

Guía del
Patrimonio Geológico
de las comarcas de
CUATRO VALLES



Realización y coordinación
Tomero y Romillo Servicios Ambientales, S. L.



Guía del
Patrimonio Geológico
de las comarcas de
CUATRO VALLES

León, 2013



CUATRO VALLES

(Edificio de Usos Múltiples)
Avenida Mancho nº 92
24120 Canales - La Magdalena (León)
Teléfono: 987 581 666
Fax: 987 581 568
cuatrovalles@cuatrovalles.es
www.cuatrovalles.es



Coordinación y realización:
Tomero y Romillo Servicios Ambientales, S. L.
www.tomeroyromillo.com

Textos y fotografías:
Tomero y Romillo, S. L.
Rodrigo Castaño, Gelu Belinchón y Ordoño Llamas

Ilustraciones:
Tomero y Romillo, S. L. - Rodrigo Castaño
Cristina García

Ortofotografía y MDT:
PNOA. Instituto Geográfico Nacional

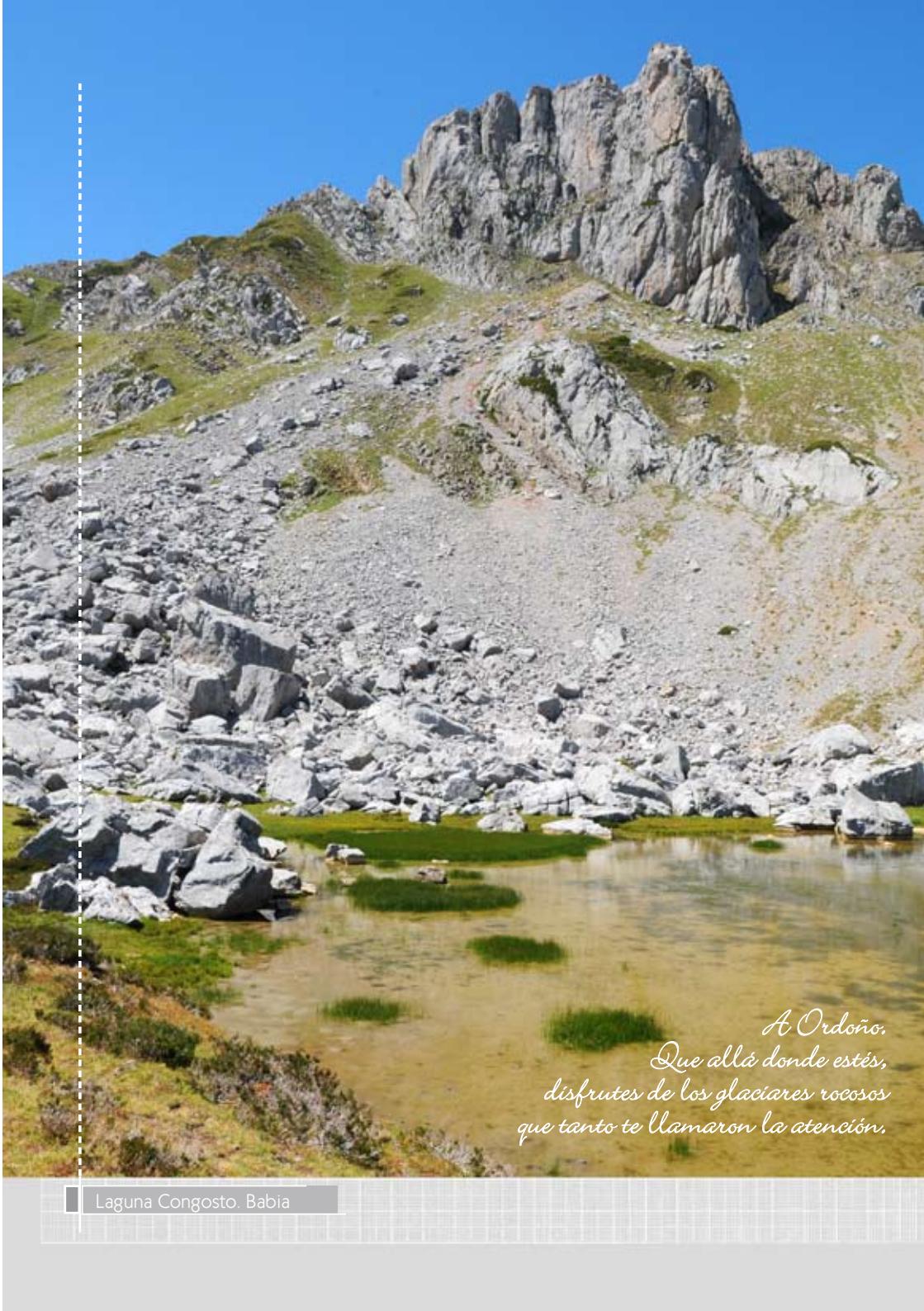
ASESORAMIENTO CIENTÍFICO:



GEOPAGE
Grupo de Investigación sobre Geomorfología
y Patrimonio Geológico de la Universidad de León
Esperanza Fernández
Eduardo Alonso
Javier Santos
Rodrigo Castaño

Maquetación:
ESTRATEGIA 8

Primera edición
Depósito Legal: DL LE 0000 - 2013



*A Ordoño.
Que allá donde estés,
disfrutes de los glaciares rocosos
que tanto te llamaron la atención.*



Laguna Congosto. Babia

- 5 Presentación
6 Cuatro Valles: un territorio para descubrir su patrimonio geológico

9 Laciana y Alto Sil: entre el Sil y el hielo

- 12 La cuenca carbonífera de Villablino
14 Los pórpidos de la mina El Feixolín
15 Los circos glaciares y el glaciar rocoso del pico Muxivén
16 La cascada de Lumajo
17 La laguna del Castro o de Villaseca de Laciana
18 Las estriás glaciares de Palacios del Sil
19 Los canales trenzados del río Valseco
20 Los glaciares rocosos de Valdeiglesias y Braña Librán

21 Babia: una comarca modelada por los glaciares

- 24 Los pliegues del valle de La Cueta
25 Las lagunas de La Mata
26 El puente de Las Palomas
28 Las huellas del glaciar de Torre de Babia
30 Las minas de barita de Riolago de Babia
31 El macizo de Peña Ubiña
33 La Formación San Emiliano
34 El paleovalle del arroyo del Puerto

35 Luna: geología en estado puro

- 38 Las dolomitizaciones de Sena de Luna
39 La hoz del Pincuejo
40 Fallas en las calizas de Mallo de Luna
41 El yacimiento de cinabrio de Miñera de Luna
42 El Paleozoico de Los Barrios de Luna
46 El yacimiento de trilobites de Los Barrios de Luna
47 La discordancia angular de Irrede y Portilla de Luna
48 La cuenca carbonífera de La Magdalena
50 Los ciclotemas de Garaño
51 El desfiladero de Los Calderones

53 Omaña: las rocas más antiguas de la cordillera Cantábrica

- 56 Captura fluvial y sedimentos glacio-lacustres en el puerto de La Magdalena
57 El Campo de Martín Moro
58 La acción del hielo en los picos Arcos de Agua y Peña Cefera
59 La mina La Cobriza
60 El bosque fósil de Valdesamario
62 La explotación aurífera de Las Omañas

63 El Bernesga: diversidad geológica, diversidad de recursos

- 66 Las terracitas de Brañacaballo
67 El valle glaciar de Viadangos de Arbas
68 El valle de Arbas
70 Las minas de plomo de Velilla de La Tercia
71 Los fósiles silúricos de Villasimpliz
72 El estratotípico del Grupo La Vid
73 Las hoces del Villar
74 La minería de carbón en el valle del Bernesga
76 La falsa ágata de Los Barrios de Gordón
77 Afloramientos de rocas mesozoicas en el Valle de Fenar
78 Canales trenzados y lecho móvil del arroyo Riosequín

79 El Torío: un paisaje de calizas labradas por el agua

- 82 Los *ripples* de Piornedo
83 La mina Divina Providencia
85 La mina La Profunda
88 El pozo y la hoz de Los Pontedos
89 El valle de Sancenas
91 La mina San Gregorio
92 Las rocas volcánicas de Valverdín
93 El karst de Valporquero
95 Las hoces de Vegacervera
96 El yacimiento arrecifal de Matallana de Torío

97 La Cepeda: planicies al pie de las montañas

- 100 Los cañones del Górgora en el arroyo del Mostruelo
101 Las quiatolitas de la presa del embalse de Villameca
102 La mina de oligisto de San Feliz de las Lavanderas
103 Las explotaciones auríferas de La Veguellina
105 La laguna Gallega
107 Bibliografía
108 Los fósiles más frecuentes en las rocas de Cuatro Valles
109 Las rocas más frecuentes en Cuatro Valles

Son ya casi 20, los años que Cuatro Valles lleva trabajando en la promoción de los recursos de su territorio. A las publicaciones, señalización y material promocional dedicados al impulso de rutas, recursos naturales y culturales, se incorpora ahora la divulgación de uno de sus valores menos conocidos, el patrimonio geológico.

Para promover el patrimonio geológico de sus comarcas el grupo ha puesto en marcha un nuevo proyecto que se materializa en diversas actuaciones. La primera de ellas es la guía que ahora presentamos, en la que se recogen un total de 58 enclaves de interés geológico, algunos de importancia internacional, accesibles al público y que, por sus características, son susceptibles de su uso con fines divulgativos, educativos, interpretativos y turísticos. Estos 58 puntos abarcan recursos mineralógicos, paleontológicos, estratigráficos, tectónicos, geomorfológicos... No son, ni mucho menos, todos los lugares de interés geológico existentes en Cuatro Valles, pero sí aquellos que, a través de su interpretación, pueden permitir al gran público descubrir este rico patrimonio, tan diverso como desconocido.

La guía se complementa con un mapa en el que, estructurados por comarcas, se ubican esos 58 puntos. Incluye algunos conceptos básicos para facilitar el geoturismo, y una serie de recomendaciones para disfrutar de los recursos y promover su conservación.

El proyecto se completa, en una primera fase, con la selección de 28 Puntos de Interés Geológico (PIGs) de los 58 recogidos en la guía, que se han integrado en una aplicación para móviles. El objetivo de la aplicación es facilitar la visita de esos 28 PIGs y aportar a los visitantes las claves para que puedan descubrir, por si mismos, su importancia y la valiosa información que custodian. Además, esos 28 PIG están señalizados sobre el terreno y cuentan con un código QR que facilitará el acceso directo a la aplicación. Los puntos seleccionados también aparecen, de forma individualizada, referidos en el mapa.

Con este proyecto, Cuatro Valles quiere extender la idea de que "las rocas son mucho más que piedras". Gracias a su estudio se ha podido conocer la historia geológica de sus comarcas, su evolución y cambio a lo largo de millones de años; los antiguos seres que las poblaron en condiciones ambientales bien distintas a las actuales; y el uso que el hombre ha hecho de estos recursos geológicos, algunos muy significativos, como el carbón.

Un patrimonio tan relevante como sensible, digno de todos los esfuerzos para su conservación.

León, diciembre de 2013
José Celestino García Suárez
PRESIDENTE DE CUATRO VALLES



De los muchos recursos que atesoran las comarcas de Cuatro Valles, posiblemente los geológicos se encuentren entre los menos conocidos y divulgados, aunque no por ello, entre los de menor relevancia. Todo lo contrario.

Resulta complicado hacer llegar al gran público el patrimonio geológico. Quizá porque hasta hace muy poco, ha sido el gran olvidado entre el patrimonio natural, hasta el punto que no siempre, los recursos geológicos han tenido consideración de patrimonio.

No es hasta la promulgación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que el patrimonio geológico alcanza todo su significado, al ser considerado como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, (...) que permiten conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra; los procesos que la han modelado; los climas y paisajes del pasado y presente; el origen y evolución de la vida. Se empieza a hablar, así, de geodiversidad como la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, formas de relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra.

Territorio eminentemente rural, las comarcas de Cuatro Valles atesoran un notable patrimonio, natural y cultural; pero albergan también una enorme geodiversidad, menos conocida por el gran público, que sustenta, sin embargo, sistemas naturales de gran valor, reconocidos por varias figuras de conservación: algunos de sus valles están integrados en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León; muchos de ellos forman parte de la Red Natura 2000 de la UE; el territorio cuenta

con cinco Reservas de la Biosfera declaradas por UNESCO. Además, la cueva de Valporquero y la Sección del Paleozoico de Los Barrios de Luna están considerados GLOBAL GEOSITE. Enclaves que guardan en sus rocas la historia de la cordillera Cantábrica y en los que se suceden singularidades geológicas, paleontológicas y mineralógicas de relevancia internacional. Un extenso patrimonio digno de ser conocido y conservado.

Las siete comarcas que integran Cuatro Valles se articulan sobre algunos de los grandes ríos leoneses: el Sil, el Luna, el Omaña, el Bernesga, el Torío y el Tuerto; en general, se abren paso desde la cordillera Cantábrica hacia las llanuras y páramos del sur de León. Perfilan un espacio de marcados contrastes, determinados muchas veces por su estructura geológica que, de forma casi imperceptible, es la base sobre la que se asientan el resto de los recursos: la vegetación, las más altas cumbres o el uso tradicional que el hombre ha hecho de esta tierra, ha dependido, y sigue dependiendo, del sustrato geológico que los soporta. La arquitectura tradicional ha empleado el tipo de piedra local existente; la presa de Los Barrios de Luna aprovecha los crestones cuarcíticos que la sirven de cierre; los romanos buscaron el oro entre los sedimentos rojos del Terciario; algunos de sus minerales, como el cobre, ya se explotaban en el Neolítico; y el carbón sigue siendo el motor económico de algunas de sus comarcas. También el valor más destacado de Cuatro Valles, sus paisajes, es indisoluble de la geología: la caliza gris que en muchas zonas los domina; el modelado glaciar que apenas se remonta a unos 30.000 años; los vistosos colores rojizos de las zonas más meridionales; la fuerza erosiva de sus ríos y torrentes que ha excavado valles y desfiladeros;



Los fósiles son una valiosa herramienta para conocer cómo surgió la vida en la Tierra y cómo evolucionó a lo largo de su historia geológica.



Los minerales son, a la vez, imprescindible fuente de recursos y testigos directos de algunos procesos geológicos.



o la disolución química de la roca por el agua que ha generado asombrosas cuevas y cavidades subterráneas, son apenas algunos de sus rasgos más destacados.

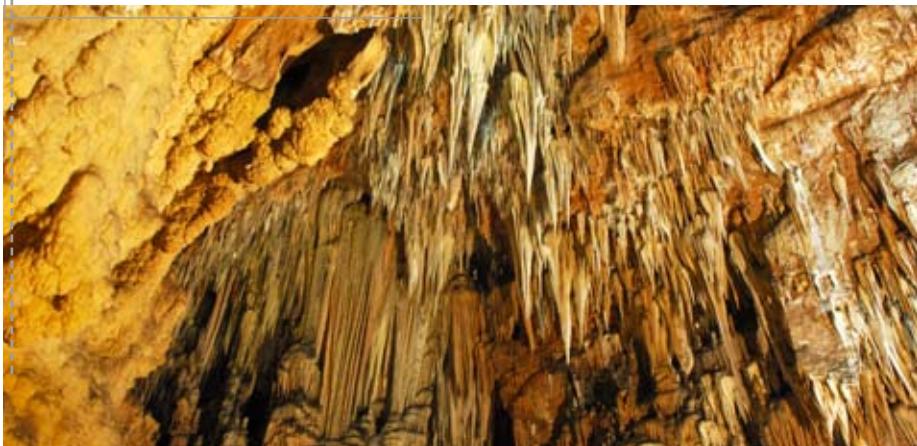
Pero a estos valores, hay que añadir otros aspectos de carácter más técnico. Cuatro Valles reúne un nutrido listado de rasgos geológicos resultantes de una compleja serie de procesos que se vienen sucediendo desde hace cientos de millones de años. Los distintos episodios de transformación que ha sufrido la Tierra a lo largo de su historia geológica se traducen en una amplia variedad de rocas; ha generado amplios valles y esbeltos cordales; en ella han vivido multitud de seres, algunos ya extintos, que han dejado sus evidencias en forma de fósiles... Una enorme variedad de información geológica que hace de Cuatro Valles un enclave de referencia a nivel internacional, repleto de particularidades que, desde hace décadas, han atraído a investigadores deseosos de descubrir los secretos guardados en las rocas: los

procesos responsables del aspecto actual de la Tierra, cómo se han creado sus recursos geológicos o de qué manera ha tenido lugar la asombrosa y enigmática cadena de acontecimientos que ha originado la vida y su evolución.

Los amplios conocimientos desentrañados por los estudiosos en relación a este patrimonio geológico tienen ahora otra aplicación: su uso con fines didácticos, divulgativos, de ocio y turísticos. Y este es el propósito de esta guía: destacar algunos de los recursos geológicos de interés de Cuatro Valles y facilitar a los habitantes y visitantes de sus comarcas una manera sencilla de aproximarse a ellos. Muchos de esos enclaves y áreas exhiben uno o varios rasgos geológicos fácilmente accesibles, que narran de un modo claro y comprensible algún capítulo de la historia geológica, de modo que cualquier persona pueda descubrirlos sin necesidad de poseer grandes conocimientos en la materia. El patrimonio geológico tiene una ventaja: no huye cuando se siente observado, no



Todos los seres vivos dependen del sustrato geológico sobre el que viven, con el que interaccionan de forma constante. Un ejemplo son los bosques, como el hayedo de Valporquero de Torío, que crece donde lo hace debido a que la altitud, la orientación, la humedad y la naturaleza de las rocas le son favorables.



