

## IV. 1. Patrimonio geológico

*José Manuel García Aguilar*

**E**l Desfiladero de los Gaitanes constituye un lugar de interés geológico a nivel europeo y una de las principales atracciones naturales de la provincia de Málaga. Visitar esta zona resulta equivalente a efectuar un viaje a lugares tan emblemáticos como Capadocia (Turquía), los fiordos noruegos o la Calzada de los Gigantes en Irlanda, enclaves visitados por millones de personas y que justifican en muchos casos el traslado a estos países. La importancia geológica asociada al Desfiladero de los Gaitanes se basa en tres características geológicas muy singulares.

En primer lugar, el entorno del desfiladero muestra un **extenso y variado catálogo de rocas** sedimentarias, ígneas y metamórficas que permiten observar todas las grandes unidades que forman la cordillera Bética (**fig. 1**). Este catálogo de rocas incluye conglomerados, areniscas, lutitas, margas, calizas, dolomías, filitas, cuarcitas y peridotitas, con numerosas variedades dentro de cada tipo. Por supuesto, cada una de estas rocas esconde las claves

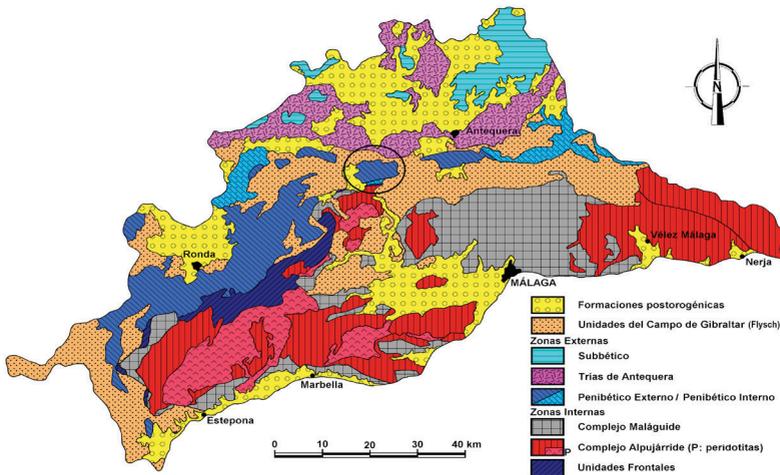
37

Contacto geológico Mioceno Jurásico con tratamiento fotográfico de resalte



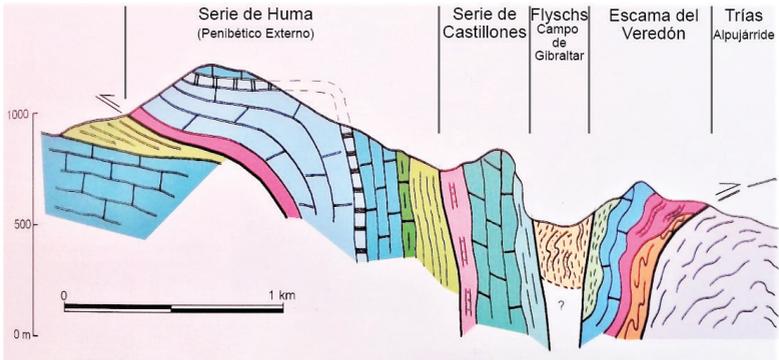
## IV. 1. PATRIMONIO GEOLÓGICO

para descifrar la historia geológica de la zona, que se remonta a unos 300 millones de años, y que nos revela sorprendentes y desconocidos eventos que sucedieron en el pasado, como son enormes ascensos y descensos en el nivel del mar, bruscos cambios climáticos, grandes colisiones de placas tectónicas o el establecimiento de mares tropicales, similares al actual Caribe.



**Fig. 1.** Mapa geológico de la provincia de Málaga (modificado de Serrano y Guerra-Merchán, 2004), que muestra el contexto del Paraje Natural Desfiladero de los Gaitanes (señalado en un círculo), caracterizado por una gran variedad de rocas, fósiles, fenómenos tectónicos y formas de relieve.

