



Paleontología

LAS CLAVES DEL PASADO

Texto y fotos:
Juan Carlos Gutiérrez-Marco
e Isabel Rábano

Observatorio

Los fósiles marinos del Parque Nacional de Cabañeros

Tanto el subsuelo como la orografía del Parque Nacional de Cabañeros proceden de rocas cuya antigüedad se remonta a hace más de 460 millones de años. Los primitivos sedimentos marinos y una gran variedad de fósiles evocan los ambientes que se desarrollaron en torno al gigantesco continente Gondwana, uno de cuyos extremos se situaba por aquel entonces cerca del Polo Sur.



Valvas desarticuladas del braquiópodo *Paralenorthis tolai* y un pigdín del trilobites *Nesouretius avus* en un trozo de pizarra del Ordovícico Medio de Cabañeros.

La protección del bosque y el matorral mediterráneo se complementa en el Parque Nacional de Cabañeros con una insólita geodiversidad y un patrimonio geológico de origen esencialmente marino, confinado a los relieves rocosos de la mitad occidental y marco de sus características rañas. Los materiales más antiguos corresponden a rocas plegadas de lo que en su momento fue una amplia plataforma marina de la era Paleozoica, que se prolongaba desde el centro y norte de Portugal hasta los Montes de Toledo y Sierra Morena. La sedimentación marina fue discontinua y se repartió en dos grandes conjuntos rocosos: el del Neoproterozoico-Cámbrico Inferior, con una antigüedad superior a los 500 millones de años (Ma), y el del Ordovícico-Carbonífero Inferior, que corresponde a los sedimentos periféricos de Gondwana. Su separación obedece a ciclos tectónicos que provocaron la retirada del mar y la erosión parcial del primer conjunto entre el Cámbrico Medio y el Ordovícico Basal. La sedimentación se reanudó de manera generalizada hace unos 477 Ma, con una transgresión marina que inundó progresivamente el margen de Gondwana. De este modo, donde al

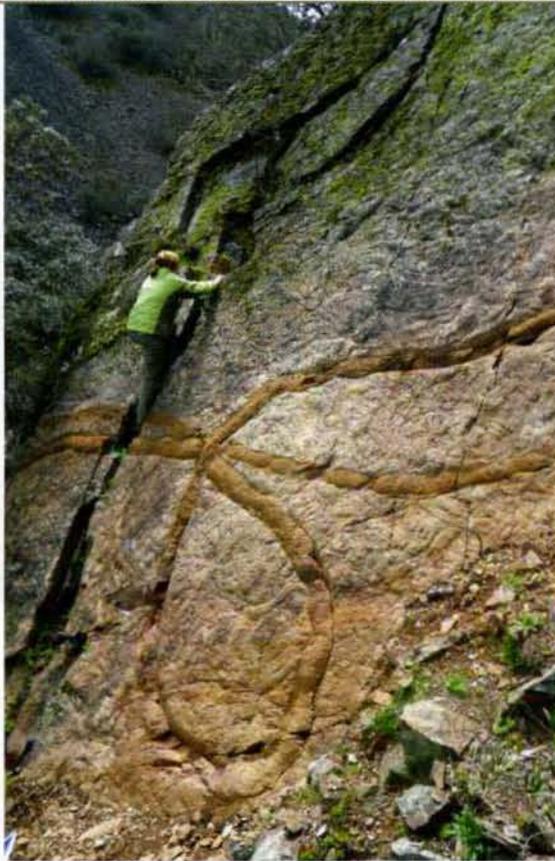


principio hubo tierras emergidas, aparecen sedimentos fluviales y marinos, más tarde un área costera de predominio arenoso y, finalmente, fondos arcillosos más profundos y ricos en materia orgánica que incluyen numerosos vestigios de fauna marina.

Es así como los invertebrados fósiles del Cámbrico y el Ordovícico, cuando la vida no había colonizado aún los ambientes continentales, se convierten en testigos privilegiados de la existencia de estos antiguos mares en el centro de la Península. En ellos habitaron tam-



Galerías de gusanos gigantes conservadas en el techo de un estrato de cuarcita. Ordovícico Inferior del Boquerón del Estena.



tos y la química de las rocas detríticas, de grano muy grueso, era poco favorable para su conservación. De manera que los vestigios de la primitiva fauna marina acabaron fracturados y disueltos.