Desde que el hombre habita la Tierra, ha utilizado las rocas con distintos fines. Braña. Palacios del Sil.



migra, no muestra carácter estacional; es visible y visitable durante casi todo el año. Por ello, cualquier acercamiento a él para conocerlo resultará exitoso solo con mostrar la suficiente capacidad de observación. Sin embargo, presenta un serio inconveniente: no es renovable, y por tanto, es muy vulnerable. Con el fin de preservar la privilegiada información que atesora, las visitas deben ser sumamente respetuosas con el entorno, lo que incluye no modificar los afloramientos rocosos, no extraer fósiles ni minerales de sus emplazamientos originales y no alterar en modo alguno la calidad paisajística y acústica de los territorios visitados.

Son muchos los enclaves que, en Cuatro Valles, integran el patrimonio geológico de sus comarcas y que aparecen recogidos en diferentes inventarios. En esta guía, así como en el resto del material que Cuatro Valles promueve para dar a conocer el patrimonio geológico de sus comarcas (mapas, aplicación para dispositivos móviles, señalización, etc.) hubiera sido imposible incluirlos todos. Por ello se han seleccionado algunos que por su interés científico, su facilidad de observa-

ción, su accesibilidad, o su baja fragilidad, resultan óptimos para su divulgación de cara a su uso en actividades de ocio, turismo, educación ambiental e interpretación del patrimonio. Son apenas algunos ejemplos del rico y variado patrimonio geológico de este territorio de la montaña central y occidental de León. En esta guía se desarrollan los enclaves de interés seleccionados, agrupados por comarcas. En cada una de ellas se aporta, además, un listado de otros puntos que, por distintos motivos, no se han abordado ahora.

La guía no es un libro para mirar en el sillón de casa. Debe convertirse en el apoyo imprescindible para salir al campo; para descubrir sobre el terreno la cantidad de historias interesantes que las rocas pueden contar al observador minucioso; para emprender un viaje en el tiempo e imaginar cómo fueron estos valles hace millones de años, su clima, sus ambientes o los seres que los poblaron. Un viaje que cada uno planificará en función de sus propias inquietudes.

Los participantes en la ruta guiada "Viajando al pasado" descubren con un guía-intérprete cómo se formaron las rocas de Los Barrios de Luna y la información que se puede obtener de ellas.





Robledal en Palacios del Sil.

Entre el Sil y el hielo

LAGUNA Y ALTO SIL



Bosque mixto. Sosas de Laciana.

Los municipios de Villablino y Palacios del Sil constituyen un territorio caracterizado por su relieve abrupto. Ambos forman parte de una comarca muy montañosa, articulada por el que, con toda seguridad, es el río más bravo de León: el Sil. Diversos avatares geológicos acaecidos hace más de 20 millones de años modificaron de forma manifiesta su cuenca; el hundimiento de la amplia región que hoy conocemos como El Bierzo provocó que el Sil se viera obligado a vencer un gran desnivel desde su nacimiento. Como consecuencia de ese cambio en su dinámica, el Sil ganó energía, muchísima energía, lo que le sirvió para labrar los profundos tajos en los que asienta su cauce y, lo que tal vez haya tenido mayor repercusión geológica, para arrebatar a otros ríos cercanos sus cabeceras, como ha ocurrido con el Luna, el Omaña o el Tremor entre otros. En la actualidad, el Sil se muestra un tanto atemperado, en gran medida como consecuencia del establecimiento de embalses y canales subterráneos que desvían parte de sus aguas a lugares predeterminados por el hombre. Pero las evidencias de su intensa labor erosiva son fáciles de observar en diversos puntos de la comarca, sobre todo en su cabecera que, un lejano día, perteneció al río Luna.

Laciana-Alto Sil es un territorio de montaña; no abundan en él las calizas, pero sí las duras cuarcitas generadas hace cientos de millones de años en el fondo de algún mar, que dibujan afilados escarpes y perfilan un paisaje abrupto y áspero, con numerosas cimas que superan los 2.000 metros de altitud.

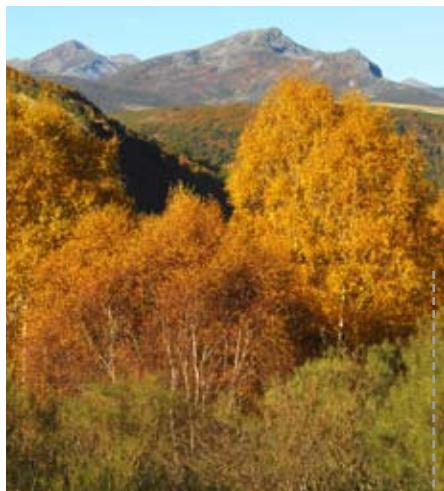
Asentados en cotas mucho más modestas, los bosques mixtos del Alto Sil constituyen una de las señas de identidad de esta comarca; diversas especies arbóreas, sostienen un rico mosaico de vida aprovechado por animales tan emblemáticos como el oso pardo o el urogallo cantábrico,

y convierten a esta región en un en un enclave único en la cordillera Cantábrica, cuya variedad cromática desborda los sentidos en cualquier época del año, en especial durante el otoño. La importancia ecológica y paisajística de estos bosques es indudable. Sin embargo, los paisajes actuales nada tienen que ver con los del pasado más inmediato en términos geológicos.

Lo que actualmente son cimas desnudas, laderas frondosas y profundos valles, hace unas pocas decenas de miles de años

fue un escenario totalmente blanco, donde los glaciares imponían su dominio. Por el valle del Sil descendió uno de los mayores glaciares que se desarrollaron en la cordillera Cantábrica durante el Cuaternario; este, a su vez, era alimentado por otros glaciares menores que procedían de los valles tributarios. Las lenguas de hielo alcanzaron un espesor de varios cientos de metros y allí por donde pasaron, devastaron el paisaje previo. Diseñaron las formas y estructuras ahora perceptibles, como círculos glaciares, con frecuencia asociados a lagunas, valles con forma de "U", morrenas, e incluso arañazos o estrías asentados a las rocas por los glaciares en su avance.

También debido a la acción del hielo, pero una vez que la glaciación hubo finalizado, se desarrollaron en la comarca numerosos glaciares rocosos. El invierno perpetuo que impera en las cumbres más altas favorecía la acumulación de hielo y de fragmentos de roca que, llegado el caso, podían



Braña San Justo. El Villar de Santiago



pasar a discurrir por las laderas, tal y como en su día lo hicieron los glaciares de hielo. Aunque en la actualidad no están activos, existen magníficos ejemplos de glaciares rocosos en las cotas más altas de la sierra de Gistredo y del pico Muxivén, algunos de los mejor conservados en el contexto leonés.

Además de la actividad glaciar y fluvial que ha modelado el paisaje de Laciana-Alto Sil, cabe destacar la presencia en esta comarca de una de las cuencas carboníferas más importantes de León, la de Villablino. Su explotación ha constituido el principal recurso económico de estas tierras, a la par que ha impuesto un severo cambio en la fisonomía de muchos de sus pueblos. Las múlti-

bles explotaciones de carbón han abierto muchas puertas al pasado; las rocas que contienen el carbón albergan también numerosos fósiles de las plantas que prosperaron en los bosques carboníferos, donde se gestó el preciado combustible. Su estudio ha permitido desvelar muchas incógnitas sobre la vida en esos bosques y sobre la evolución de la cordillera Cantábrica. Pero en la comarca existen otros muchos yacimientos de fósiles de organismos marinos; la información que custodian ha permitido avanzar en el conocimiento de la evolución del planeta a lo largo de los distintos períodos geológicos.



Fósil de un braquiópodo que vivió en los mares hace unos 400 millones de años.



Helecho fósil procedente de la cuenca carbonífera de Villablino.

PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN	PIG EN LA GUÍA				PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO	
	LS 1	LS 2	LS 3	LS 4	1	La cuenca carbonífera de Villablino
					2	Los pórfidos de la mina El Feixolín
					3	Los circos glaciares y el glaciar rocoso del pico Muxivén
					4	La cascada de Lumajo
					5	La laguna del Castro o de Villaseca de Laciana
					6	Las estrías glaciares de Palacios del Sil
					7	Los canales trenzados del río Valseco
					8	Los glaciares rocosos de Valdeiglesia y Braña Librán

OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO
Las turberas de la Vega del Palo
La txagunona del Cornón
El valle de Glatxeiru
La sección del Devónico en Lumajo
La surgencia kárstica de Cuevas del Sil
Los circos glaciares del macizo del Nevadín
La mina romana de Salientes

La cuenca carbonífera de Villablino

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
	•			—								
Estratig.	Tectónico		Paleont.		Mineralog.				Geomorfológico			
									Glaciär	Fluvial	Kárstico	Otros

Localidad/punto de acceso: Varias localidades

Municipio: Villablino

Punto de observación: Edificio de las escuelas de Robles de Laciana

Coordenadas: Huso 29: X 722605; Y 4757850



Vagonetas en una instalación minera. Villaseca de Laciana

Vagonetas cargadas con el carbón recién extraído de una mina. Orallo



La cuenca carbonífera de Villablino es una de las más extensas y productivas de la provincia de León; en los últimos 20 años se ha extraído de sus diversas minas el 27% del carbón explotado en Castilla y León, lo que la posiciona como la segunda en productividad, detrás de la cuenca carbonífera de El Bierzo.

Las rocas que configuran esta cuenca dibujan una franja bien definida que recorre el municipio de Villablino de oeste a este. Varias localidades se asientan en ella y su riqueza en carbón ha convertido la minería en el motor económico de la comarca. Desde que a finales del siglo XIX se acometieron las primeras labores extractivas, con una metodología rudimentaria y una producción destinada al consumo doméstico local, las técnicas mineras y el uso asignado al mineral han cambiado de forma considerable.

La llegada del ferrocarril supuso un verdadero hito para la minería lacianiega; la posibilidad de transportar grandes volúmenes de carbón a puntos distantes promovió la apertura de nuevas minas, destinadas a explotar las reservas de la cuenca que, en principio, habían sido subestimadas.

La producción creció a medida que se amplió el catálogo de minas; las pequeñas galerías apenas entibadas dieron paso a grandes complejos mineros e incluso a inmensas cortas a cielo abierto; el uso doméstico del carbón cedió paso a su utilización en la industria siderúrgica y en las grandes centrales térmicas.

La minería del carbón ha dejado una profunda huella en el paisaje de Laciana. Su territorio aparece salpicado de bocaminas, cortas, escombreras e instalaciones de procesado que se articulan en torno a las vías férreas que recorren la cuenca minera. Sería deseable una correcta restauración de los espacios donde la explotación ha cesado, de cara a minimizar su innegable impacto en el territorio.



Tronco (arriba) y raíz (abajo) de una licofita, empleados con fines ornamentales en las proximidades del santuario de Carrascone.



Pero además del valor económico del carbón, esta cuenca ha resultado de enorme interés para el estudio científico del periodo Carbonífero y de los organismos que vivieron durante el mismo. Las numerosas labores

Algunos fósiles custodiados en las antiguas escuelas de Robles de Laciana: 1 y 2 troncos de licofitas, en los que se aprecian los cojinetes donde se insertaban las hojas; 3 y 4 tronco y hojas de un equiseto; 5 y 6 hojas de helechos carboníferos.



mineras han puesto al descubierto rocas que, de otro modo, hubieran permanecido ocultas en el subsuelo y que han revelado detalles muy importantes sobre los ecosistemas del pasado y sobre las condiciones ambientales que soportaron los organismos que en ellos vivían.

La cuenca de Villablino es muy rica en fósiles de las plantas que crecieron en los húmedos y encharcados bosques donde se gestó el carbón. Así, en las areniscas y lutitas de esta cuenca abundan los fósiles de "pteridospermas", grandes helechos ya extintos que se reproducían mediante semillas, y de "pteridofitas", helechos que, como los actuales, se reproducían mediante esporas; abundan también los "equisetos", similares a las actuales colas de caballo, pero de tamaño mucho mayor, y las "licofitas", los mayores árboles que vivieron en los bosques carboníferos, responsables en gran medida del origen del carbón. En las rocas de esta cuenca también aparecen fósiles de la fauna que vivió en el entorno de los diversos ríos que discurrían entre aquellos bosques carboníferos.

Una buena muestra de la diversidad de estos bosques puede visitarse en el museo de fósiles y minerales que la Asociación de Amigos de Sierra Pambley está organizando en las antiguas escuelas de la localidad de Robles de Laciana. Este centro reúne numerosos ejemplares, extraordinariamente bien conservados, de flora fósil del valle de Laciana, así como de fósiles de otros períodos y de minerales procedentes de toda la comarca y su entorno.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•	Tectónico	—	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico						
						Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros			

Los pórfidos de la mina El Feixolín

14

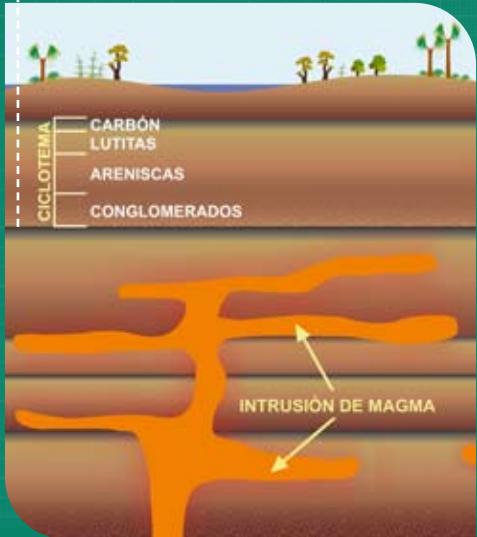
Localidad/punto de acceso: Orallo

Municipio: Villablino

Punto de observación: Panorámica desde la carretera de Orallo

Coordinadas: Huso 29; X 716478; Y 4762078

— Esquema de cómo el magma pudo haber penetrado en las rocas carboníferas, para posteriormente enfriarse y dar origen a los pórfidos. Se destaca, además, uno de los ciclotemas, desglosando los tipos de roca que lo constituyen.

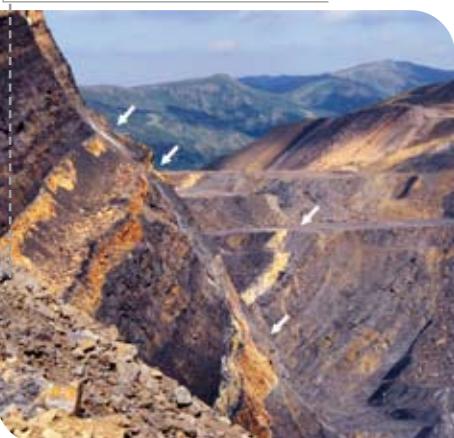


— En las paredes de El Feixolín, el color claro de las capas o diques de pórfidos destaca entre las tonalidades oscuras del resto de las rocas.



La mina El Feixolín es una de las mayores explotaciones de carbón a cielo abierto de León. En ella se explotan materiales de la cuenca carbonífera de Villablino, depositados en un ambiente continental durante el Carbonífero superior. Como es habitual en este tipo de cuencas, las rocas aparecen organizadas en "ciclotemas", es decir, en series constituidas por conglomerados (aunque estos faltan en muchos casos), areniscas, lutitas y capas de carbón. Los ciclotemas se repiten de forma cíclica, al igual que lo hicieron las condiciones ambientales bajo las cuales se formaron estas rocas, en una zona pantanosa con numerosos ríos, rodeada por grandes bosques donde se generaba la materia orgánica necesaria para posibilitar la formación del carbón.

— Panorámica de la mina El Feixolín. Las flechas indican la posición de algunas capas de pórfidos.



Al contemplar las grandes paredes que las labores mineras han dejado al descubierto, destaca la presencia de tres capas gruesas y algunas más delgadas de color más claro, que contrastan con el resto de la roca, mucho más oscura. Esta roca clara deriva del enfriamiento muy lento del magma que, durante los últimos episodios de la orogenia Varisca, ocupó las grietas de las rocas, abriendo paso a través de las zonas más débiles, pero sin alcanzar la superficie. El resultado es una roca ígnea denominada "pórfido", explotada para la obtención de materiales de construcción. Su color es claro y está constituido por grandes cristales de feldespato potásico, cuarzo y otros minerales.

Cuando el magma penetraba dentro de las rocas, incrementaba la temperatura de aquellas que entraban en contacto con él, modificando su estructura y composición, proceso denominado "metamorfismo de contacto". Cuando el magma contactaba con una capa de carbón, este sufría un proceso de destilación natural y se transformaba en otras variedades de carbón con mayor contenido en carbono, como la antracita o, en casos más extremos, el coque, muy apreciados en la industria por su alto poder energético.



El valle de Lumajo debió sufrir grandes cambios bajo la acción de los glaciares que se desarrollaron en la cordillera Cantábrica durante el Cuaternario. Desde su cabecera hasta su confluencia con el río Sil, el valle tiene más de 10 kilómetros de longitud que, durante la última glaciaciόn, estuvieron ocupados por una gran lengua de hielo que superaba los 200 metros de espesor. En la cabecera del valle, conocida como la Vega de la Almuzarra, se acumulaba el hielo que alimentaba dicha lengua. Aunque es muy frecuente que el punto del que parte la lengua se corresponda con un "circo glaciar", una depresión cerrada próxima a la cumbre de una montaña, en este caso no se aprecia ninguno, sino un área extensa con poca pendiente. Algunos factores como la topografía previa a la glaciaciόn no favorecieron la formación de un circo, sino que el hielo ocupaba una amplia superficie, conocida como "campo de hielo" o "ice-field", de la que apenas sobresalían las cumbres más altas, como el Muxivén, de 2.027 metros de altitud.