En segundo lugar, este extenso catálogo de rocas muestra **numerosos elementos tectónicos, estratigráficos y paleontológicos de gran interés** que permiten, a modo de pistas encriptadas, detallar la historia geológica de esta zona de Andalucía. Entre estos elementos tenemos espectaculares plegamientos, fallas tectónicas de diverso tipo, potentes series estratigráficas y discordancias sedimentarias (**fig. 2**). Además, destaca también la presencia común de fósiles marinos jurásicos (con una edad en torno a unos 170 millones de años), como ammonites y corales (**fig. 3**), y miocenos (con una edad en torno a unos 9 millones de años), entre los que aparecen moluscos marinos, restos de arrecifes e incluso huesos de mamíferos marinos.



**PENIBÉTICO EXTERNO**

-  Calizas oolíticas  
Jurásico Superior/Cretácico
-  Capas Rojas  
Cretácico Superior
-  Trías Keuper
-  Calizas oolíticas  
Jurásico Inferior/Medio
-  *Ammonitico rosso*  
Jurásico Superior
-  Margas claras  
Cretácico Medio

**PENIBÉTICO INTERNO**

-  Trías Keuper
-  Dolomías y calizas  
Jurásico Inferior/Medio
-  Calizas con sílex  
Jurásico Superior/Cretácico

**COMPLEJO ALPUJÁRRIDE**

-  Filitas alpujárrides

**DORSAL**

-  Pizarras Paleozoicas  
Afinidad Maláguide
-  Permo Trías rojo
-  Dolomías y calizas  
Jurásico
-  Margocalizas blancas  
Cretácico Inferior

**COMPLEJO CAMPO DE GIBRALTAR**

-  Areniscas no calcáreas

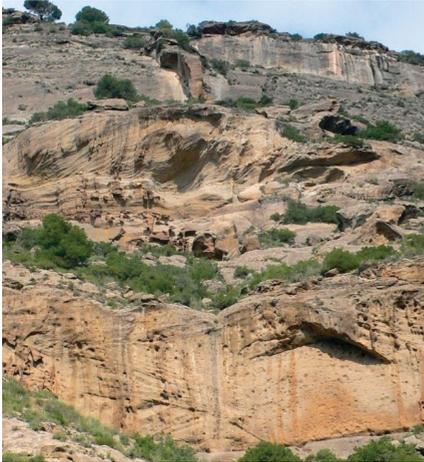
**Fig. 2.** Esquema geológico del sector Sierra de Huma-Desfiladero de los Gaitanes donde se aprecia la complejidad tectónica de la zona y su diversidad litológica.



**Fig. 3.** Restos fósiles de edad Jurásico en calizas, correspondientes a corales, moluscos y esferas de algas, denominadas oolitos. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR

## IV. 1. PATRIMONIO GEOLÓGICO

En tercer lugar, el entorno del Desfiladero de los Gaitanes expone un **llamativo catálogo de formas del paisaje**, fenómenos geomorfológicos y estructuras sedimentarias de excepcional interés, entre los que destacan profundos encajamientos fluviales, cárcavas, fenómenos kársticos (como son torcales, lapiaces o cuevas), inselbergs, tajos de gran altura o series monoclinales de estratos casi verticales, entre otras (**fig. 4**).



**Fig. 4.** Formas de relieve y estructuras presentes en el entorno del Desfiladero de los Gaitanes: estratificación cruzada de gran escala en areniscas de edad Mioceno, cerca de Bobastro (izquierda), y los Castellones, con 270 m de altura, uno de los mayores escarpes de la provincia. En el primer caso, las areniscas indican la presencia de grandes barras arenosas que formaron parte del fondo marino presente en la zona hace unos 9 millones de años. En el segundo caso, las rocas presentes -calizas- ofrecen distintas formas kársticas, como son cuevas y lapiaces, debidas a la disolución química del carbonato cálcico, componente principal de las calizas jurásicas y cretácicas. *FOTOS: J.M. GARCÍA AGUILAR.*

En cuanto a la historia geológica del paraje, las rocas más antiguas presentes (filitas y cuarcitas de edad Pérmico, en torno a 300 millones de años (m.a.), visibles junto a la presa de El Chorro), representan antiguos depósitos de arcillas y areniscas, posiblemente asociados a sistemas fluviales, transformados durante la orogénesis Alpina -hace unos 25 a 20 m.a.-, momento donde varias placas tectónicas colisionaron para formar los actuales relieves de Andalucía Oriental. Los depósitos de edad

Triásico (entre 250 y 200 m.a.) se componen de margas con yesos, areniscas y dolomías. Las dos primeras rocas son testigos de una sedimentación en lagos y ríos, mientras que las dolomías, visibles en la base del valle del Hoyo, se formaron en medios marinos de tipo subtropical.