Por el contrario, si se han conservado las huellas fósiles dejadas por diversos grupos de invertebrados sobre el fondo marino, ahora visibles en la base o el techo de ciertos estratos de arenisca. Entre ellos se encuentran excavaciones radiadas bajo extensos tapices de cianobacterias en ambientes marinos muy poco profundos, estructuras de anclaje de anémonas de arena (*Astropolichnus*) sobre planos cubiertos de rizaduras de oleaje, madrigueras horizontales de gusanos y rascaduras dejadas por artrópodos en sus desplazamientos por el fondo.

Fósiles e icnofósiles del Ordovícico

Una nueva transgresión durante el Ordovícico sumergió las orillas de Gondwana bajo mares someros, dominados en un principio por arenas y cantos transportados por los ríos, precipitados de hierro y arcillas. Como icnofósiles propios de los ambientes intermareales se conservan galerías de gusanos filtradores que

bién seres enigmáticos que nunca llegaron a fosilizar, pero que dejaron huellas de su existencia (icnofósiles) tanto en los sedimentos (excavaciones, trazas de reposo, huellas de locomoción), como en otros fósiles (galerías y mordiscos en conchas de invertebrados).

Huellas fósiles del Cámbrico

En Cabañeros no se conocen restos directos de los organismos que protagonizaron la explosión de vida marina en el Cámbrico, ya que aquellos ambientes eran demasiado turbulentes

La senda naturalista del Boquerón del Estena

De acceso libre a los visitantes y con servicio gratuito de guías, la ruta que parte de Navas de Estena (Ciudad Real) constituye uno de los lugares más completos y accesibles para asomarse a la geología y la paleontología

del Parque Nacional de Cabañeros. A lo largo de tres fáciles kilómetros, la garganta fluvial atraviesa estratos fosilíferos de los periodos Cámbrico y Ordovícico, en un viaje al pasado que recorre tres Lugares de Interés Geológico (LIG) de rango internacional: la Discordancia Toledánica (cámbrico-ordovícica), los yacimientos de huellas de gusanos gigantes y las congregaciones icnológicas de artrópodos por muda o reproducción.



Varias huellas fósiles del anclaje de enémonas de arena del género *Astropolichnus* conservados en la superficie (huecos) o en la base (relieve abultado) de los estratos. Abajo, a la derecha, se ofrece una reconstrucción del organismo en vida (cortesía de RonderArea), Cámbrico inferior del Boquerón del Estena y Gargantilla.

Vista general de la ruta del Boquerón del Estena. Abierta al público, permite emprender un viaje en el tiempo a los mares someros del Paleozoico.

Observatorio



Arriba, maqueta para comprender cómo se forma y rellena el icnofósil *Cruziana*, atribuido al desplazamiento de trilobites por el fondo marino. Normalmente se conserva el "molde" resultante de la capa de arena que sepulcó el rastro.

A la derecha, trilobites hallado en El Robledo (Finca Cabañeros) y datado en el Ordovícico Medio. Algunos trilobites adquirieron grandes tallas debido al gigantismo polar, pues en ese período parte de Gondwana estaba situada cerca del Polo Sur.

Sobre estas líneas, espectacular formación de huellas de *Cruziana* en la base de una capa de cuarcita. Ordovícico Inferior del norte del Boquerón del Estena.

vivían enterrados verticalmente en el sustrato (*Skolithos*). La transición posterior desde ambientes típicamente submareales a otros de alta energía y tormentosos se realizó de manera cíclica a lo largo del tiempo, culminando en barras arenosas costeras, móviles y de gran espesor, que son las que dieron lugar a la Cuarcita Armoricana. Esta es una unidad geológica muy característica de toda la región que se integra en la antigua plataforma marina ordovícica, donde constituye el principal elemento del relieve actual, los célebres pliegues de morfología apalachense.