Sin embargo, en este emblemático pico sí se formaron dos círcos glaciares que también alimentaban al glaciar, como si de afluentes se tratase. Las cotas más altas de su vertiente suroriental, con vistas a Lumajo, exhiben una gran depresión con paredes escarpadas; se trata de uno de los dos círcos glaciares, uno de los más nítidos de todo el territorio de Cuatro Valles.

Finalizada la glaciaciόn, pero aún bajo los efectos del intenso frío propio de las cimas más elevadas, el circo dejó de estar ocupado por el glaciar. El hielo que se formaba en las grietas de las paredes y la gravedad fueron arrancando fragmentos de roca, que se acumulaban en el circo. Entre estos fragmentos se formaba hielo y, poco a poco, la masa de rocas y hielo fue creciendo hasta que comenzó a fluir ladera abajo, dando lugar a un "glaciar rocoso". En la actualidad, los glaciares rocosos de la cordillera Cantábrica están inactivos, ya que carecen de hielo, pero su aspecto de lengua y la peculiar morfología de su superficie, formada por crestas y surcos, ayuda a distinguirlos de meras acumulaciones de rocas. El glaciar rocoso del pico Muxivén, situado en el circo glaciar e inmediatamente bajo él, muestra un buen grado de desarrollo y varias crestas y surcos bien definidos. Es uno de los más interesantes de todo el norte peninsular, dada su gran longitud y el buen desarrollo de sus formas características.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—	—							
Estratig.	Tectónico			Paleont.								
					Mineralog.							
						Glaciar	Fluvial	Kárstico				Otros

Localidad/punto de acceso: Lumajo

Municipio: Villablino

Punto de observación: Panorámica desde la iglesia de Lumajo

Coordinadas: Huso 29; X 723639; Y 4762641

Glaciar rocoso del Muxivén. Nótese la presencia de surcos y crestas en la superficie de la lengua de bloques de roca.

Fotografía: Javier Santos



Ortofotografía del pico Muxivén. Las líneas rojas delimitan los dos círcos glaciares. Del más meridional parte un glaciar rocoso (línea amarilla), que muestra una superficie ondulada, formada por crestas y surcos.



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico								
Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros									

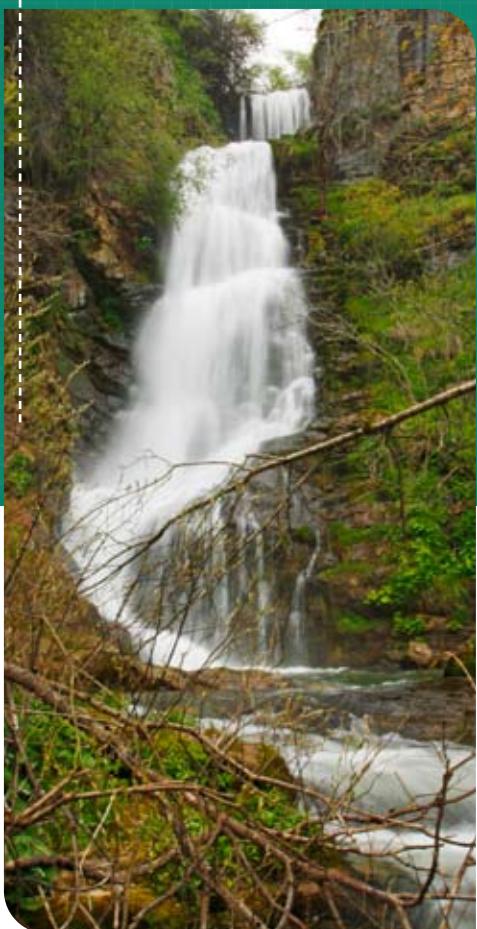
Localidad/punto de acceso: Lumajo / Villaseca de Laciana

Municipio: Villablino

Punto de observación: Carretera Villaseca de Laciana - Lumajo. P.K. 2

Coordenadas: Huso 29; X 724237; Y 4760808

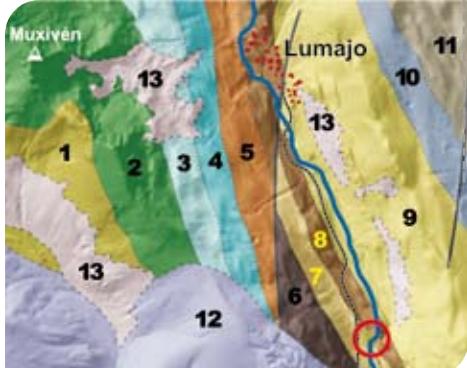
— La cascada de Lumajo, situada al sur del pueblo.



El valle de Lumajo es uno de los rincones más singulares de Laciana; sus más de 10 kilómetros de longitud son recorridos de norte a sur por el río Almuzarra, que acaba por unirse al Sil en Villaseca de Laciana. Este valle atesora numerosos rasgos geológicos de interés, vinculados a la acción de los glaciares y a su deshielo, algunos de ellos descritos en otros puntos de esta guía (laguna del Castro, glaciarismo en el pico Muxivén). Pero además, en el valle pueden observarse otros rasgos geológicos relevantes no relacionados con la acción del hielo.

Uno de los enclaves más bellos y mejor conocidos de Lumajo es su cascada. Se ubica a la derecha de la carretera, apenas a dos kilómetros antes de alcanzar el caserío. Allí, el río se precipita al vacío dibujando un imponente salto de casi veinte metros de caída. Es innegable que la capacidad del río para erosionar la roca ha jugado un papel muy importante a la hora de esculpir este desnivel; sin embargo, el factor que mejor lo justifica es la distinta naturaleza de las rocas implicadas. Desde que el río abandona el pueblo discurre de forma paralela a las distintas capas de roca que constituyen las laderas. Justo antes de llegar a la cascada, su cauce gira 90 grados y pasa a circular de forma transversal sobre las duras calizas de la Formación Portilla, del Devónico, señaladas con un 8 en el esquema geológico adjunto. Estas calizas soportan bien la erosión del río, al menos mucho mejor que las rocas que integran la siguiente formación que el río encuentra a su paso, la Formación Huergas, representada con un 7. Al abandonar las calizas, el río pasa a discurrir sobre las areniscas y lutitas de esta formación, mucho menos resistentes a la erosión. Con el paso del tiempo, el desnivel entre las dos formaciones se ha hecho cada vez más patente, por lo que el río se ha visto obligado a realizar un gran salto en el punto donde ambas contactan, lo que ha dado lugar a la renombrada cascada.

Esquema geológico muy simplificado del entorno de Lumajo (1 a 4, formaciones del Cámbrico, Ordovícico y Silúrico; 5 a 9, formaciones del Devónico; 10 a 12, formaciones del Carbonífero; 13, depósitos del Cuaternario). La cascada (señalada con el círculo rojo) se desarrolla en el punto donde contactan las formaciones Portilla (8) y Huergas (7), muy cerca de la carretera.



Panorámica de la laguna del Castro o de Villaseca. Algunas de las elevaciones que la rodean son, en realidad, morrenas.



La gran lengua glaciar que descendió por el valle de Lumajo modificó sustancialmente la morfología del mismo. Las laderas de ambas vertientes del valle tuvieron que soportar el peso y la fricción de una gran masa de hielo que, a su paso, arrancaba fragmentos de roca y toda clase de materiales depositados sobre ellas.

Todos estos materiales, caracterizados por presentar tamaños y formas muy dispares, eran arrastrados por el hielo, quedando integrados en él, mientras descendían a favor de la pendiente hacia el valle del Sil.

Al alcanzar cotas más bajas, ya en las inmediaciones de lo que hoy es Villaseca de Laciana, todos estos materiales fueron acumulados a ambos lados de la lengua, formando depósitos alargados y ligeramente arqueados denominados "morrenas". Pero una vez que la glaciaciación comenzó a remitir y la lengua de hielo fue perdiendo entidad, los materiales arrastrados por el glaciar se fueron acumulando sobre las laderas a ambos lados del mismo, ocupando cotas cada vez más bajas. En la actualidad, se puede deducir el desarrollo de este proceso: inmediatamente al norte de Villaseca, en la ladera situada en la margen derecha del río Almuzarra, aparecen hasta cuatro morrenas de contorno arqueado dispuestas de forma escalonada; cada una de ellas corresponde a una etapa de desarrollo del glaciar. Así, la más occidental representa el episodio de mayor desarrollo; a medida que el espesor de la lengua se fue reduciendo, se depositaron las otras tres morrenas, cada vez a menor altitud.

La laguna del Castro ofrece un lugar idóneo para vivir a numerosas especies.



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•			—								
Tectónico					Paleont.							
Geomorfológico												
	Glacial				Fluvial				Kárstico			Otros

Localidad/punto de acceso: Villaseca de Laciana

Municipio: Villablino

Punto de observación: Acceso por pista desde la carretera Villaseca de Laciana - Lumajo. P.K. 0,5

Coordinadas: Huso 29; X 723505; Y 4758960

Esquema idealizado de la formación de las morrenas de Villaseca. En cada fase de su desarrollo, el glaciar depositó morrenas laterales a cotas diferentes, tanto más bajas y próximas al centro del valle cuanto menor era el espesor del hielo. El resultado son varias morrenas escalonadas, entre dos de las cuales se asienta la laguna.



17

Dos de estas morrenas actúan a modo de diques y delimitan un área cerrada de la cual no puede escapar el agua; de este modo se ha formado la laguna del Castro o de Villaseca, la más grande de Laciana. Si se presta atención a las elevaciones que rodean la laguna, es sencillo apreciar que no están constituidas por roca compacta, sino por materiales poco consolidados de tamaño muy variable, desde minúsculos granos de arena hasta bloques de piedra de muchos centímetros, que en su conjunto reciben el nombre de "ill glaciar" y que son los sedimentos típicos que integran las morrenas. Diversos estudios científicos han demostrado que la antigüedad de la laguna ronda los 35.000 años; esto significa que el máximo desarrollo del glaciar o, lo que es lo mismo, la formación de las morrenas más exteriores, es anterior a esa fecha.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
●				—										
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Localidad/punto de acceso: Palacios del Sil

Municipio: Palacios del Sil

Punto de observación: Carretera Ponferrada
Villablino. P.K. 47,3

Coordenadas: Huso 29; X 710710; Y 4751185

Aspecto del umbral labrado por el inmenso glaciar que descendió por el valle del Sil. Las líneas amarillas indican dos áreas ricas en estrías.



Detalle de varias estrías glaciares, efectuadas por los cantos embebidos en el hielo del glaciar.



Como se indica en diversas páginas de esta guía, la acción de los glaciares durante el periodo Cuaternario ha dejado numerosas huellas en las comarcas de Cuatro Valles, en especial en las áreas más septentrionales donde la altitud media es más elevada. La acumulación de hielo en los circos glaciares y su posterior flujo a favor de la pendiente ha generado una erosión tan fuerte que la morfología de los valles se ha visto modificada. Por otra parte, los sedimentos de tipos y tamaños diversos que el hielo arrastraba con él fueron acumulados en las proximidades de las lenguas glaciares. Como consecuencia, han surgido elementos geológicos de origen glaciar, como las lagunas, los valles con forma de "U" o las morrenas.

Existe otro rasgo que pone de manifiesto la pretérita existencia de un glaciar en un área determinada. A su paso, el hielo discurre sobre rocas de naturalezas y resistencias muy diferentes; si son poco resistentes, el hielo las excavará sin problemas y dará lugar a valles amplios con relieves suaves. Pero si por el contrario, se encuentra con capas de rocas muy duras, la excavación no será tan notable y el hielo se verá obligado a pasar sobre ellas. Tras el deshielo, estas rocas aparecerán menos erosionadas que las poco resistentes y darán lugar a un relieve denominado "umbral glaciar", como el situado al norte de Palacios del Sil.

Por debajo del umbral, siguiendo la dirección del valle, aparecen sedimentos depositados por el glaciar



Sin embargo, por muy duras que sean las rocas de un umbral, no son inmunes a la acción del hielo. Lo más habitual es que la superficie de estas rocas se muestre muy pulida y que en ella aparezcan añaños más o menos alargados cuya dirección indica la que llevaba la lengua glaciar. Estos añaños o "estrías glaciares" se deben a la presencia de rocas embebidas en la gran masa de hielo que, al pasar sobre una superficie rocosa, ejercen una gran fricción que pule y añaña dicha superficie.

En la mayoría de los valles de origen glaciar pueden encontrarse ejemplos de estrías, pero pocos lugares ofrecen tantos ejemplos y son tan accesibles como el umbral de Palacios del Sil, modelado por el glaciar que, durante el Cuaternario, descendió por el valle del Sil.

Son varias las infraestructuras para producción eléctrica que se suceden en el Alto Sil. El embalse de Matalavilla, productivo desde 1967, recoge las aguas del río Valseco y las deriva hacia la central hidroeléctrica de Las Ondinas donde, gracias al desnivel de casi 160 metros existente entre el embalse y la central, llegan con fuerza suficiente para mover las turbinas y generar electricidad. Sin embargo, el coste ambiental que impone la producción de energía es elevado; para llenar el embalse de Matalavilla es necesario captar también el caudal de otros ríos y arroyos, como son los de Salentinos, Matalavilla, la Seita y Reguera Durria. Incluso el río Sil ha visto mermado su caudal tras la construcción de la presa, pues un sistema de conductos subterráneos trasvase su agua desde el embalse de Las Rozas, situado unos 10 kilómetros aguas arriba, hasta allí. Todos estos ríos, incluido el Sil, se ven así privados de gran parte de su caudal a partir de los puntos donde sus cauces han sido modificados; incluso pueden aparecer temporalmente secos en años de poco aporte.

Embalse de Matalavilla.



El fondo del valle del río Valseco aparece cubierto por sedimentos poco consolidados, en especial en el sector donde se ha construido el embalse. Estos sedimentos proceden de zonas más altas, de la erosión por el río y sus afluentes de las morrenas que en su día acumularon los glaciares y del transporte de los materiales que las formaban.

Dado que el fondo del valle tiene poca pendiente, el río Valseco no ha tenido la energía suficiente para trazar un cauce profundo y bien definido, sino que discurre formando "canales trenzados", es decir, una serie de cañales sinuosos de pequeño tamaño que se entrecruzan una y otra vez, dejando entre ellos pequeñas zonas no sumergidas o "barras fluviales".

Además, dado que los sedimentos están poco consolidados, es frecuente que, con el paso del tiempo, estas barras cambien de morfología, sobre todo tras grandes avenidas, lo que provoca que la configuración de los canales se modifique año tras año, dando lugar a un "lecho móvil".

Aunque la mayor parte de los canales del río Valseco han sido relegados al fondo del embalse de Matalavilla,

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•			—	—					—	—	—	—
Estratig.	Tectónico				Mineralog.					Geomorfológico		
										Glaciar	Fluvial	Kárstico
												Otros

Localidad/punto de acceso: Matalavilla

Municipio: Palacios del Sil

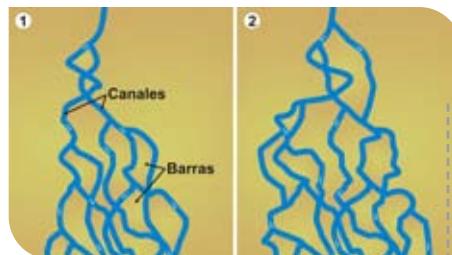
Punto de observación: Cola del embalse de Matalavilla

Coordinadas: Huso 29; X 711635; Y 4745822

En la cola del embalse de Matalavilla aún se identifican varios de los canales que describe el río Valseco, en especial cuando el nivel de agua es bajo.



villa, en su cola aún pueden verse buenos ejemplos de este tipo de cauce fluvial, en especial cuando la reserva de agua del embalse es escasa.



Dos instantes de la evolución de un sistema de canales trenzados. Con el tiempo, las barras pueden cambiar de tamaño y posición, por lo que los canales ven modificada su trayectoria; desaparecen, o surgen canales nuevos.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●			—	—								
Estratig.	Tectónico		Paleont.		Mineralog.					Geomorfológico		
							Glaciär		Fluvial		Kárstico	Otros

Localidad/punto de acceso: Salientes

Municipio: Palacios del Sil

Punto de observación: Acceso y panorámica desde Salientes

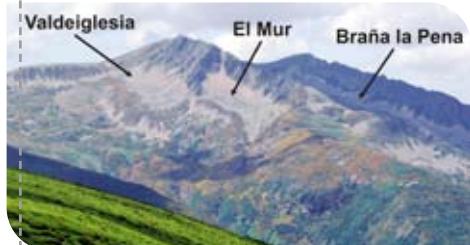
Coordenadas: Huso 29: X 718178; Y 4745896

■ Panorámica del glaciar rocoso de Valdeiglesia.
■ Fotografía: Javier Santos



El pico Valdeiglesia, con sus 2.132 metros de altitud, corona el macizo montañoso que se alza al sur de Salientes. Durante la última glaciaciación del Cuaternario, el hielo esculpió varios circos glaciares en las cotas más

Panorámica de la vertiente norte del pico Valdeiglesia y de algunos de sus mayores glaciares rocosos.



elevadas del macizo. En ellos se acumulaba nieve que, tras convertirse en hielo, fluía por las laderas y alimentaba al glaciar que discurría por el valle de Valseco que, en su momento de máximo desarrollo, alcanzó los 15 kilómetros de longitud. La potente acción erosiva de los glaciares modificó de manera muy evidente el relieve, creando profundos y verticales escarpes a ambos lados de las lenguas, sobre todo en el entorno de los circos.