Mucho más completo resulta el depósito de edad Jurásico-Cretácico (entre 200 y 65 m.a.), expuesto en diversas formaciones de calizas, margocalizas y margas. Estos materiales suelen contener fósiles marinos como ammonites, corales, algas y plancton, que permiten establecer una sedimentación marina con fuertes oscilaciones de profundidad, asociada al antiguo mar de Thetys. Fue este un gran brazo de mar, orientado de este a oeste, que separaba las dos grandes masas continentales existentes en nuestro planeta en aquella época: Laurasia al norte y Gondwana al sur.

Durante el periodo Paleoceno-Oligoceno (65-23 m.a.), profundos surcos marinos asociados a la orogenia Alpina y la formación de la cordillera Bética, depositaron potentes series de arenas, lutitas y margas que actualmente observamos en la zona formando parte de las denominadas “Unidades del Campo de Gibraltar”, cuyos afloramientos en superficie se concentran en campos de labor.

La siguiente etapa geológica expuesta en la zona es de edad Mioceno (23-5,3 m.a.), representada por una potente serie de conglomerados y areniscas, con excelentes afloramientos en el entorno de las ruinas mozárabes de Bobastro. Estos depósitos corresponden a un antiguo brazo de mar que conectaba el Atlántico con el Mediterráneo durante ese periodo en la zona central de Andalucía y que mostraba extensas playas arenosas, plataformas marinas, arrecifes y deltas. La última etapa geológica de la zona (Plioceno-Pleistoceno, últimos 5 millones de años), se caracteriza por depósitos fluviales, aluviales y de gravedad, junto a importantes fenómenos erosivos, entre los que destacan los encajamientos fluviales del río Guadalhorce, que generan los desfiladeros de los Gaitanes (fig. 5), Gaitanejos y Gambutas, además de numerosos tajos.