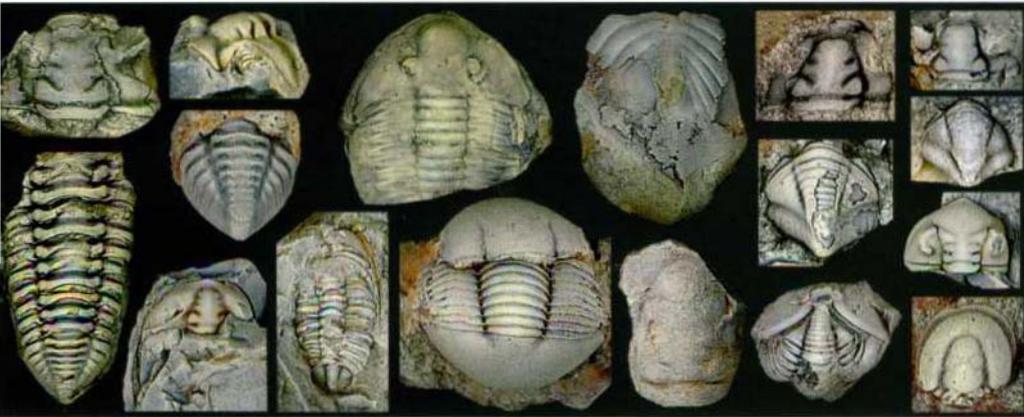
Los fósiles directos son de nuevo muy escasos, tanto en la Cuarcita Armoricana como en las restantes unidades arenosas del Ordovícico Inferior. Pero los icnofósiles de invertebrados

marinos vuelven a ser muy frecuentes. Los organismos responsables fueron principalmente trilobites y gusanos que dejaron sus huellas en el plano horizontal y hoy se conservan principalmente en tramos donde se alternan los estratos duros y blandos (cuarcitas, areniscas o pizarras). En algunas capas posteriores predominan también las señales de animales oportunistas que excavaron madrigueras verticales simples (*Skolithos*) o huellas cónicas verticales muy complejas (*Daedalus*, una huella de alimentación dentro del estrato).

Trilobites y gusanos marinos

En Cabañeros hay dos localidades excepcionales con huellas del Ordovícico Inferior. La primera corresponde al techo de un estrato de cuarcita que conserva madrigueras gigantes de gusanos desconocidos, tal vez depredadores de otros gusanos más pequeños. Los responsables de estas galerías revestían sus paredes con barro para evitar que colapsaran, dado que las excavaban en un sedimento arenoso e inestable por su gran contenido en agua.

La segunda localidad destacable corresponde a la base de un estrato de cuarcita que conserva decenas de ejemplares de *Cruziana*, uno de los icnofósiles más célebres. Esta traza se atribuye a la actividad de trilobites sobre fondos arcillosos, los cuales generaban un doble surco en el que han quedado marcados los arañazos oblicuos de sus apéndices. Tales huellas se conservan cuando son recubiertas por avalanchas episódicas de arena, de tal modo que los icnofósiles resultantes corresponden al molde (en relieve inverso) del doble surco original. Lo extraordinario de este yacimiento es



Diversos trilobites del Ordovícico Medio hallados en el sinclinal de La Chorrera (Parque Nacional de Cabañeros).

el gran número de cruzianas, idénticas en forma y proporciones, registradas en una misma superficie. Un rasgo que puede reflejar la congregación original de los animales productores, quizá cuando acudían a mudar o a reproducirse en masa como hacen actualmente los cangrejos cacerola en la costa atlántica norteamericana.