Al remitir la glaciación, el hielo desapareció y el clima se tornó relativamente seco, pero aún bastante frío. Los escarpes previamente tallados por el hielo, ahora desprovistos del peso del mismo y por lo tanto

Panorámica del glaciar rocoso de Braña Librán.
Fotografía: Javier Santos



"descomprimidos", se vieron muy afectados por el agua que se congelaba en sus grietas y fracturaba la roca. Los fragmentos caían al circo, donde se acumulaban. Los huecos existentes entre los fragmentos de roca podían ser ocupados por agua o nieve, que acababan congelándose debido a las bajas temperaturas. Cuando la cantidad de rocas acumuladas era lo suficientemente grande, el conjunto comenzaba a fluir ladera abajo, como si de un glaciar se tratase, configurando así un "glaciar rocoso". Los glaciares rocosos tienen origen "periglaciar", es decir, surgen de la acción del hielo no glaciar. Suelen tener forma de lengua y habitualmente presentan una serie de surcos y crestas muy característicos en su superficie.

El pico Valdeiglesia cuenta con varios glaciares rocosos de gran extensión, como son el de Valdeiglesia y el de El Mur, ambos visibles desde el entorno de Salientes. Además, en otros circos glaciares cercanos, como el de Braña la Pena, situado al oeste del pico Valdeiglesia, pueden observarse otros glaciares rocosos, algunos de tamaño muy reducido. En el cercano circo de Braña Librán, situado a unos 3 kilómetros al este del pico, se ha desarrollado el glaciar rocoso más extenso del Alto Sil y uno de los más grandes de todo León. Supera los 400 metros de longitud y muestra una forma de lengua modelica, con una superficie en la que se distinguen con toda claridad diversos surcos y crestas.

En resumen, el macizo de Valdeiglesia y sus áreas próximas reúnen 9 de los 173 glaciares rocosos registrados en la cordillera Cantábrica, configurando un conjunto periglaciario único y de enorme interés científico.



Cospedal de Babia

Una comarca modelada por los glaciares

BABIA

Babia, dominio de la caliza.



Repartida entre los municipios de Cabriñanes y San Emiliano, Babia es una de las comarcas leonesas de mayor raigambre. Destino estival de los grandes rebaños trashumantes, sus extensos pastos han sido, durante siglos, uno de sus principales atractivos y, por supuesto, una de sus principales fuentes de riqueza. Pero estos pastos no hubieran tintado Babia de verde, de no haber sido por la conjunción de distintos factores, como una meteorología favorable y unos suelos idóneos. Así, la geología ha jugado un papel relevante en la configuración de las extensas praderas babianas; gracias a la presencia de determinadas rocas y a su alteración, se han formado suelos ricos en nutrientes, característicos de toda la comarca. También, la naturaleza de las rocas y el modo en que se organizan, han garantizado la presencia de fuentes activas durante todo el verano, lo que prolonga la frescura de los pastos.

Babia es una comarca de grandes contrastes. Sus amplios valles abiertos, de relieves suaves, alternan con las grandes cumbres rocosas y escarpadas, muchas de ellas de más de 2.000 metros,

que coronan este sector occidental de la cordillera Cantábrica en su vertiente leonesa.

Los macizos de Ubiña y de los Picos Albos conforman dos imponentes complejos calcáreos que resultan visibles desde buena parte de la comarca y sus aledaños. Sus entrañas, y las de otros macizos montañosos babianos, están recorridas por un sinfín de cuevas y simas que se entrecruzan una y otra vez, para dar vida y dinamismo a un subsuelo que, visto desde fuera, se antoja inerte; surgen así pequeños universos donde la geología expresa toda su creatividad: moldea afiladas estalactitas, suaves estalagmitas, esbeltas columnas y un largo listado de espeleotemas que hacen las delicias de los aficionados a la espeleología.

A la sombra de estos macizos se encauzan los numerosos manantiales y regatos que terminan por dar vida a los dos ríos que avenan este territorio, el Luna y el Sil. El Luna avanza tranquilo por un valle abierto, sin grandes pendientes; pero el Sil, que tiene sus fuentes en los puertos más altos del valle de La Cuela, salva importantes desniveles y, desde muy temprano, muestra su carácter ené-



Puertos de La Casa de Mieres. Pinos.



El Lago Txao, una de las muchas lagunas de la comarca. RioLAGO de Babia.

gico, perfilando angosturas y desfiladeros antes incluso de verter sus aguas a la vecina comarca de Laciana.

Las rocas y el paisaje de Babia narran de forma elocuente una historia ligada al hielo, cuando hace unos 30.000 o 40.000 años tuvo lugar un episodio glacial. Esta gran glaciaciación cuaternaria dejó una profunda huella en el paisaje babiano: los grandes macizos montañosos, donde las condiciones eran extremas e inhóspitas y las temperaturas muy bajas, estuvieron cubiertos por un gran manto de hielo del que apenas sobresalían las cumbres más altas. En muchos puntos, el hielo alcanzaba más de 300 metros de espesor y, con frecuencia, acababa desbordándose por los valles, conformando así glaciares que, en su lento avance, arrasaban las laderas e iban perfilando su morfología. Cuando el clima cambió y remitieron los fríos, el deshielo reveló multitud de evidencias del paso del hielo, que ahora los expertos estudian para comprender cómo funcionaron aquellos glaciares.

Allí por donde las lenguas glaciares avanzaron, se abrieron amplios valles de fondo plano, donde se asientan hoy extensas praderías y, sobre todo, algunos de los rincones más hermosos de esta comarca de paisajes privilegiados. Donde el hielo excavó el terreno, en forma de pequeñas depresiones, se disponen lagunas de montaña, cuyo origen es sin duda glaciar. Y donde quedaron de-



positados los materiales que el glaciar arrastraba consigo en su avance, se han originado morrenas, sobre las que se ubican ahora edificios singulares o estratégicos, como iglesias, ermitas y vetustas torres de vigilancia.

En este capítulo dedicado a Babia se recogen algunos de los innumerables lugares de interés geológico que atesora esta comarca. Muchos de ellos están relacionados con el pasado glacial que tanto peso ha tenido en la zona, así como con sus formas más características, como lagunas, morrenas o valles con forma de U. Se trata de iniciar un viaje en el tiempo, de retroceder miles o incluso millones de años, para intentar descubrir cómo las implacables fuerzas de la naturaleza pueden plegar y fracturar las rocas, levantar macizos montañosos o alterar el curso de los ríos hasta modificar por completo los valles por los que discurren.



El arroyo de Torre, en el corazón de los Picos Albos.

PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN
Bb 1
Bb 2
Bb 3
Bb 4
PIG EN LA GUÍA

- 9 Los pliegues del valle de La Cueta
- 10 Las lagunas de La Mata
- 11 El puente de Las Palomas
- 12 Las huellas del glaciar de Torre de Babia
- 13 Las minas de barita de Riolago de Babia
- 14 El macizo de Peña Ubiña
- 15 La Formación San Emiliano
- 16 El paleovalle del arroyo del Puerto

OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

- La cueva La Muxina en Quintanilla de Babia
- La cueva del Misín en Torre de Babia
- Peña Orniz y la laguna Congosto
- El conjunto glaciar de Torrestío
- El abanico fluvioglaciado de Riolago
- La cueva de Barrumián en Cospedal de Babia
- La Fuente Grande en Truébanos de Babia
- El complejo kárstico de la Sierra de los Grajos

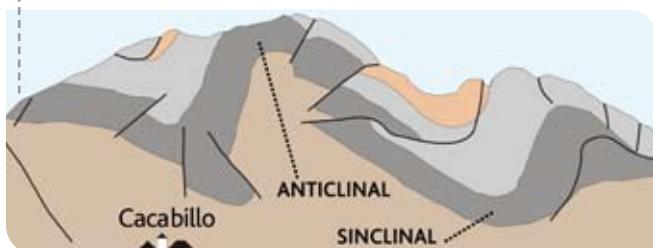
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Los pliegues del valle de La Cuetá

24



Esquema de cómo se han plegado las rocas y formado sinclinales y anticlinales. Las líneas negras representan las pequeñas fallas que cortan los distintos estratos y hacen que ahora, las rocas aparezcan ligeramente desplazadas.



barrios, Quejo y Cacabillo. También se obtiene una buena panorámica de estas estructuras desde el collado situado cerca de la laguna Grande, una laguna de origen glaciar accesible desde Lago de Babia.

Al noroeste de estos pueblos se elevan grandes paredes rocosas, coronadas por el pico La Orbia; en ellas resulta muy evidente que las distintas capas de roca están fuertemente plegadas. Estas rocas, pertenecientes a los períodos Devónico y

Carbonífero, fueron intensamente deformadas durante las orogenias, formando "sinclinales", pliegues cóncavos, y "anticlinales", pliegues convexas. También se aprecian pequeñas fallas que cortan las capas de roca, por lo que algunos bloques aparecen ligeramente desplazados respecto a los bloques adyacentes.

Hace unos 20 millones de años, la zona que hoy conocemos como El Bierzo sufrió un hundimiento, quedando mucho más deprimida que otras áreas circundantes. Desde entonces, el río que la recorre, el Sil, ha mostrado un intenso poder erosivo, gracias al cual ha sido capaz de arrebatar sus cabeceras a muchos de los ríos que circulaban relativamente cerca de él. Así, ha aumentado la superficie de su cuenca y desplazado su propia cabecera a zonas cada vez más elevadas. Al mismo tiempo, ha excavado las rocas preexistentes en determinadas áreas, lo que ha generado profundos valles. Un ejemplo de ello es el valle de La Cuetá donde, en la actualidad, se encuentran las fuentes del Sil, a gran altitud en las faldas de los picos Cuetalbo y Peña Orniz. Antiguamente, estas fuentes y arroyos cedían sus aguas al río Luna, que discurría por un valle con relieves mucho más suaves y de menor pendiente. Sin embargo, tras la captura de la cabecera del Luna por el Sil, este último comenzó a erosionar las laderas del valle por el que discurría, lo que posibilitó que salieran a la luz las rocas que se encontraban a cierta profundidad, es decir, las exhumó. Así, el papel del Sil ha sido determinante para poder observar las rocas de este valle y su disposición.

Sin duda alguna, lo que más destaca en el paisaje es la llamativa "secuencia de pliegues" que se observa en la margen derecha del río desde la localidad de La Cuetá o desde sus otros

Las glaciaciones acaecidas durante el Cuaternario han dejado numerosas huellas en la fisonomía del planeta. En Babia abundan las evidencias de un episodio glaciar durante el cual, hace más de 30.000 años, gran parte de este territorio estuvo cubierto por hielo que drenaba hacia zonas más bajas a través de los valles del Luna y del Sil. Solo los picos más altos sobresalían por encima del hielo, pues este alcanzaba en algunos lugares espesores de más de 300 metros. Al remitir el frío, los glaciares se deshelaron; pero el paisaje ha conservado algunas evidencias de su actividad y de su enorme capacidad para transformar el relieve: valles con fondo plano y perfil en U, morrenas, lagunas, etc. También se conservan rocas con enormes arraños o estrías producidos cuando el hielo arrastraba en su seno grandes fragmentos de roca.

En el momento álgido de la glaciació, el cerro situado al oeste de las localidades de Meroy y Vega de Viejos estuvo completamente cubierto por el hielo, que erosionó su parte más alta excavando varias cubetas de escasa profundidad. Cuando comenzó a remitir la glaciació, el espesor del hielo se redujo y quedó repartido en dos lenguas glaciares, una a cada lado de este promontorio, que descendían por los valles del Campo de la Vega (al oeste) y del arroyo del Puerto (al este). Las lenguas de hielo arrastraban fragmentos de roca y otros materiales que iban siendo depositados en las laderas, dando lugar a morrenas laterales, que actuaban a modo de diques y evitaban que el agua de escorrentía llegase al fondo del valle, por lo que

quedaba retenida en las zonas más altas y rellenaba las cubetas previamente excavadas. En esas depresiones se formaron lagunas que reciben el nombre de "lagunas yuxtaglaciares", como son las lagunas de La Mata, un conjunto de cuatro lagunas de pequeñas dimensiones



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•			—	—								
Estratig.	Tectónico		Paleont.		Mineralog.							Geomorfológico
									Glacial	Fluvial	Kárstico	Otros

Localidad/punto de acceso: Meroy / Vega de Viejos

Municipio: Cabrillanes

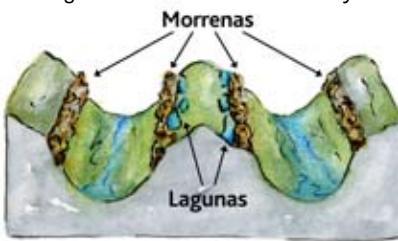
Punto de observación: Acceso por pista desde Meroy

Coordenadas: Huso 29; X 725892; Y 4761269

La laguna del Troquín, una de las lagunas de La Mata.
Fotografía: Silvia Aller.



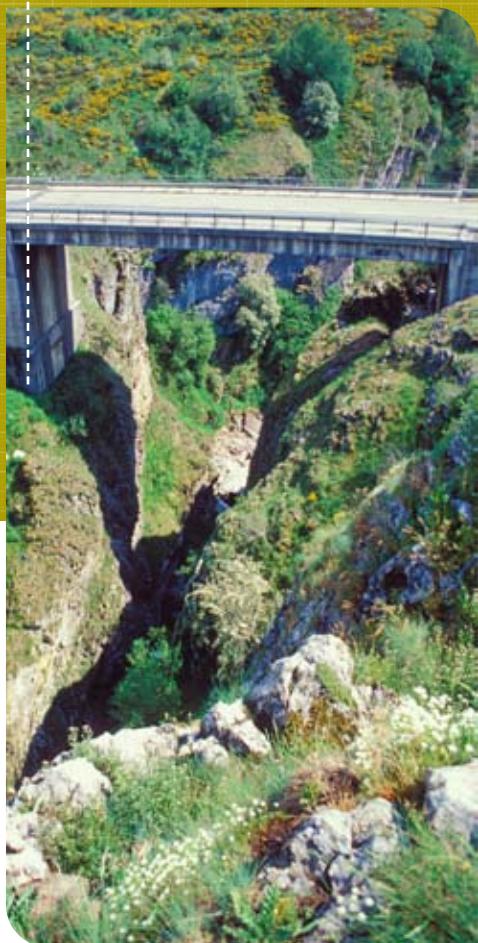
y algunas zonas semiencharcadas. Dada la importancia que este tipo de masas de agua tienen para los ecosistemas, las lagunas de La Mata han sido incluidas en el catálogo de Zonas Húmedas de Castilla y León.



El origen de las lagunas de La Mata se remonta a la última gran glaciació. Los valles del Campo de la Vega y del arroyo del Puerto estuvieron ocupados por lenguas de hielo que transportaban fragmentos de roca y otros materiales. Al quedar depositados en las laderas de ambos valles, formaron morrenas que actúan como diques y retienen el agua de las precipitaciones, lo que favorece la formación de lagunas y zonas encharcadas.

El puente de Las Palomas

26



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.									
					Geomorfológico							
					Glaciar	Fluvial			Kárstico			Otros

Localidad/punto de acceso: Piedrafita de Babia

Municipio: Cabrillanes

Punto de observación: Área recreativa del puente de Las Palomas

Coordinadas: Huso 29; X 727156; Y 4758883

El puente de Las Palomas franquea la profunda hoz de casi 80 m que el río Sil ha labrado gracias a su intenso poder erosivo.

Al excavar su cauce, el Sil puso al descubierto los pliegues que afectan a las calizas de la Formación Barcaliente.



A poco menos de 2 kilómetros de Piedrafita de Babia en dirección a Villablino, el puente de Las Palomas marca, de modo natural, el límite entre las comarcas de Babia y Laciada. Se trata de la profunda garganta por cuyo fondo circula el energético río Sil y que, en la actualidad, se puede contemplar gracias a la magnífica atalaya que constituye el puente.

Muy cerca de allí se encuentra también el límite histórico de ambas comarcas, definido ya en época de Alfonso X, por la Piedra Furada y que, como era frecuente entonces, era confirmado por una ermita, en este caso la de Carrasconte. Además, al oeste de Piedrafita de Babia se establece la divisoria de aguas entre las cuencas hidrográficas del Duero y del Miño: hacia el este, todos los valles vierten sus aguas al Duero a través del río Luna, mientras que hacia el oeste, la ceden al Miño por su tributario, el Sil.

Desde el puente de Las Palomas se otean dos ambientes bien distintos: por un lado, una profunda hoz acoge el cauce del Sil, que discurre encajonado casi 80 metros por debajo; por otro, hacia el norte, se aprecia un valle mucho más amplio, de pendiente suave, situado a mayor altitud, por el que curiosamente no circula río alguno.

Para comprender estas diferencias es preciso remontarse al Neógeno, hace unos 20 millones de años, cuando el río Sil era mucho más modesto y su cuenca



ocupaba una superficie mucho menor que en la actualidad. Por aquel entonces, las cabeceras del río Luna recogían las aguas de los arroyos que circulaban al norte y oeste de Piedrafita de Babia. Pero diversos procesos geológicos de gran magnitud provocaron que parte del occidente de la provincia se hundiese lentamente, formando la "fosa berciana", ocupada por la actual comarca de El Bierzo. Fue entonces cuando el cauce del Sil y de sus afluentes cambiaron por completo; al hundirse El Bierzo, el desnivel aumentó y las aguas del Sil, al circular con más fuerza, incrementaron su capacidad erosiva, lo que le permitió abrir profundos valles. Pero este intenso poder erosivo también se vio incrementado en su cabecera, y favoreció lo que los geólogos denominan "erosión remontante", es decir, la cabecera del río fue retrocediendo poco a poco durante millones de años y ocupando posiciones cada vez más elevadas. Si a lo largo de este proceso se encontraba con otro río, capturaba sus aguas y las hacia propias, en detrimento

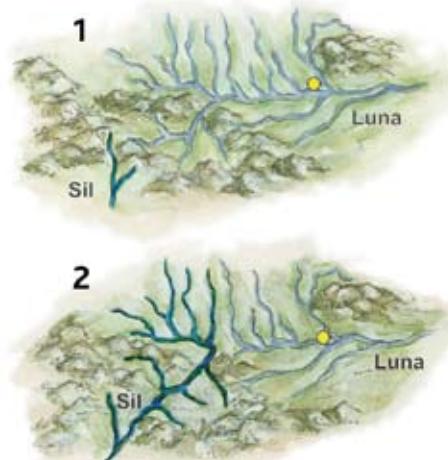
de la cuenca del río capturado. Era tal el desnivel que el Sil se vio obligado a vencer, que tuvo capacidad erosiva para alcanzar la actual comarca de La Ciana y, luego, la de Babia.