## IV. 1. PATRIMONIO GEOLÓGICO

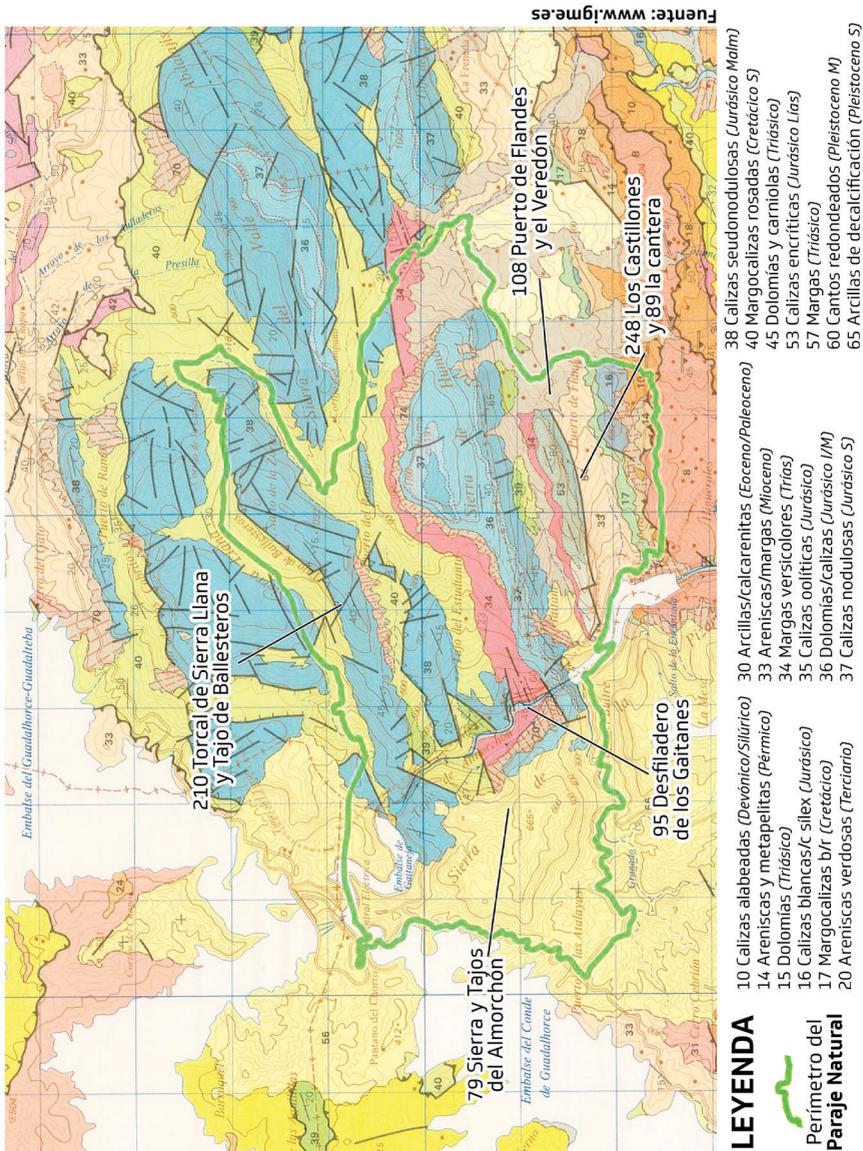


**Fig. 5.** El Desfiladero de los Gaitanes -señalado en la imagen aérea con una flecha-, producido por el encajamiento fluvial del río Guadalhorce, es sede del Caminito del Rey. *FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR.*

42

El conjunto de estas singularidades geológicas hace que la zona cuente con 6 **Lugares de Interés Geológico (LIG)** catalogados (fig. 6). De ellos, los cinco imprescindibles -que podríamos denominar “Top Geo”- serían el propio Desfiladero de los Gaitanes, Los Castellones y su cantera, los Tajos del Almorchón y el Torcal de Sierra Llana.

Código	Localización	Temáticas principales que ofrece	Grado de interés
79	Sierra y Tajos del Almorchón	Geomorfología, Arqueología	3
89	Cantera de Castellones	Unidades geológicas regionales	1
95	Desfiladero de los Gaitanes	Geomorfología, Tectónica	4
108	Puerto de Flandes - El Veredón	Unidades geológicas regionales	1
210	Torcal de S <sup>a</sup> Llana - Tajo Ballesteros	Geomorfología, Karst	2
248	Los Castellones	Geomorfología, Karst	3



**Fig. 6.** Sección del mapa de lugares de interés geológico de la provincia de Málaga que muestra la posición de los situados en el entorno del Desfiladero de los Gaitanes y tabla explicativa de cada uno de ellos (según García Aguilar, 2014). El grado de interés de un LIG se establece en una escala de 1 (menor interés) a 4 (máximo interés).

## IV. 1. PATRIMONIO GEOLÓGICO

Como conclusión, cabe mencionar que las especiales características geológicas de este enclave permiten ofrecer un extenso catálogo de actividades encaminadas a su conocimiento y disfrute responsable, como son rutas guiadas por especialistas, bajo el hilo conductor de la historia geológica presente en la zona, talleres didácticos sobre aspectos geológicos, rutas de senderismo tematizadas y rutas fotográficas, entre otras posibilidades. La singularidad geológica de la zona, sus importantes valores naturales y su infraestructura turística invitan a un desarrollo extensivo a diversas temáticas como elemento de desarrollo sociocultural y socioeconómico en la comarca y en el conjunto de la provincia de Málaga.

Brechas en el piedemonte de la sierra de Huma



## EL DESFILADERO DE LOS GAITANES



*Salida del Desfiladero de los Gaitanes. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR*

Los ríos libran una batalla constante con las rocas por donde discurren. Para ello cuentan con tres aliados de cara a doblegar la solidez de su enemigo: el tiempo, la fuerza de la gravedad y la presencia de grietas y discontinuidades en las rocas. Un episodio de esta batalla sucede cuando un río ha de cruzar una mole montañosa que impide su camino. En este caso, el río tiene dos opciones: o la rodea o la atraviesa. El primer caso será el más fácil, aunque si no es posible, el río aprovechará alguna fractura en la montaña para encajarse y comenzar su excavación particular que, con el paso de decenas de miles de años, formará uno de los paisajes más atractivos de nuestro planeta. En la provincia de Málaga, el mejor y más conocido ejemplo de encajamiento fluvial es el Desfiladero de los Gaitanes.