Invertebrados marinos fósiles

El paso del Ordovícico Inferior al Ordovícico Medio viene marcado por un retroceso importante de la línea costera. La zona pasó a ser una plataforma fangosa, rica en materia orgánica,

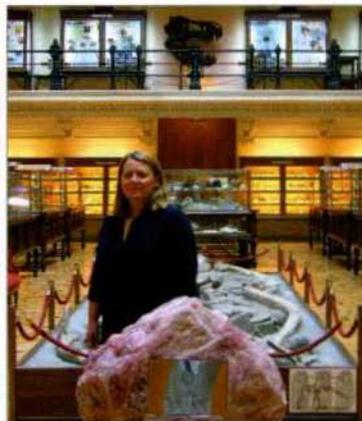
donde proliferaron los organismos marinos de hace 459-465 Ma. Los abundantes restos fósiles corresponden a artrópodos (trilobites, ostrácos, braquiópodos (calcíticos y quitinofosfáticos), moluscos (bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, rostroconchas, monoplacóforos), equinodermos (ofiuroideos, cistoideos, crinoideos, homalozoos), hemicordados (graptolitos), cnidarios (conularias), briozoos, anélidos (macaeridios) y microfósiles de pared orgánica (acritarcos, quitinozoos), aunque también hay algunos icnofósiles. La mayor parte de estos invertebrados eran formas que vivían apoyadas sobre el fondo (epifaunales), salvo algunos bivalvos y rostroconchas. La fauna de mar abierto estaba representada mayoritariamente por cefalópodos y graptolitos (zooplancton colonial).

Sin vegetación terrestre, la tasa de sedimentación era elevada y los restos quedaban rápidamente enterrados en un ambiente tranquilo, próximo al nivel de base de las olas permanentes, en fondos aplanados o con una mínima pendiente. Cuando en algún episodio de fuertes tormentas el área era alcanzada por avalanchas de fango procedente de otros lugares o que removían el propio sustrato, muchos organismos quedaban enterrados en vida. Por eso algunas capas conservan excelentes fósiles de trilobites enrollados en posición defensiva, además de esqueletos muy delicados de equinodermos en conexión anatómica.

De todos los invertebrados fósiles de Cabañeros, tal vez el grupo más llamativo sea el de los trilobites de grandes dimensiones. Una consecuencia quizá del gigantismo polar, pues durante el Ordovícico toda esa zona estaba situada por encima de los 70 grados de latitud sur.



Juan Carlos Gutiérrez-Marco en un yacimiento del Ordovícico Inferior de Marruecos.
Isabel Rábano en la sala central del Museo Geominero de Madrid (Instituto Geológico y Minero de España).



Bibliografía

Documentos disponibles en formato PDF (2010-2015):
www.mapama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/programa-investigacion/oapn_inv_art_06_02_tcm7-143012.pdf
www.mapama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/programa-investigacion/05_I_C_GUTIERREZ_tcm7-365952.pdf
<http://historia.bio.ucm.es/rsehn/cont/publica/otras/cabaneros2011.pdf>

Autores

Juan Carlos Gutiérrez-Marco es geólogo y paleontólogo en el Instituto de Geociencias (CSIC y Universidad Complutense), donde dirige el grupo de investigación Paleozoico Marino Perigondwánico. Su área de trabajo abarca Europa, Suramérica, África y Oriente Medio, donde estudia los invertebrados y trazas fósiles del Ordovícico.
 Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo es bióloga y directora del Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España). Como paleontóloga, su principal campo de investigación son los trilobites ordovícicos de España y el norte de África.

Agradecimientos

A Carlos Alonso (Universidad Complutense de Madrid) por su ayuda con las ilustraciones. A las autoridades del Parque Nacional de Cabañeros y a los propietarios de la Finca Cabañeros, por las facilidades brindadas durante el trabajo de campo. A la casa rural Boquerón del Estena, por instalar nuestra exposición permanente de fósiles del parque.

Dirección de contacto: Isabel Rábano · Museo Geominero · Instituto Geológico y Minero de España (IGME) · c/ Ríos Rosas, 23 · 28003 Madrid · Correo electrónico: i.rabano@igme.es

Cuaderno 371 · Enero 2017 / 3'95 €
Revista decana de la prensa ambiental
www.revistaquercus.es