A la altura del puente de Las Palomas el Sil se encontró con el Luna y, literalmente, lo decapitó, arrebatiéndole toda su cabecera, formada por varios arroyos de la zona, entre ellos el de La Cueta, que pasó así a convertirse en el nacimiento del Sil.

Para ojos expertos, la captura fluvial del Sil sobre el Luna se hace evidente por dos motivos. Aguas arriba del puente de Las Palomas aparece un "codo de captura", el punto donde el

Sil cambia bruscamente de dirección y coincide con el lugar donde se topó con el Luna. Además, el río circula por una profunda hoz que contrasta con el valle de suave pendiente situado hacia el noreste, que es el antiguo valle por donde circulaba el Luna antes de la captura. El río Luna fluye con tranquilidad por un valle de suaves pendientes. Con estas características, poco podía hacer para evitar ser captado por un río tan energético como el Sil. Dado que en la actualidad por él no circula río alguno, este antiguo tramo del valle del Luna es un "valle muerto".

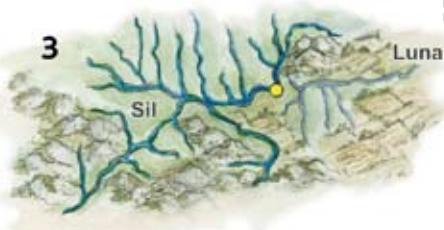
Desde el puente de Las Palomas pueden observarse, además, los vistosos pliegues que afectan a las calizas de la Formación Barcaliente, del Carbonífero, que el Sil ha dejado al descubierto. También se ven varios restos de morrenas situados a unos 500 metros hacia el este del puente, originadas tras la intensa actividad glaciar que soportaron estas tierras hace más de 35.000 años.



Evolución de las cuencas de los ríos Sil y Luna desde el hundimiento de la "fosa berciana".

1. hace unos 20 millones de años, cuando tuvo lugar el hundimiento, el Sil era un río de modesto tamaño y el Luna se extendía hacia occidente mucho más que en la actualidad; 2. hace unos 2 millones de años, el Sil ya había arrebatedo su cabecera original al Luna (el giro brusco de su cauce es el punto de captura, situado en las proximidades de Villablino); 3. en la situación actual, el Sil ha sustraído al Luna afluentes que, tras otras capturas previas, habían pasado a ser su cabecera. Así, el actual nacimiento del Sil se ubica en el valle de La Cueta.

● Ubicación actual del puente de las Palomas.



Las huellas del glaciar de Torre de Babia

28



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Localidad/punto de acceso: Torre de Babia

Municipio: Cabrillanes

Punto de observación: Iglesia de Torre de Babia

Coordenadas: Huso 29; X 735871; Y 4762233

El esquema muestra la extensión del glaciar de Torre de Babia durante la última glaciaci6n, hace m6s de 35.000 a6os. Las flechas indican la direcci6n de flujo del hielo. Se señala, adem6s, la posici6n de las distintas morrenas frontales situadas al sur del pueblo.



Torre de Babia cuenta con una dilatada historia, que se remonta, al menos, a la Edad del Bronce, como atestigua el hallazgo en la zona de dos hoces de bronce. Su proximidad a alguno de los pasos que permiten franquear la cordillera Cantábrica, hicieron de la zona, ya desde época romana, un enclave estratégico, que se consolidó durante la Edad Media. De la importancia del control de estos pasos hablan las ruinas de la torre fortificada que da nombre al pueblo. Algunos miembros de los Quiñones, la poderosa familia que dominó durante siglos estas tierras, eligieron la iglesia de San Vicente, emplazada en un promontorio a las afueras del pueblo, como lugar para su último reposo, quizás en el sosiego de estos valles de extraordinaria belleza. Y ambos edificios, iglesia y torre, dieron al pueblo su nombre original, San Vicente de Torre.

Pero si algo marcó el pasado de Torre de Babia fue, sin duda, la trashumancia. No se conoce cuándo se inició el trasiego de grandes rebaños de merinas entre los pastos de invierno extremeños y manchegos, y los agostaderos de la montaña leonesa. En el siglo XIII, tras la creación del Honrado Concejo de la Mesta, se regula

El valle que ahora ocupan los prados de Tremeo estuvo cubierto por una gran lengua de hielo.



esta actividad y Babia se convierte en destino privilegiado para los rebaños que buscan la frescura de sus pastos. Su presencia secular ha sido determinante para el paisaje que ahora se contempla.

Sin embargo, mucho antes de la aparición de los primeros humanos en estas montañas, diversos procesos geológicos ya estaban provocando importantes cambios en el paisaje, hasta



Extensión aproximada del glaciar de Torre de Babia

1. Lagunas glaciares (1-Las Verdes, 2-El Chagüezo, 3-La Recoleta)

2. Morrenas frontales externas (máximo desarrollo del glaciar)

3. Segundo sistema de morrenas frontales

4. Tercer sistema de morrenas frontales



moldear y perfilar su aspecto actual. De todos ellos, el glaciarismo ha sido posiblemente uno de los más significativos. A lo largo de miles de años se han sucedido períodos muy fríos, en los que el hielo ocupó buena parte de esta comarca, y otros más templados, en los que el hielo se retiraba parcialmente. Las elevadas cumbres de los Picos Albos y de las Peñas de la Cueña, situadas al noroeste y norte respectivamente de Torre de Babia, reunían las condiciones óptimas para que la nieve se acumulase durante las "glaciaciones". Entre las cumbres existían zonas menos elevadas, rodeadas por paredes escarpadas, donde se acumulaba tanto hielo que acababa por desbordarse, originando "glaciares de montaña". Estas zonas de acumulación situadas a gran altitud se denominan "círcos glaciares". Cerca de Torre, en el paraje de Las Verdes, abundan las evidencias de esta actividad glaciar. La enorme presión ejercida por el hielo sobre el suelo provocó la erosión del mismo, lo que generó zonas excavadas en las que, al templar el clima, se acumuló agua, tal y como ocurre en la actualidad. Así se formaron "lagunas de origen glaciar", como la laguna Recoleta, el Chagüejo o la laguna de Las Verdes, todas ellas en Torre de Babia.

El hielo siguió acumulándose y avanzó hacia el sur, dando forma a las rocas paleozoicas que encontró a su paso. En la actualidad, varios parajes del valle muestran

una evidente forma de "U", clara señal de la acción del hielo en el pasado.

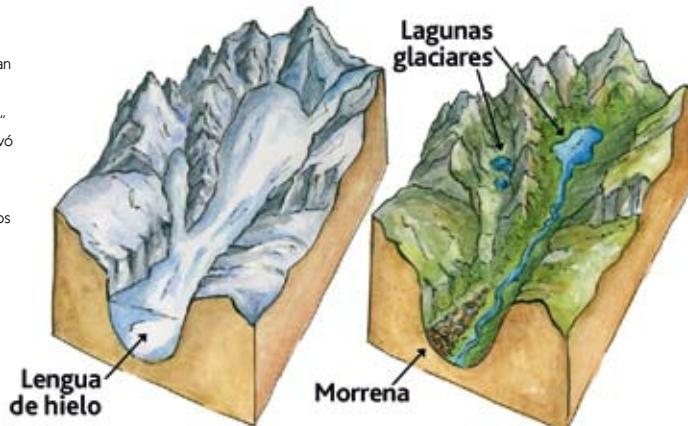
Al alcanzar zonas menores elevadas y de menor pendiente, el hielo frenó su avance y todos los fragmentos de roca que arrastraba con él fueron acumulados; se originaron así grandes depósitos de rocas conocidos como "morrenas". Dependiendo de su posición, las morrenas pueden ser "laterales",

situadas a ambos lados de la lengua de hielo; "de fondo", bajo esta; o "frontales", si coinciden con la posición del extremo frontal del glaciar. A menos de un kilómetro del pueblo, hacia el sur, aparecen tres arcos de materiales acumulados, ahora atravesados por la carretera, que corresponden a un sistema de morrenas frontales que marcan el punto hasta donde avanzó el hielo en cada momento. Entre estas morrenas y el pueblo existen otras menores, que corresponden a las distintas fases de retirada de los hielos cuando el frío remitió y el glaciar se redujo. Una última morrena frontal rodea al pueblo por el sur; se identifica bien, ya que sobre ella se levanta la iglesia de la localidad.

Iglesia de San Vicente, construida sobre una morrena frontal.



El paso de un glaciar erosiona con gran fuerza el valle por el que discurre, lo que afecta tanto al fondo como a las laderas del mismo. Su forma es de "U" muy abierta. Allí donde el hielo excavó depresiones con forma de cubeta, aparecen hoy lagunas y humedales. Al retirarse los hielos, los materiales arrastrados por el glaciar y acumulados en distintas zonas del valle, se muestran ahora como acumulaciones caóticas de cantos, arcillas y arenas, denominadas "morrenas".



Localidad/punto de acceso: Riolago de Babia

Municipio: San Emiliano

Punto de observación: Acceso por pistas y senderos desde Riolago de Babia

Coordenadas: Huso 29; X 739717; Y 4759050

Muestra de barita. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.



La comarca de Babia está salpicada de pequeñas explotaciones donde antaño se extraía barita o baritina, un mineral muy común constituido por sulfato de bario. La barita es muy pesada, propiedad a la que debe su nombre: el término griego *barys* significa pesado.

Son numerosas las aplicaciones industriales de la barita, como la obtención de lodos pesados, que la industria petrolera aplica en los campos de extracción de gas y petróleo; se usa para satinar y dar consistencia a telas, papel y cartón; de ella se obtienen pigmentos blancos, muy apreciados para las pinturas; y también tiene aplicaciones clínicas, pues se utiliza en la elaboración de papillas densas destinadas a obtener contraste en pruebas de radiología digestiva.

Malaquita, un carbonato de cobre presente en las minas de barita de Riolago de Babia. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso



En las proximidades de Rioalgo de Babia existen dos antiguas minas de barita, ya en desuso, que constan de pozos, galerías y zanjas de escaso recorrido. En ellas, como en todas las demás minas de barita bábianas, el mineral aparece formando bolsadas y filones dentro de las calizas de la Formación Láncara, de edad Cámbrico Inferior. Durante el último episodio de la orogenia Varisca, acaecida en el Carbonífero, por las grietas de estas rocas comenzaron a circular fluidos moderadamente calientes procedentes de zonas profundas del interior de la Tierra. Estos "fluidos hidrotermales" estaban cargados de bario y otros elementos químicos que, al depositarse, originaron la barita y otros minerales presentes en estos yacimientos, como la galena (sulfuro de plomo), la blenda (sulfuro de zinc), la calcopirita (sulfuro de hierro y cobre) o la pirita (sulfuro de hierro) que a su vez, al alterarse, dieron lugar a otros minerales secundarios, como la anglesita (sulfato de plomo) o la malaquita (carbonato de cobre).



Galena, la fuente de plomo más habitual. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso



El macizo de Peña Ubiña representa el techo de las comarcas de Cuatro Valles. Con sus 2.417 metros de altitud, "Ubiña la Grande" se hace visible desde gran parte de la comarca de Babia e incluso desde comarcas vecinas, aunque tal vez sean Torrebarrio y el cercano puerto de Ventana los lugares desde donde mejor se aprecian sus rasgos geológicos.

Este inmenso conjunto de moles calcáreas está constituido mayoritariamente por calizas del periodo Carbonífero, aunque a lo largo de sus laderas aparecen rocas de edades muy diversas que abarcan todo el Paleozoico, e incluso parte del Cretácico. Estas últimas constituyen una auténtica rareza en este sector de la cordillera Cantábrica.

La elevada altitud del macizo se debe a las "orogenias". Durante la orogenia Varisca, acaecida en el Carbonífero, se desarrollaron grandes fallas en las rocas que causaron el levantamiento de algunos bloques. A lo largo de la orogenia Alpina, sucedida durante el Paleógeno, algunas de aquellas fallas se reactivaron. La Falla de León, una de las más importantes de la montaña leonesa, y varias fallas asociadas, provocaron que varios bloques de roca de la zona se desplazasen y se elevasen; la magnitud del evento fue tal, que algunos bloques alcanzaron cotas superiores a los 2.400 metros, originando así este espectacular macizo montañoso.

El macizo de las Ubiñas está repleto de evidencias de diversos procesos geomorfológicos que se han desarrollado a lo largo del Cuaternario, y se siguen desarrollando, hasta darle su aspecto actual.

Entre ellos, destacan los "procesos kársticos": el agua de las precipitaciones, en combinación con el



El agua que se filtra desde la superficie a través de la roca caliza desencadena la formación de cuevas y simas.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q					
•				—					—								
Estratig.	Tectónico			Paleont.		Mineralog.	Geomorfológico										
							Glacial	Fluvial	Kárstico			Otros					

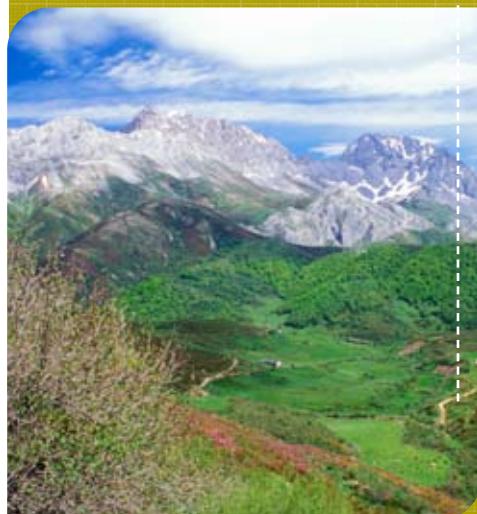
Localidad/punto de acceso: Puerto de Ventana / Torrebarrio y otras localidades próximas

Municipio: San Emiliano

Punto de observación: Puerto de Ventana

Coordinadas: Huso 29; X 743684; Y 4771015

Panorámica del macizo de las Ubiñas desde el puerto de Ventana.



dioxido de carbono atmosférico, se torna ligeramente ácida y es capaz de disolver la roca caliza. Como consecuencia, tanto el exterior como el interior del macizo muestran numerosas estructuras derivadas de esta disolución, es decir, de origen kárstico. En las zonas más elevadas han surgido superficies repletas de "dolinas", concavidades de tamaño variable y forma de embudo por las que el agua se filtra hacia el interior de la roca. Abundan en zonas relativamente llanas próximas a las cumbres, como en la "Vega de los Pozos". El agua que se filtra provoca que las grietas aumenten de tamaño hasta que la roca se convierte en un auténtico queso gruyere. Con el tiempo, se acaban formando cuevas y simas, que pueden alcanzar un desarrollo kilométrico, como es el caso de la cavidad más conocida de este macizo, la cueva de Melluque, próxima al puerto de Ventana,

Vista de las pequeñas explotaciones de carbón del puerto Ventana. El círculo amarillo señala la entrada de la cueva de Melluque.



cuya longitud supera los 3 kilómetros y medio, lo que da una idea de la intensidad de los procesos kársticos que afectan al macizo.

En el modelado actual del macizo de las Ubiñas también han intervenido diversos "procesos gravitacionales". La gravedad actúa como un factor geológico con mucha más frecuencia de lo que puede pensarse. Si por una fisura cercana a la superficie penetra agua y esta llega a congelarse, la roca puede disgregarse en varios fragmentos; la gravedad hace que se precipiten hacia zonas con menor pendiente, donde se acumulan, formando áreas cubiertas de bloques irregulares conocidas como "canchales" o "gleras". A lo largo de todas las vertientes del macizo aparecen buenos ejemplos de canchales de considerable extensión, en los que apenas pueden sobrevivir algunas plantas muy bien adaptadas a estos terrenos inestables.

Aunque no son tan ilustrativas como en otros lugares de Babia, en el entorno del macizo de las Ubiñas también pueden observarse evidencias de la actividad de los glaciares que se desarrollaron en la Cordillera hace más de 35.000 años. Así, al sur del puerto de Ventana existen varias "morrenas", materiales arrastrados y acumulados por el hielo, y "sedimentos fluvioglaciares", es decir, sedimentos arrastrados por el agua del deshielo de los glaciares.

Además, en las proximidades del macizo de las Ubiñas existen varios ejemplos de minería histórica, como las minas de Santa Fe, antiguas explotaciones de carbón pertenecientes a la cuenca carbonífera Teverga-San Emiliano, situadas inmediatamente al sur del puerto. También puede reconocerse una cantera de arenas de "sílice", empleadas en la fabricación de vidrio, ubicada a 200 metros del cruce de Torrestio.

Saxifraga babiana y *Petrocotis glaucifolia*, dos especies adaptadas a vivir en las minúsculas fisuras de la caliza.