Desde el punto de vista geológico, este desfiladero forma una estrecha angostura originada por la erosión vertical del río Guadalhorce sobre materiales calizos jurásicos, con tres gargantas diferenciadas, la de las Gambutas, el tajo de las Palomas y la mayor, la de los Gaitanes. El encajamiento se vio favorecido por varias causas, entre las que tenemos una disposición casi vertical de

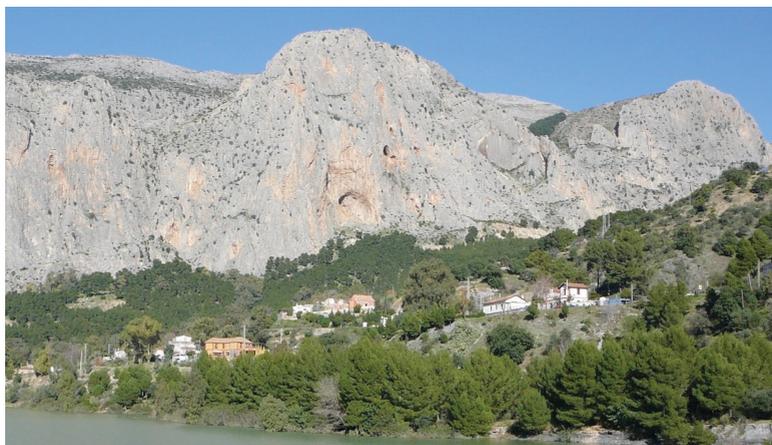
## IV. 1. PATRIMONIO GEOLÓGICO



Pliegues en el barranco de la Josefona. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR

los estratos que forman las rocas de la zona y la presencia de fracturas tectónicas locales que han guiado el encajamiento. Los valores geométricos del desfiladero más al sur son los siguientes: 300 m de longitud en dirección sureste-noroeste, un desnivel total de 300 m, una cota de base de 260 m sobre el nivel del mar. En el de más al norte, las Gambutas, se localiza la anchura mínima del conjunto, menor de 5 metros. En cuanto a la edad del encajamiento, resulta un tema complejo. Sabemos que los últimos sedimentos depositados en la zona son de edad Mioceno superior (6-7 millones de años), lo que indicaría un desarrollo de la red fluvial desde ese momento. Resulta tentador calcular en base a ese dato una tasa de erosión vertical promedio en torno a 0,3 cm cada 100 años. En todo caso, se considera que esta velocidad habría sufrido importantes oscilaciones en función del clima, el caudal y la velocidad del río presentes en cada etapa. Como curiosidad, cabe mencionar la presencia de espectaculares pliegues tectónicos en las inmediaciones del desfiladero (ver foto superior), testigo de las descomunales fuerzas que originaron esta parte de Andalucía.

## LOS CASTELLONES



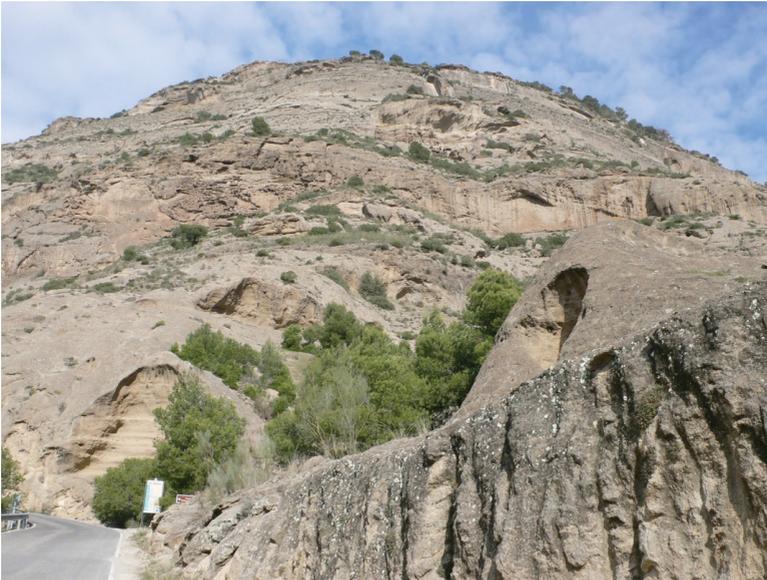
Los Castellones o Frontales y El Chorro. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR

Tajos y barrancos forman algunos de los relieves más atractivos y característicos de la provincia de Málaga, constituyendo uno de los paisajes más conocidos y visitados con fines turísticos, naturalistas y deportivos. El origen de estas formas de paisaje suele estar asociado a tres factores determinantes: presencia de rocas consistentes y de dureza apreciable, actuación de fallas tectónicas que suelen marcar la posición y geometría del tajo, y acción erosiva de cursos fluviales que tallan y dan su aspecto final a estos relieves.