Quercus

Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza

**ARDILLA
MORUNA**
POBLACIÓN
EN CANARIAS

HALCONES
LLEGADOS
DEL FRÍO

**BARDENAS
REALES**
AVES Y VENENO

CABAÑEROS
FÓSILES MARINOS

**Pajareras
de Doñana**
exceso de
inquilinos





Pág. 12



Pág. 20



Pág. 50

ESTUDIO

- 12. Halcones nórdicos: cómo son y dónde viven. Alex Ollé y Victor Estrada
- 20. Ardilla moruna, del norte de África a las islas Canarias. Sergi Conde
- 37. Conservación sesgada en las Pajarreras de Doñana. J.M. Fedriani y otros autores

CONSERVACIÓN

- 25. Rechazo definitivo al dragado del Guadalquivir. Juan José Carmona
- 26. El futuro de las ZEPA esteparias en Castilla-La Mancha. Ecologistas en Acción
- 30. Corregidos 250 apoyos de tendidos eléctricos en Jaén. F.J. Pulpillo y otros autores
- 32. Aves y tendidos eléctricos en el norte de África. Lourdes Lázaro

OBSERVACIÓN

- 45. El Observatorio de Quercus: la naturaleza en Enero
- 48. El insaciable Cabello de Venus. J. Ramón Gómez
- 50. Fósiles marinos en Cabañeros. Juan Carlos Gutiérrez-Marco e Isabel Rábano
- 54. ¿Cómo percibimos el cambio climático? Salvador Herrando y otros autores

TRIBUNAS

- 6. Antrópico. Alejandro Martínez-Abraín
- 8. Quien electrocuta, debe corregir. Joan Mayol
- 10. Mirlos poéticos. Santos Casado
- 64. Turismo, veneno y alimoches en Bardenas Reales. J.A. Donázar y otros autores
- 66. La trashumancia que nos queda. Vicente Jurado

Quercus
Revista de Observación, Estudio
y Defensa de la Naturaleza.
Fundada en 1981.



Garcilla canelera (*Ardeola ralloides*).
Foto: Stelian Parojnicu / I23RF.

EQUIPO DE REDACCIÓN

Director
Rafael Serra (rserra@revistaquercus.es)
Redactor-jefe
José Antonio Montero (jmontero@revistaquercus.es)
Diseño y coordinación
Miguel Miralles (mmiralles@revistaquercus.es)
Redacción
Apartado de Correos, 3084 - 28080 Madrid
redaccion@revistaquercus.es - Tel. 916 350 375

QUERCUS EN INTERNET
www.revistaquercus.es
www.facebook.com/revistaquercus
Twitter: @RevistaQuercus



Quercus es una revista independiente que sirve de medio de comunicación y expresión a personas y colectivos que se dedican al estudio y la defensa de la naturaleza. Hasta la fecha han publicado en ella más de 4.500 expertos en los diferentes campos de las ciencias naturales y el ecologismo. Quercus no es responsable de las opiniones de sus colaboradores, aunque sí lo es de titulares, entradillas, sumarios, pies de foto y demás elementos de edición elaborados por su redacción. Salvo en casos excepcionales y plenamente justificados, Quercus se abstiene de publicar fotos de nidos, huevos, pollos y madrigueras, para contribuir a evitar molestias a la fauna durante el periodo reproductor. Precio por ejemplar: 3'95 €. Suscripción anual: 39'50 €.

PUBLICIDAD

Apartado de Correos, 13 - 28180 Madrid
Tel. 916 350 375 - publicidad@revistaquercus.es

EDITA

Drosophila ediciones s.l.
Apartado de Correos, 3084 - 28080 Madrid
info@drosophilaediciones.es

SUSCRIPCIONES

suscripciones@revistaquercus.es
Telf. 91 635 03 75 - Fax: 91 635 03 75
Apartado de Correos, 13 -
28180 Madrid

LIBRERÍA Y NÚMEROS ATRASADOS

Linneo
Apartado de Correos, 13 - 28180 Madrid
Telf. 916 350 375 - libreria@linneo.es

Imprime: Gráficas Aries

Distribución

SGEL
Sociedad General Española de
Librería, S.A. - Avda. Valdelaparra,
29, Polig. Ind. Alcobendas -
28108 Madrid - Telf. 91 657 69 00

Depósito legal: M-1778-82 / ISSN: 0212-0054

Impreso en España