Las laderas de Ubiña "la Grande" están cubiertas por varios canchales de grandes dimensiones

La Formación San Emiliano es una de las más importantes de la cordillera Cantábrica, tanto en lo relativo a su extensión, como a su distribución geográfica. Depositada durante el Carbonífero superior en un mar de condiciones muy cambiantes, consta de lutitas y areniscas de color pardo, fáciles de erosionar, que alternan con capas de caliza que, por su mayor resistencia, suelen generar relieves en el terreno. También presenta esporádicas capas de carbón que, a pesar de su reducido espesor, fueron explotadas en algunas localidades.

La Formación San Emiliano aflora en numerosos pueblos de todo Babia; de hecho, su localidad de referencia fue establecida en 1964 entre las localidades de Villargusán y Pinos. Pero también lo hace en otros muchos lugares de la cordillera Cantábrica, siendo frecuente la formación de valles en los sustratos constituidos por lutitas y areniscas, por lo general poco resistentes.

Afloramiento de areniscas y lutitas de la Formación San Emiliano en la pista que une Pinos con el puerto de La Cubilla.



Relevante en esta formación es su alto valor paleontológico: en ella es posible hallar fósiles de multitud de organismos marinos característicos del Paleozoico, en especial de formas bentónicas, es decir, de seres que vivieron sobre el fondo. Destacan los crinoideos, moluscos, trilobites y braquiopodos. De estos últimos se han descrito nuevas especies en la comarca, como *Neochonetes babianus*, caracterizado por las múltiples costillas que adornan sus valvas. También se pueden encontrar fósiles de algas, algunas de aspecto bastante similar a las algas actuales.

Aunque desde el punto de vista geológico la Formación San Emiliano es una más de las muchas existentes en las montañas cantábricas, su influencia en el paisaje de Babia es innegable. Su gran espesor ha permitido la creación de amplios valles en los que se asientan muchos de sus pueblos. Además, la existencia de grandes superficies en las que afloran lutitas y areniscas ha sido determinante para el desarrollo de la economía tradicional de esta comarca, pues estas rocas son óptimas para generar suelos con extensas praderías, a las que cada verano acuden los rebaños trashumantes procedentes de Extremadura y La Mancha.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q				
•			—	—												
Estratig.	Tectónico			Paleont.		Mineralog.	Geomorfológico									
							Glaciar		Fluvial		Kárstico		Otros			

Localidad/punto de acceso: San Emiliano y localidades próximas

Municipio: San Emiliano

Punto de observación: Panorámica desde la iglesia de Candemuela y otros puntos del valle

Coordenadas: Huso 29; X 744550; Y 4763536

Las areniscas y lutitas de La Formación San Emiliano suelen generar relieves suaves cubiertos por prados, mientras que las capas de caliza generan relieves más abruptos.



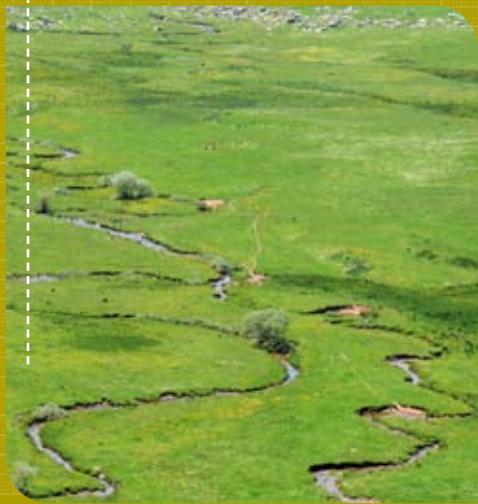
Roca repleta de fósiles procedente de un afloramiento en Candemuela.

Localidad/punto de acceso: Villafeliz de Babia

Municipio: San Emiliano

Punto de observación: Acceso por pista desde Villafeliz de Babia hasta la vega del Panazal

Coordenadas: Huso 30; X 259588; Y 4759692



Panorámica de la vega del Panazal. El fondo de este valle muestra un aspecto plano, ocupado por sedimentos fluvioglaciares.



La vega del Panazal es un amplio valle situado al este de Villafeliz de Babia. Está emplazada a casi 1.400 metros de altitud, entre la Sierra de los Grajos, al norte y la Serrona, al sur, ambas afectadas por intensos procesos kársticos que se manifiestan en numerosas cuevas, simas, dolinas y lapiaces. Por el fondo del valle circula el arroyo del Puerto, procedente del puerto de la Cubilla.

Aguas abajo de la vega del Panazal, el arroyo discurre por un valle con perfil en V propio de los valles fluviales.



La vega, destino tradicional de rebaños trashuman-tes como atestiguan los restos de chozos que aún conserva, forma parte de un valle muy antiguo que, en su día, estuvo recorrido por un río que acabó por desaparecer. Posiblemente fuera un glaciar que descendió desde las cotas altas, el que dio a este valle su aspecto amplio y abierto. Cuando las condiciones cambiaron y el hielo retrocedió, el agua del deshielo empezó a arrastrar consigo grandes cantidades de sedimentos previamente arrancados y acumulados por los glaciares. Estos sedimentos, denominados "fluvioglaciares", se acumularon en el fondo del valle, que ofrece un aspecto llano y abierto, al extenderse por una superficie de más de dos kilómetros de longitud.

En la actualidad, el joven arroyo del Puerto discurre sobre este antiguo valle o "paleovalle", sin que apenas haya tenido tiempo para encajar su cauce en los sedimentos. En la vega del Panazal o en las praderas de Campolamoso, la pendiente es tan escasa que el arroyo desarrolla numerosas curvas de corto recorrido denominadas "meandros". En algunos puntos se aprecia el desarrollo de "terrazas", superficies escalonadas a ambos lados del arroyo, que corresponden a los antiguos niveles por los que ha ido circulando. Aguas abajo de la vega, el arroyo abandona los sedimentos fluvioglaciares y discurre por un valle típicamente fluvial, labrado por el antiguo río que dio forma a todo valle, con un perfil bien definido en forma de "V".



Geología en estado puro

LUNA

Caldas de Luna



Luna, tierra de pastos abiertos y rebaños trashumantes, se articula en torno al río que da nombre a toda la comarca, el Luna. Aunque nace en la vecina Babia, allí apenas avena unos cuantos arroyos de montaña, que mecen sus aguas hasta conformar un río tranquilo y sosegado, que se abre paso entre algunas de las rocas más antiguas de la cordillera Cantábrica. Como en otras comarcas leonesas, en Luna resulta muy evidente el tránsito entre la montaña cantábrica y las zonas llanas, dominadas por las vegas de los grandes ríos y los páramos que se asientan en los interfluvios. Esos paisajes de piedra al norte y adobes en las zonas meridionales, se han gestado aprovechando los recursos geológicos que el entorno ha ofrecido, desde siempre, a sus habitantes: calizas y cuarcitas han posibilitado la construcción de casas de piedra en municipios como Sena de Luna, Los Barrios de Luna, Carrocera, y Soto y Amío, que se transforman en edificios de ladrillo, canto rodado y tapial en las vegas agrarias de Santa María de Ordás y Rioseco de Tapia. Paisajes que han perfilado también unas formas de vida distintas condicionadas, en gran medida, por los rigores climáticos y la disponibilidad de suelos para la agricultura.

Hoy, sin embargo, una imagen destaca en el paisaje de Luna: la del río apresado por un gran embalse, cuyo cierre se dispone en Los Barrios de Luna, donde unos afloramientos de rocas cuarcíticas ofrecen la resistencia necesaria para soportar la presión de semejante masa de agua. La originalidad del puente de Fernández Casado, en la autopista que comunica León con Asturias, no ha hecho olvidar los once pueblos que, alrededor de 1957, desaparecieron de estos valles sumergidos bajo las aguas.

Entre los muchos recursos que custodia Luna, posiblemente sea el patrimonio geológico uno de

Caldas de Luna. Las rocas condicionan el paisaje.



los más sobresalientes. La geología del valle del Luna es compleja, pero también muy completa. Sus rocas hablan de la formación de la cordillera Cantábrica, mucho antes de que se formaran estos valles y montañas que hoy se contemplan. Relatan los sucesivos episodios de un pasado remoto, el Paleozoico, cuando la zona estaba cubierta por un mar somero y cálido que fue cambiando, evolucionando, a lo largo de millones de años. Un mar al que llegaban sedimentos procedentes de la erosión de los continentes que lo rodeaban y en el que habitaban seres muy distintos a los actuales, que han dejado multitud de evidencias de su presencia en forma de fósiles. La disposición de las rocas habla también de sucesivas orogenias que las han plegado y fracturado, por lo que en la actualidad dibujan grandes pliegues, como el sinclinal de Alba. Rocas que relatan momentos convulsos de la historia de la Tierra, cuando los choques entre continentes hicieron emergir las montañas y modificaron la estructura del subsuelo y de la superficie terrestre y que ahora se pueden estudiar en forma de discordancias.



1 Panorámica del embalse del Luna.

Rocas agrupadas por los expertos en formaciones, repletas de valiosísima información, cuyo estudio ha permitido a los geólogos conocer algunos de los períodos del pasado de la Tierra; yacimientos de fósiles de excepcional valor científico, que han brindado, y siguen haciéndolo, nuevas especies de habitantes del pasado, algunas totalmente desconocidas para la ciencia, y otras que han sido determinantes para conocer la relación geográfica que tuvieron los continentes hace millones de años.

Pero la comarca es también rica en minerales que explican cómo se relacionan la superficie terrestre y el subsuelo. Y otros de gran trascendencia económica, como el carbón, auténtico motor de desarrollo comarcal a lo largo del pasado siglo, cuando la cuenca carbonífera de La Magdalena estaba en plena explotación y que ha posibilitado, además, ahondar en el conocimiento de los bosques que prosperaron aquí durante el Carbonífero.

Pero el valor geológico del valle del Luna no acaba ahí: desde que todas esas rocas se formaron

han estado sometidas a diversos procesos geológicos que las han transformado. Los ríos han labrado profundos desfiladeros, como el desfiladero de Los Calderones en Piedrasecha, o la hoz del Pincuejo en Caldas de Luna, uno de los parajes más impresionantes de la comarca por la angostura de sus paredes. La caliza se disuelve lenta, pero inexorablemente, por efecto del agua de lluvia, ligeramente ácida, hasta conformar simas y cuevas que horadan el subsuelo, fenómenos que siguen ocurriendo en la actualidad. En puntos concretos, la Tierra deja escapar manantiales como el de Fuencaliente, en Caldas de Luna, cuyas aguas brotan a 28 grados y tienen no pocas propiedades terapéuticas aprovechadas desde principios del siglo XX en el balneario de la localidad.

Se recogen a continuación algunos puntos de interés geológico ubicados en la comarca de Luna. Algunos de ellos se describen en detalle por su importancia, singularidad, valor científico y didáctico. Pero son solo una mínima parte del patrimonio geológico que alberga esta vetusta tierra.



Trilobites del Cámbrico. Los Barrios de Luna.



Portilla de Luna.



PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN

17 Las dolomitizaciones de Sena de Luna

18 La hoz del Pincuejo

19 Fallas en las calizas de Mallo de Luna

20 El yacimiento de cinabrio de Miñera de Luna

21 El Paleozoico de Los Barrios de Luna

22 El yacimiento de trilobites de Los Barrios de Luna

23 La discordancia angular de Irede y Portilla de Luna

24 La cuenca carbonífera de La Magdalena

25 Los ciclotemas de Garaño

26 El desfiladero de los Calderones



OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

La fuente termal de Caldas de Luna

La cueva de los Ladrones en Sena de Luna

Panorámica desde el puerto de Aralla

La cueva de los Murciélagos en Mirantes de Luna

Las rocas del Ordovícico Medio-Superior en Portilla de Luna

Bauxita y otros minerales de aluminio en Portilla de Luna

El deslizamiento de Mora de Luna

Yacimiento de blenda y galena en Tapia de la Ribera

La confluencia de dos zonas geológicas desde Camposagrado

Las dolomitizaciones de Sena de Luna

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Geomorfológico												
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.		Glaciar	Fluvial	Kárstico			Otros		

Localidad/punto de acceso: Sena de Luna

Municipio: Sena de Luna

Punto de observación: Sena de Luna

Coordenadas: Huso 30; X 259327; Y 4757104

La Serrana, al norte de Sena de Luna. Las áreas oscurecidas, afectadas por la dolomitización, contrastan con las de tono gris claro, propio de la "caliza de montaña".



Desde siempre, la gente de la comarca ha usado el nombre de Sierras Negras para referirse a la sierra caliza que protege la localidad de Sena de Luna por el norte. Al observar estos farallones de caliza gris, enseguida destacan entre ellos unas zonas más pardas, oscuras, que ya a simple vista resultan diferentes del resto de las rocas.

Estas laderas están constituidas por calizas grises de la Formación Valdeteja, originadas durante el Carbonífero, y popularmente conocidas como "caliza de montaña". Entre ellas, como si fueran dos grandes manchas, aparecen esas zonas más oscuras por efecto de un proceso que los geólogos denominan "dolomitización", originado por la filtración a través de las fisuras de la roca de "fluidos hidrotermales", es decir, de agua que lleva disueltos diferentes minerales procedentes del interior de la Tierra, de zonas más profundas y calientes.

Cuando estos fluidos son ricos en magnesio y la circulación tiene lugar dentro de calizas, estas pueden convertirse en un nuevo tipo de roca llamado "dolomía".

La caliza está formada por carbonato de calcio; dado que el calcio y el magnesio tienen un tamaño y unas propiedades químicas similares, es relativamente sencillo que uno y otro intercambien sus posiciones, dando lugar a carbonato de calcio y magnesio, el principal constituyente de las dolomías.

La roca ve así modificadas algunas de sus características, como su porosidad, que aumenta y la hace propicia para que se depositen otros minerales; o su color, que se torna algo más pardo y oscuro.

Las dolomitizaciones de Sena de Luna ponen de manifiesto la existencia de procesos geológicos que acontecen a gran profundidad, pero que acaban por manifestarse en superficie. Por tanto,

aunque las escalas temporal y espacial humanas sean muy distintas a las de la Tierra y en muchas ocasiones no sea posible acceder a los entresijos de la maquinaria geológica, existen lugares, como este, donde las rocas narran episodios geológicos del pasado que, de otro modo, no sería posible conocer.

Embalse del Luna a la altura del desaparecido Láncara. Al fondo se observan las dolomitizaciones de Sena de Luna.

El Arroyo del Pincuejo es un riachuelo de alta montaña que, en los apenas tres kilómetros que separan su nacimiento de su desembocadura en el arroyo de Caldas, salva un desnivel de 700 metros. Esta diferencia de cota le otorga una notable capacidad erosiva, que se hace más patente en su tramo medio. Justo allí, se topa con una muralla pétrea de apariencia impenetrable, un bloque masivo de calizas carboníferas que los geólogos asignan a las formaciones Barcaliente y Valdeteja. Se trata de "calizas de montaña", de característico tono gris ceniciento, muy frecuentes a lo largo de toda la cordillera Cantábrica.

Hoz del Pincuejo.



Durante todo el Cuaternario, el arroyo del Pincuejo se ha ido abriendo paso a través de este implacable farallón calizo. Se ha originado así un desfiladero cuyas dimensiones resultan sobrecogedoras: alcanza los 800 metros de longitud, casi la tercera parte de la del arroyo; sus paredes, prácticamente verticales, superan en ocasiones los 200 metros de altura; y su anchura en algunos tramos es tan angosta, que una persona con los brazos extendidos casi llega a tocar ambos dos lados. Hay quien afirma que la hoz del Pincuejo es una de las gargantas más estrechas de León.

El dominio de la roca caliza hace que las condiciones para la vida en la garganta sean extremas. Las especies que aquí viven son auténticas especialistas de la supervivencia. El agua en superficie es escasa, al igual que la materia orgánica; el viento se acelera en los desfiladeros incrementando la sequedad, y la verticalidad de las paredes hace inexistentes los espacios donde medrar. Por ello, muchas plantas desarrollan largas raíces capaces de penetrar en la más leve fisura de la roca, para enraizar allí donde se ha acumulado un poco de suelo; con frecuencia, despliegan también distintos órganos, como hojas o tallos crasos donde almacenar agua, de forma similar a como hacen los cactus en el desierto. También la fauna está muy especializada, como bien indica el nombre de algunas de las aves frecuentes en la garganta: chovas piquigualda y piquirroja, avión roque-ro, roquero rojo, treparriscos o lavandera cascadeña.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q				
•			—	—												
Estratig.	Tectónico		Paleont.		Mineralog.	Geomorfológico										
						Glaciar	Fluvial	Kárstico				Otros				

Localidad/punto de acceso: Caldas de Luna

Municipio: Sena de Luna

Punto de observación: Acceso por sendero desde Caldas de Luna

Coordinadas: Huso 30; X 266033; Y 4757179

Interior de la garganta.



La hoz del Pincuejo

39



El treparrisco es una de las especies mejor adaptadas a estos ambientes.

Las fallas en las calizas de Mallo de Luna

40

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•				—										
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

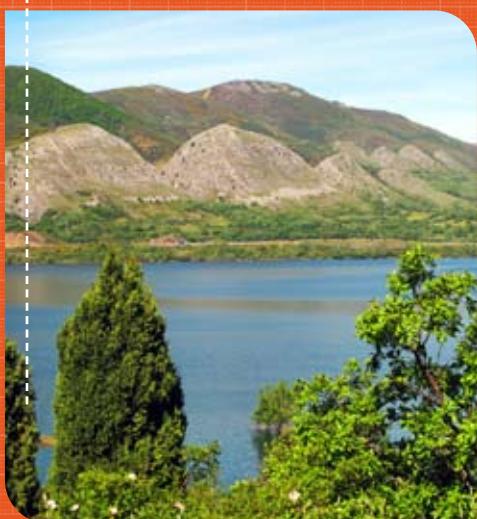
Localidad/punto de acceso: Mallo de Luna

Municipio: Los Barrios de Luna

Punto de observación: Carretera que bordea el embalse de Luna, entre las localidades de Mirantes y Miñera de Luna

Coordenadas: Huso 30; X 265730; Y 4751472

— Panorámica de los bloques fallados. Mallo de Luna



A muy poca distancia de Mallo de Luna, en dirección sur, se elevan un total de ocho grandes bloques de roca caliza gris, llamativamente alineados y dispuestos de forma escalonada. Este curioso sistema de bloques de roca es conocido en la zona como los "Mallos" y puede atisarse desde numerosos puntos del valle.