El imponente farallón de los Castellones, situado junto a la estación del ferrocarril de El Chorro, se compone de calizas jurásicas de tonos claros, destacando su imponente relieve de forma piramidal que alcanza una altura de 270 m, con un ángulo de inclinación de su pared de hasta 70° en algunos puntos. Este hecho supone un auténtico salto del vacío y una imagen sobrecogedora, sobre todo si miramos hacia arriba desde su base. Como elementos curiosos, tenemos que las calizas que forman este relieve contienen numerosos fósiles marinos, testigos de las formas de vida presentes hace unos 170 millones de años y la profusión

de formas kársticas, como cuevas y pequeñas grutas, presentes a lo largo de la pared del tajo. Estas especiales características geomorfológicas hacen que esta imponente pared rocosa sea sede de muchas rutas de escalada y otras modalidades de los llamados “deportes extremos”.

### LOS TAJOS DEL ALMORCHÓN



Escarpes y tafoni en las areniscas del Mioceno. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR

Una de las estructuras más desconcertantes que podemos apreciar en las rocas sedimentarias de la zona recibe el nombre de “estratificación cruzada”. Resulta habitual observarla en las areniscas de edad Mioceno superior que afloran en las inmediaciones del Desfiladero de los Gaitanes, cerca de las ruinas de Bobastro. La estratificación cruzada consiste en una serie de planos inclinados en distintas direcciones que dibujan en las secciones verticales de estas rocas una imagen similar al cruce de muchos caminos. Las dimensiones de estas líneas pueden ser muy variadas, entre pocos centímetros y decenas de metros, dando la sensación de ser trazas artificiales producidas por alguna máquina.

No obstante, el análisis geológico de estas estructuras revela un origen sorprendente: las rocas donde se hallan, compuestas de areniscas calcáreas, y su geometría, denuncian un proceso de migración de barras arenosas submarinas situadas a poca profundidad, y movidas por olas, corrientes y mareas de hace unos 9 millones de años. Esta edad corresponde al periodo Mioceno superior, en el que el mar dibujaba una compleja red de bahías, estrechos y canales a lo largo de toda la zona central de la provincia de Málaga y depositaba estas areniscas junto a los fósiles marinos presentes en ese momento. Cada etapa de migración en estas barras submarinas, de modo similar al proceso que hace moverse las dunas de un desierto, queda marcada por una superficie cuya intersección con la topografía dibuja cada una de las líneas que vemos grabada en la roca.

En el caso de la sierra del Almorchón, aparece una secuencia sedimentaria de unos 60 m de espesor compuesta por conglomerados y areniscas con estratificaciones cruzadas de escala métrica y abundantes restos de fósiles marinos fragmentados de moluscos y corales (imagen inferior), e incluso huesos gigantes de ballenas, que han permitido a los paleontólogos determinar con cierto detalle el ecosistema reinante en la zona en ese momento.

