constante movimiento provocaban

la cementación del sustrato calcáreo, creando la base idónea para la fijación de las colonias de corales. En este caso, éstas no estaban sustentadas por las conchas de gigantoproductidos, como ocurría en la caliza de *Siphonodendron*, sino por un suelo endurecido y por ello aquí pueden desarrollarse colonias de corales masivos. Como la limitación de la profundidad era menor, aquí también se desarrollan colonias de corales ramosos que alcanzan hasta 2 metros de altura y más de 3 metros de diámetro, observables en las localidades de la Peraleda y el cerro Armeña.

Otras capas de la cuenca de Los Santos de Maimona contienen también fósiles de interés, muchas de ellas son especialmente ricas en microfósiles. Sin embargo, los dos ejemplos presentados ilustran acerca de su importancia geológica y paleontológica general, que atrae cada año las visitas de numerosos geólogos españoles y extranjeros.

Por último, las series del Carbonífero continental (o de influencia continental), se reconocen por contener vegetales fósiles, como helechos o licofitas arborescentes, los cuales se acumulan muchas veces como restos previamente “flotados” en la cuenca de sedimentación. Entre otros afloramientos mencionaremos los de Hinojosa, Maguilla, La Lapa, Casas de Reina y Berlanga (Badajoz), que contienen formas clásicas como *Lepidodendron*, *Archaeocalamites*, *Asterocalamites*, *Stigmara*, *Knorria*, *Archaeopteris*, *Anisopteris*, etc., todas ellas del Carbonífero Inferior de Ossa Morena. Los afloramientos del Carbonífero Superior emplazado en la Zona Centroibérica brindan muchos menos restos paleobotánicos, como una flora con *Alethopteris* del



Westfaliense, localizada en la Sierra de San Pedro (Cáceres), y diversos palinomorfos del Estefaniense, encontrados al sur de la Sierra del Saltillo (Cáceres).

Fósiles post-paleozoicos

Hasta la fecha no se conocen en Extremadura depósitos fosilíferos del Mesozoico (Era Secundaria) o del Paleógeno, cuyas posibles cuencas continentales fueron erosionadas completamente y de las que no queda vestigio alguno.

Los hallazgos paleontológicos en las cuencas del Neógeno se limitan a los restos de un rinoceronte del Mioceno Medio, *Hispanotherium matritensis*, aparecidos cerca de Plasencia (Cáceres). Los niveles lacustres de la Tierra de Barros libran algunos restos micropaleontológicos (escamas de peces, ogonios de caráceas), y escasos gasterópodos del Mioceno Superior, que por el momento permanecen sin estudiar.

Los materiales del Pleistoceno Inferior y Medio han brindado restos poco importantes de grandes mamíferos en contados yacimientos por toda la región, la mayor parte de ellos ubicados en contextos arqueológicos tales como cuevas o terrazas fluviales.

Superficie erosionada en la “caliza de Siphonodendron” del Carbonífero de Los Santos de Maimona (Badajoz). Se observan dos ciclos de crecimiento de corales ramosos sobre los braquiópodos gigantoproductidos. En la parte superior se observa una capa constituida por colonias fragmentadas y removilizadas por una tormenta.