En su formación han intervenido diversos procesos geológicos. Durante la orogenia Varisca, acaecida en el Carbonífero, enormes fuerzas tectónicas provocaron la colisión de varios continentes; como consecuencia del choque, las rocas se pliegaron y sufrieron fracturas en las que cada uno de los dos bloques resultantes se desplazó respecto al otro; este suceso geológico se denomina "falla".

En Mallo de Luna, un total de siete pequeñas fallas fracturaron las calizas de la Formación Santa Lucía, de edad Devónico Inferior, individualizando ocho bloques de roca. Mucho después, durante el Paleógeno, otra serie de colisiones conocidas como la orogenia Alpina, provocaron que el desplazamiento entre bloques se acentuara.

Además, bordeando las calizas aparecen dos formaciones constituidas por lutitas, mucho menos resistentes que las calizas. Por ello, la erosión ha ido excavando las rocas más blandas, dejando cada vez más al descubierto los grandes bloques calizos.

Con posterioridad, algunos arroyos se fueron encauzando en los canales situados entre los bloques; su capacidad erosiva ha perfilado sus paredes, lo que resalta más el contraste del relieve. A lo largo del Cuaternario, estos riachuelos han arrastrado grandes cantidades de sedimentos que se han acumulado en las zonas más llanas del fondo del valle del río Luna, creando "abanicos aluviales". Sobre uno de ellos se asientan ahora las casas de Mallo de Luna.

Formaciones del entorno de Mallo de Luna: los "Mallos", separados por varias fallas, están constituidos por calizas de la Formación Santa Lucía, mucho más resistente a la erosión que las formaciones adyacentes

En las proximidades de Miñera de Luna todavía se reconocen las instalaciones abandonadas de una antigua explotación minera, cuyo origen se remonta, al menos, a la época de los romanos. De aquí extrajeron grandes cantidades de *minium*, cinabrio, mineral del que se extrae el mercurio. Hay incluso quien afirma que el nombre de Miñera derivaría de este término. Del cinabrio se obtenía también el bermellón, un pigmento de color rojo intenso, de gran valor en la antigüedad.

El laboreo en este yacimiento de cinabrio fue intenso a mediados del siglo pasado, cuando en la explotación trabajaban más de 60 operarios que disponían de barracones para pasar la noche y de un economato. Entre las instalaciones figuraban también un lavadero, una planta de tratamiento y un horno vertical, cuya chimenea aún permanece erguida en su emplazamiento original. La mina contaba con una galería principal, cuya boca minera aparece ahora derrumbada, y de varios pozos de menor tamaño.

Escombreras de la mina.



El cinabrio es un mineral de tonalidad rojiza característica. Su composición química es sulfuro de mercurio y, en la actualidad, es una de las principales fuentes de mercurio, empleado con fines muy diversos, como la obtención de oro y otros metales preciosos gracias a un proceso industrial denominado amalgamación.

El cinabrio de Miñera aparece llenando huecos y grietas en el seno de las lutitas y areniscas de la Formación Huergas y de las calizas de la Formación Portilla, ambas del Devónico. Durante la orogenia Varisca, acaecida en el Carbonífero, en el entorno de Miñera surgieron dos fallas: la de Sabero-Gordón con un trazado este-oeste y otra menor, casi perpendicular a ella. Ambas se cruzan a la altura del yacimiento y, literalmente, han triturado las rocas, lo que favoreció la aparición de fisuras y espacios vacíos donde los fluidos calientes y saturados de minerales procedentes de las profundidades de la Tierra, depositaron el cinabrio y otros minerales acompañantes, como el rejalar y el oropimente (ambos sulfuros de arsénico) y la pirita, la antimonita y la blenda (respectivamente, sulfuros de hierro, antimonio y zinc).

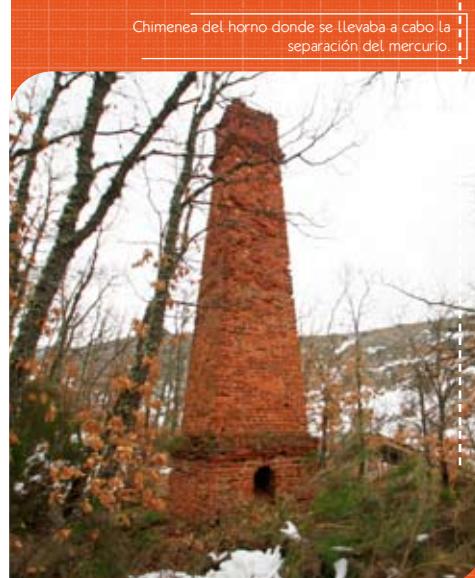
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
	●		—	—								
Estratig.	Tectónico		Paleont.		Mineralog.					Geomorfológico		
						Glaciär	Fluvial	Kárstico		Otros		

Localidad/punto de acceso: Miñera de Luna

Municipio: Los Barrios de Luna

Punto de observación: Antiguas instalaciones mineras de Miñera de Luna

Coordenadas: Huso 30; X 266604; Y 4751730



Estas instalaciones mineras albergan el Centro de Interpretación Paleontológico, donde se aporta información sobre la vida en el pasado.



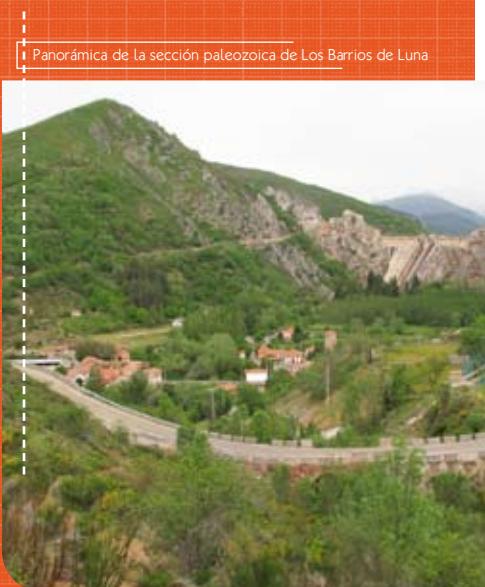
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
	•		—	—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.				Geomorfológico					
							Glaciar	Fluvial	Kárstico		Otros	

Localidad/punto de acceso: Los Barrios de Luna

Municipio: Los Barrios de Luna

Punto de observación: Carretera Los Barrios de Luna - Mallo de Luna

Coordenadas: Huso 30; X 265490; Y 4747095



La evolución de nuestro planeta y de los seres que lo han poblado puede considerarse una compleja historia escrita en páginas de roca. Los geólogos dedican grandes esfuerzos a buscar e interpretar las letras que llenan las páginas de esa gran historia. El problema es que, casi siempre, aparecen diseminadas a lo largo de vastas áreas geográficas, o incluso están ausentes, por lo que la labor de ordenarlas hasta lograr recomponer el libro de la Historia de la Tierra resulta una tarea sumamente complicada. Sin embargo, existen lugares donde se muestran varias de sus páginas, completas y ordenadas, con todos sus detalles, lo que los convierte en auténticos santuarios para los investigadores. Lugares únicos que deben ser protegidos y conservados.

Este es el caso de Los Barrios de Luna. La construcción de la carretera a Mallo de Luna, dejó al descubierto

y con unas condiciones de accesibilidad perfectas, una serie de rocas en las que es posible identificar los distintos ambientes en los que estas se formaron, así como los seres que los habitaron en el pasado. Basta un paseo de apenas un kilómetro y medio, para ser testigos de una historia que se extiende a lo largo de gran parte del Paleozoico, desde el Cámbrico hasta la primera mitad del Silúrico (hace entre 540 y 430 millones de años). Pero esa historia no acaba ahí, ya que la serie se prolonga hacia el norte, abarcando rocas de la segunda mitad del Silúrico y del Devónico.

La enorme relevancia de la geología de Los Barrios de Luna no es ninguna novedad. Desde los años 50, numerosos investigadores europeos han dedicado su esfuerzo a desentrañar los misterios que oculta cada tramo, cada marca de las rocas, hasta descifrar los secretos de la formación de la cordillera Cantábrica oculados en las laderas de estas montañas.

Gran parte de la información obtenida en estas rocas ha sido determinante para conocer e interpretar procesos geológicos que afectan no solo al valle del Luna, sino que trascienden incluso nuestras fronteras y resultan muy significativos a nivel global para conocer la historia geológica de estos períodos. La importancia del Paleozoico del Valle del río Luna ha sido reconocida por la UNESCO, que le ha incluido en el listado de *Global Geosites*, un catálogo de lugares de interés geológico de relevancia internacional.

LA SECCIÓN

Para descubrir los secretos de este enclave geológico único, hay que seguir la carretera que une Los Barrios de Luna con Mallo. Justo tras cruzar el puente sobre el río Luna, las distintas capas de roca, situadas a la izquierda de la carretera, se van sucediendo hasta llegar a la presa del embalse. Además, estas capas aparecen ahora en posición vertical, lo que permite que, al ir avanzando carretera arriba, se vaya también avanzando en el tiempo. Las sucesivas capas de rocas, formadas a partir de sedimentos depositados en un fondo marino, soportaron enormes fuerzas geológicas que, a mediados del Carbonífero, comprimieron las rocas, las plegaron y produjeron en ellas grandes fracturas.

La sección aparece en las estribaciones meridionales de la cordillera Cantábrica, en una zona ahora montañosa, formada por rocas muy antiguas, de edades comprendidas entre los 550 y los 250 millones de años, período que los geólogos conocen como Paleozoico. Cuando estas rocas se originaron, la zona en nada se parecía a los valles y montañas que ahora la caracterizan.



Aunque su génesis se ha sucedido a lo largo de millones de años, durante el Paleozoico el ambiente de la zona debía responder a un mar somero, donde desembocaban grandes ríos portadores de sedimentos procedentes del continente próximo. En épocas más cálidas, este paisaje recordaría a los actuales mares tropicales

LAS FORMACIONES

Para simplificar su estudio, los geólogos agrupan las rocas en unidades denominadas "formaciones". Una formación está compuesta por materiales más o menos homogéneos, que proceden de los sedimentos depositados en un lugar y en un tiempo concretos. Es costumbre que reciba el nombre de alguna localidad donde la formación aflore especialmente bien; este punto se conoce como "estratotipo" y sirve de referencia para posteriores estudios sobre dicha formación.

El recorrido propuesto avanza por seis de las más de veinte formaciones reconocidas en el valle del Luna. Ordenadas de más antigua a más moderna, se trata de las formaciones La Herrería, Láncara, Oville, Barrios, Cuarcitas del Luna y Formigoso.

• Formación La Herrería

Se trata de la formación más antigua del recorrido, cuyo origen se remonta al Cámbrico Inferior. Está constituida por rocas silíceas como areniscas y lutitas que alternan entre sí, depositadas en un mar somero donde desembocaban ríos que aportaban grandes cantidades de sedimento desde el continente.



1. Marcas en herradura de la Formación La Herrería.
2. Marca en herradura en una playa actual.

En las capas de areniscas pueden distinguirse estructuras de interés como las "marcas en herradura", dibujadas por el agua sobre la arena cuando esta choca con un objeto y tiene que rodearla, erosionando el sedimento a su alrededor, tal y como ocurre hoy en las playas cuando el agua encuentra un obstáculo.

También se reconoce una gran "duna" generada por las corrientes de agua en el fondo marino.

Además, en las areniscas de la Formación La Herrería son frecuentes las "dendritas de pirolusita" (óxido de manganeso), un curioso mineral que adquiere formas ramificadas cuando el agua se filtra por una grieta y deposita pequeñas cantidades de esta sustancia.

Por su parte, las lutitas de la Formación La Herrería presentan tonalidades diversas, pardas, verdosas, rojas, en función de los minerales que contienen. En ellas es posible hallar un tipo de fósil muy particular, *Astro-polichnus*, la huella grabada en el fondo blando por una especie de medusa.

• Formación Láncara

Está constituida por rocas de naturaleza carbonatada, depositadas en un mar cálido, poco profundo y relativamente tranquilo. En estas condiciones, algunos minerales disueltos en el agua precipitan y se acumulan en el fondo, dando lugar a calizas (carbonato de calcio) y a dolomías (carbonato de calcio y magnesio).

Estos dos tipos de roca se diferencian bien en la Formación Láncara, donde se distinguen tres tramos que difieren en su coloración externa:

-El primer tramo está formado por dolomías de color amarillento. En los primeros metros aparecen numerosos "oolitos", unas diminutas esferas blanquecinas generadas por el movimiento de vaiven de las olas. Con una observación más detallada, pueden distinguirse otras estructuras con forma de laminillas, construidas por colonias de algas microscópicas y que reciben el nombre de "estromatolitos". Estas estructuras se forman en la actualidad en mares subtropicales, como en las Bahamas, por lo que se piensa que los mares de aquel período debieron tener unas condiciones ambientales parecidas a las que hoy se dan en esas latitudes.

-El segundo tramo exhibe rocas calizas de color gris

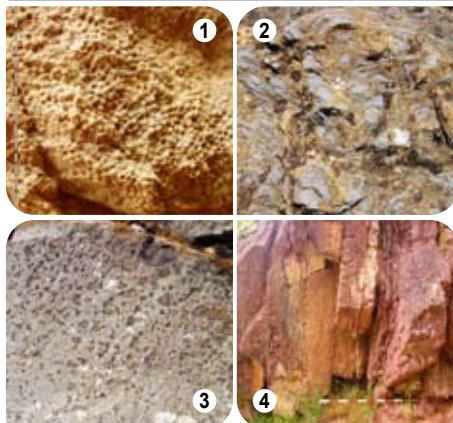
Formación La Herrería: 1. aspecto del afloramiento; 2. detalle de una gran duna, situada al inicio del recorrido; 3. *Astropolichnus*, fósil relativamente frecuente en las lutitas de esta formación; 4. dentritas de pirolusita habituales en las areniscas de esta formación.



claro. En ellas se reconocen los denominados "ojos de pájaro" o "birdseyes", cristales de calcita que llenan los pequeños huecos existentes entre el sedimento de la zona intermareal.

-El tercer y último tramo está constituido por calizas rojas de aspecto irregular. Reciben el nombre de "caliza griotte" (en francés *griotte* es guinda o cereza). Estas calizas fueron profusamente empleadas en las construcciones tradicionales de la montaña de Luna.

Formación Láncara: 1. oolitos; 2. estromatolitos; 3. birdseyes u ojos de pájaro; 4. calizas rojas o griotte.



• Formación Oville

Las rocas características de esta formación son areniscas y lutitas depositadas en el fondo marino durante el Cámbrico Medio. La creciente erosión de los continentes próximos incrementó la llegada de sedimentos



Tres cabezas o "cefalones" de trilobites en la Formación Oville.

finos (limos y arenas) que dieron lugar a estas rocas, que muestran hoy un color pardo-verdoso.

En la parte más antigua de la Formación Oville abundan los fósiles de trilobites. Pueden encontrarse caparazones completos o fragmentados, habitualmente cubiertos de limonita (un óxido de hierro), que les confiere un vivo color amarillo. En estas capas se han descubierto varias especies nuevas que han brindado valiosa información geológica.

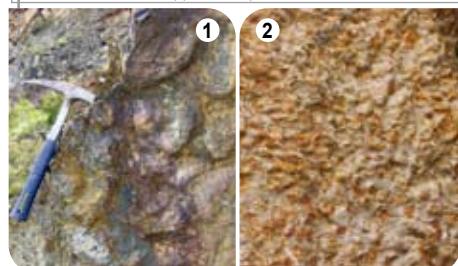
• Formación Barrios

Se trata de un conjunto de rocas constituidas en su mayoría por cuarzo, por lo que reciben el nombre de "cuarcitas". Se formaron en un ambiente similar al que dio origen a las rocas de la Formación La Herrería, aunque mucho después, durante el Cámbrico Superior y el Ordovícico Inferior.

Las cuarcitas son rocas extremadamente duras, capaces de generar grandes relieves en el terreno. En ellas aparecen buenos ejemplos de "rizaraduras" o "ripples", ondulaciones provocadas por los movimientos del agua sobre el fondo marino.

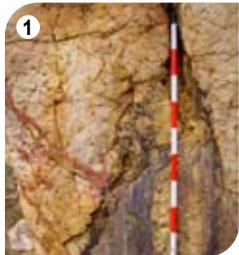
En algunas capas se identifican superficies irregulares; son ejemplos de "bioturbación", es decir, superficies

Formación Barrios: 1. ripples; 2. superficie bioturbada.



ces alteradas por organismos que excavaron galerías y movilizaron parte del sedimento. En un punto concreto se pueden observar multitud de pequeños tubos verticales, los "Skolithos", cada uno de los cuales corresponde al habitáculo de pequeños animales del pasado.