Fósiles marinos en un corte de las calcarenitas. FOTO: J.M. GARCÍA AGUILAR



## EL TORCAL DE SIERRA LLANA



50

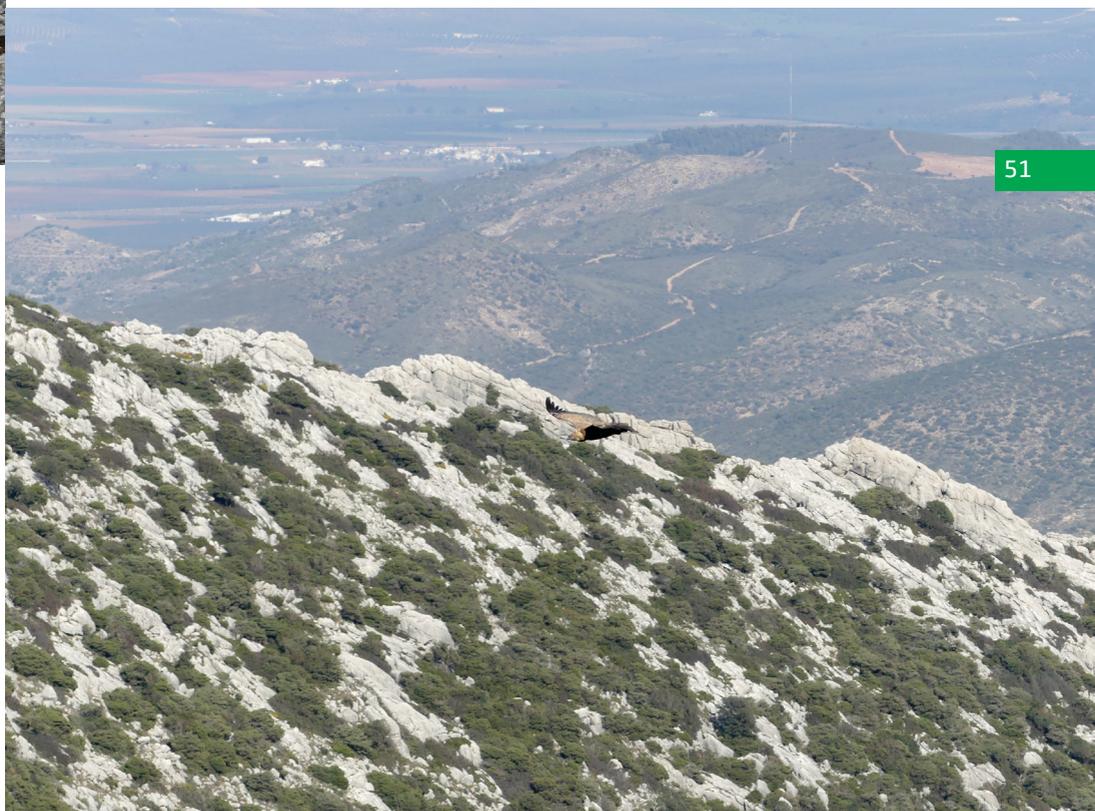
Formas erosivas en las calizas del Jurásico. *Foto: J.M. GARCÍA AGUILAR*

En la provincia de Málaga, el término torcal se asocia a enclaves calizos de cierta extensión situados a modo de altiplano y con bordes escarpados. Por tanto, la definición no alude a ninguna forma kárstica concreta sino a escenarios donde aparecen diversos fenómenos de disolución y circulación, mientras que en profundidad se desarrollan formas endokársticas. Otro rasgo recurrente en estos torcales es la presencia de una importante red de fracturas tectónicas que suelen determinar el desarrollo y morfología de las formas existentes, junto a sistemas acuíferos que alimentan fuentes y surgencias en zonas perimetrales.

El torcal de Sierra Llana, uno de los muchos que aparecen en la provincia, se sitúa al norte del Desfiladero de los Gaitanes y se compone de calizas jurásicas ordenadas en estratos de tendencia horizontal con un espesor medio entre 30 y 50 cm. Su cota media es de 850 m y su cota base de 640 m. Muestra un perímetro de 6,4 km y una extensión cartográfica de 3,3 km<sup>2</sup>.

Al igual que otros torcales malagueños, como en el caso del Torcal de Antequera, el de Sierra Llana expone curiosas formas debidas a los procesos químicos de disolución, en forma de apilamientos, “galletas” y estrechos pasillos kársticos que coinciden con la red de fracturas tectónicas locales. Muchas de estas morfologías muestran pintorescos contornos que recuerdan a cabezas de gigantes y animales. También resulta común la presencia de fósiles de ammonites y otros seres marinos, testigos de que hace 150 a 190 millones de años, toda la zona se hallaba bajo las aguas de un mar tropical. Desde su cumbre, situada a 1.032 metros de altura, podemos observar magníficas panorámicas de los embalses Guadalorce-Guadalteba e incluso de la comarca de Antequera.

Buitre sobrevolando el karst de sierra Llana





Matorrales y sabinares cubriendo las rocas calizas