Entre las cuarcitas destaca una capa de apenas 30 centímetros de espesor constituida por "caolín", un material originado a partir de la alteración de las cenizas expulsadas por alguno de los muchos volcanes que,



1



2



3

Formación Barrios:
1 y 2. superficie
atestada de
Skolithos y detalle
de dos de ellos;
3. Capa de caolín
situada entre las
cuarcitas de la
Formación Barrios

durante el Ordovícico, se mantuvieron activos en la región. Al depositarse en el lecho marino, estas cenizas se compactaron y sufrieron cambios en su composición hasta transformarse en caolín, explotado en algunas localidades de la cordillera Cantábrica por sus aplicaciones en la fabricación de papel, cosméticos o cerámica.

Formaciones del tramo final del itinerario.



• Cuarcitas del Luna

Se trata de una formación recientemente descrita, hasta hace poco incluida en la Formación Barrios, y que era conocida como "cuarcitas de la presa", lo que da una idea bastante precisa de su ubicación. Está constituida por cuarcitas muy puras y resistentes, óptimas para soportar las infraestructuras del cierre del embalse.

En el Ordovícico Superior, se produjo una de las mayores glaciaciones que ha sufrido el planeta: se congelaron gran parte de los mares y se frenó la llegada de sedimentos desde los continentes. Por este motivo, las rocas del Ordovícico Superior son muy raras en la cordillera Cantábrica. Pero cuando los hielos comenzaron a derretirse a finales del periodo, cantidades ingentes de sedimentos arenosos alcanzaron las cuencas marinas, se compactaron y dieron origen a rocas muy resistentes, como las de la presa del embalse.

A pesar de su resistencia, esta roca presenta abundantes fisuras, entre las que puede circular agua con minerales disueltos, como el hierro; así, en el entorno de estas grietas, se depositan óxidos de hierro que dan origen a los vistosos "anillos de Liesegang", unas estructuras concéntricas de llamativo color rojizo.

• Formación Formigoso

Esta formación se sitúa inmediatamente por encima del cierre del embalse, por lo que buena parte del año aparece cubierta por el agua. Sin embargo, también puede observarse al otro lado de la presa, en el talud de la carretera León-Villablino.

Anillos de Liesegang.



Está formada por lutitas de color negro. Se originó durante la primera mitad del Silúrico, en un fondo marino pobre en oxígeno, a mayor profundidad que en los casos anteriores. La escasez de oxígeno ralentizó la descomposición de la materia orgánica, que se fue acumulando: a ella deben su tono oscuro estas rocas.

También pueden observarse fósiles de gasterópodos, bivalvos, pequeños cefalópodos y graptolitos, colonias flotantes de unos organismos ya extintos que fueron muy abundantes durante el Paleozoico.



1



2

El yacimiento de trilobites de Los Barrios de Luna

46

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.									
				Geomorfológico								
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros					

Localidad/punto de acceso: Los Barrios de Luna

Municipio: Los Barrios de Luna

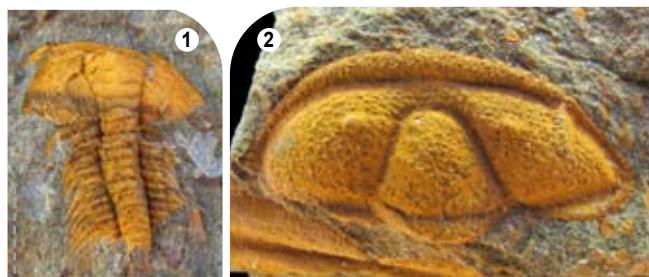
Punto de observación: Carretera León - Caboalles. P.K. 67,9

Coordenadas: Huso 30; X 266365; Y 4747311

- Ejemplar casi completo del género *Solenopleuropsis*
- Dado que se trata de un molde del cuerpo del animal, el fósil aparece como un negativo en la roca; sin embargo, existen técnicas que permiten obtener réplicas con el relieve original (derecha).



Muy cerca de Los Barrios de Luna y próximo a la carretera, se extiende un vallejo por el que discurre un pequeño arroyo. En su margen izquierda afloran las lutitas y areniscas de la Formación Oville, caracterizadas por su tonalidad pardo-verdosa y por tratarse de materiales



- 1. Trilobites del género *Paradoxides*. Aunque en este ejemplar no se han conservado, posee dos largas espinas, una a cada lado de la cabeza; 2. cabeza (céfalon) del género *Conocoryphe*.

muy deleznables, que casi se deshacen entre los dedos.

Estas rocas se formaron durante el Cámbrico, en el fondo de un mar poco profundo habitado por multitud de organismos. Dado que las condiciones fueron las adecuadas, los cuerpos de estos seres pudieron quedar incorporados en las rocas cuando estas se formaron tras la compactación de los sedimentos, dando lugar a los fósiles que han llegado a nuestros días.

Las rocas más antiguas de la Formación Oville son ricas en fósiles de unos seres ya extintos, pero muy abundantes durante el Paleozoico: los "trilobites". Se trata de unos artrópodos cuyo cuerpo estaba formado por segmentos articulados, que se agrupaban en tres regiones: la cabeza o "céfalon", el tórax, y la cola o "pigidio". Cada uno de ellos estaba atravesado por dos surcos longitudinales por lo que, transversalmente, su cuerpo mostraba tres lóbulos, de los que recibieron su nombre.

Poseían un caparazón formado por una proteína denominada quitina y por carbonato de calcio. Al igual que los artrópodos actuales, los trilobites debían mudar su caparazón para poder crecer, por lo que gran parte de los fósiles encontrados en este yacimiento corresponden a mudas y no a trilobites completos.

En Los Barrios de Luna se han encontrado numerosas especies, con tamaños y ornamentaciones muy diversas. Su abundancia y conservación ha permitido establecer con precisión la edad de las rocas en las que aparecen, así como estudiar la posición de los continentes durante el Cámbrico. También se han descrito nuevas especies de trilobites, algunas de las cuales llevan el nombre de esta localidad, como *Bailella barriensis*.

En estas rocas existen, además, fósiles de "carpoideos", un enigmático tipo de equinodermos, el grupo al que pertenecen también las estrellas y los erizos de mar. Estos animales presentan una morfología muy particular y están ayudando a concretar las relaciones existentes entre las rocas cámbricas de distintos puntos del planeta.



Irede de Luna es, sin duda, un pueblo remoto y su cementerio, ubicado a las afueras del caserío junto a un arroyo, difícilmente haría pensar en el gran tesoro geológico que custodia. Pero un paseo tranquilo por el arroyo, observando con detalle el entorno, permite descubrir las evidencias del convulso pasado de la cordillera Cantábrica.

Con frecuencia, las distintas capas de rocas de un lugar se pueden ver en horizontal, tal y como se originaron, o en vertical, con mayor o menor ángulo de inclinación, cuando fueron levantadas por distintos fenómenos geológicos. Lo que resulta algo menos frecuente es encontrar unas capas de rocas en vertical y otras, inclinadas sobre ellas. Y esto es, precisamente, lo que ocurre junto al cementerio de Irede.

Discordancia angular cerca del cruce de Portilla de Luna.



La mayor parte de los observadores apenas percibirían que esto es una rareza. Para los geólogos, esta disposición indica la existencia de una "orogenia", es decir, una fase convulsa de la historia de la Tierra durante la cual se formaron montañas.

En concreto, en Irede de Luna se observan unos estratos casi verticales de pizarras y areniscas, pertenecientes a la Formación Mora, de edad precámbrica (entre 550 y 560 m.a.) y que agrupa algunas de las rocas más antiguas de la Cordillera. Sobre ellas, formando un ángulo de unos 45 grados, se sitúan las areniscas de la Formación La Herrería, depositadas durante el Cámbrico (unos 540 m.a.). Por esa disposición, se puede afirmar que entre el Precámbrico y el Paleozoico tuvo lugar una gran orogenia.

Pero, ¿por qué estas rocas no aparecen hoy en paralelo? Esta disposición solo se explica si las rocas de la Formación La Herrería fueron depositadas sobre un fondo marino constituido por las rocas de la Formación Mora que, previamente, ya habían sido plegadas durante otra orogenia anterior. Después, las orogenias Varis-

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—					Δ			
Estratig.	Tectónico				Paleont.					Geomorfológico		
										Glaciar	Fluvial	Kárstico
												Otros

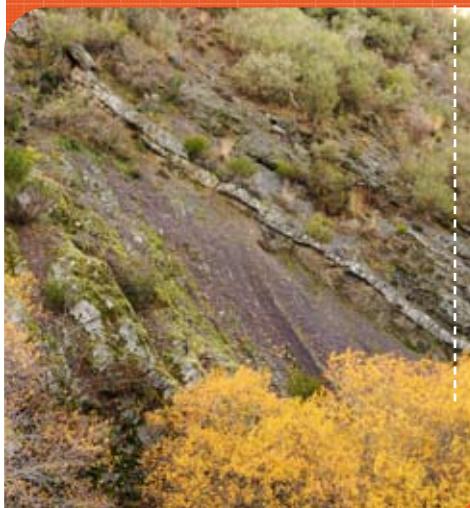
Localidad/punto de acceso: Irede de Luna

Municipio: Los Barrios de Luna

Punto de observación: Alrededores del cementerio de Irede de Luna

Coordinadas: Huso 30; X 262590; Y 4747579

Discordancia angular en Irede de Luna.



47

ca y Alpina volvieron a plegar el conjunto y lo elevaron, como hicieron con el resto de la Cordillera, dándole el aspecto que muestra hoy. En términos geológicos, si dos formaciones están separadas por un ángulo debido a una orogenia, se dice que entre ambas existe una "discordancia angular".

Esta misma discordancia puede observarse en la carretera que discurre entre La Magdalena y Los Barrios de Luna, muy cerca del cruce de Portilla de Luna.



Origen de la discordancia: 1. durante el Precámbrico se depositó la Formación Mora; 2. una orogenia plegó sus rocas; 3. durante el Cámbrico se depositaron otros sedimentos sobre las rocas precámbricas ya plegadas; 4. otras orogenias posteriores plegaron de nuevo el conjunto.

4

Localidad/punto de acceso: Varias localidades

Municipio: Carrocera / Soto y Amío

Punto de observación: Escombreras de Otero de las Dueñas

Coordenadas: Huso 30; X 273665; Y 4740967

Aspecto de las rocas carboníferas en un talud de la AP-66 en La Magdalena.



León es una provincia de larga tradición minera. Desde finales del siglo XIX y durante buena parte del XX, la cuenca de La Magdalena fue una de las más activas. En ella se explotaron numerosas minas de carbón, indiscutible motor económico de la zona en ese momento.

La cuenca carbonífera de La Magdalena ocupa un área alargada que se extiende de oeste a este a lo largo de más de 10 kilómetros y que supera los 2 kilómetros de norte a sur. Sus rocas más características son areniscas



y lutitas, aunque también aparecen de forma esporádica conglomerados y, por supuesto, capas de carbón.

Todos estos materiales se depositaron a lo largo de millones de años, durante el Estefaniense, el último episodio del periodo Carbonífero. Tras la orogenia Varisca, responsable de la formación de la cordillera Cantábrica, algunas áreas se elevaron y dejaron de estar sumergidas bajo el antiguo mar que, entonces, cubría esta región.

Al pasar a formar parte del continente, las tierras emergidas empezaron a erosionarse por la acción de numerosos ríos que bajaban desde la recién formada cordillera. Dado que en esos momentos este territorio ocupaba una posición tropical, en las zonas más llanas se asentaron frondosos bosques ligados a zonas pantanosas, donde desembocaban muchos de aquellos ríos que arrastraban grandes cantidades de sedimentos. Al llegar a las zonas llanas, los sedimentos se fueron depositando en las charcas y pantanos, hasta originar las rocas que conforman la cuenca.

Pero ¿cómo surgió el carbón? En las zonas llanas encharcadas, no solo se depositaron arenas y limos, sino enormes cantidades de hojas, ramas, troncos e incluso árboles enteros procedentes de los bosques que medraban junto a ellas. Dado que el agua de las charcas estaba prácticamente estancada, era pobre en oxígeno y, teniendo en cuenta que la cantidad de restos de plantas que caían en ellas era enorme, los procesos de descomposición de la materia orgánica no tenían tiempo de completarse; solo algunos elementos ligeros como el oxígeno, el hidrógeno

1. tallo de un equiseto (*Calamites*); 2. raíz de una licofita (*Stigmaria*).
Afloramiento próximo a Garaño.



o el nitrógeno eran despedidos a la atmósfera. Otros más pesados, como el azufre y sobre todo el carbono, se acumulaban entre los sedimentos y, con el tiempo, dieron lugar al carbón.

En la cuenca carbonífera de La Magdalena abundan los fósiles de las plantas que crecían en estos bosques. Se forman cuando la descomposición que sufrieron no llegó a alterar su aspecto externo, quedando conservados en las areniscas y en las lutitas.

Aquellos bosques carboníferos nada tienen que ver con los bosques que hoy pueblan estos valles. Y las especies que en ellos vivían eran también muy distintas de las actuales. Entre los fósiles característicos de la cuenca se pueden mencionar:

- Diversas especies de helechos, de tamaños muy variables. En realidad responden a dos tipos diferentes: los "helechos verdaderos", afines a los actuales y con capacidad para reproducirse mediante esporas situadas en el envés de las hojas; y las "pteridospermas", unos helechos ya extintos que se reproducían mediante semillas.

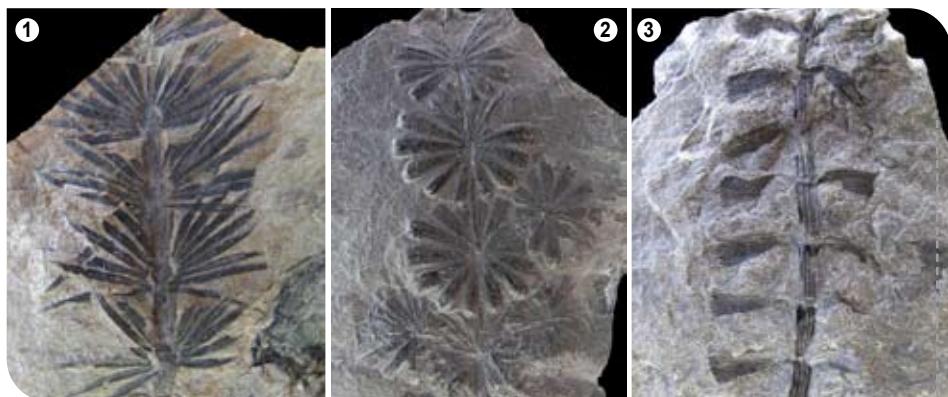
- Los equisetos, parientes de las actuales colas de caballo. Son fáciles de reconocer por su tallo articulado, con nudos a intervalos regulares de los que brotan grupos de hojas muy alargadas o redondeadas.

Tronco de una licofita (*Lepidodendron*), procedente de la escombrera de la mina Luisa en Garaño.



- Las licofitas, de las que apenas quedan unos pocos representantes actuales, aunque de tamaño mucho menor. Fueron árboles de gran altura, con hojas acintadas. Son comunes los fósiles de sus tallos, que exhiben un curioso patrón de marcas poligonales que se repiten; cada una de ellas corresponde al punto donde crecía una hoja. Sus raíces suelen mostrar numerosos puntos, también distribuidos regularmente, que corresponden a las inserciones de las distintas raíllas.

Los fósiles de esta flora carbonífera son comunes en toda la cuenca. Pueden encontrarse en los taludes de carreteras como las de Carrocera a Cuevas de Viñayo, Otero de las Dueñas a Piedrasecha y La Magdalena a Garaño; o en viejas escombreras de minas ya abandonadas, como Descuidada (Viñayo), Marietta (Otero de las Dueñas), Carmen (La Magdalena), Irene (Canales) o Luisa (Garaño) que, en su día, salpicaron el paisaje.



Varios equisetos procedentes de la escombrera de la mina Luisa en Garaño: 1. *Asterophyllites*; 2. *Annularia*; 3. *Sphenophyllum*.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●				—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.									
Geomorfológico												
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros					

Los ciclotemas de Garaño

50

Localidad/punto de acceso: Garaño

Municipio: Soto y Arrión

Punto de observación: Carretera León - Caboalles. P.K. 76,6

Coordenadas: Huso 30; X 269108; Y 4742565

Tronco fósil de un árbol que vivió en el Carbonífero, conservado en las areniscas que afloran al pie de la carretera a menos de un kilómetro y medio de Garaño.



Detalle de un conglomerado. Este tipo de roca, formada por cantos rodados, aparece en la base de los ciclotemas de Garaño.



Los ríos han sido, y son, uno de los agentes erosivos más activos. A ellos se deben, en parte, algunos de los paisajes que hoy se contemplan en todo Cuatro Valles. Su capacidad de erosión y de transporte está condicionada por la energía que acumulan que, a su vez, está ligada a factores como su caudal, la pendiente de su



cauce o la resistencia de los materiales entre los que discurren.

Así, la erosión de las rocas y el transporte de los fragmentos que tras ella se generan no son uniformes. Tras un periodo muy lluvioso, los ríos incrementan su caudal: su poder erosivo aumenta, así como su capacidad de arrastrar materiales más grandes y en mayor cantidad. Por contra, en periodos más secos, su capacidad para disgregar las rocas se reduce y los sedimentos que transporta el agua son más finos. Estudiando estos sedimentos y sus diferencias, los expertos pueden determinar los cambios que se produjeron en el clima en el pasado y relacionarlos con la capacidad erosiva de los ríos que existieron en cada periodo.

Al noreste de Garaño, en la carretera que se dirige hacia el embalse del Luna, puede observarse este fenómeno. Las rocas que afloran al lado de la vía, aguas arriba del pueblo, forman parte de la cuenca carbonífera de La Magdalena, depositadas en un medio pantanoso-lacustre durante el Carbonífero.

Durante los periodos de grandes avenidas, los ríos arrastraban fragmentos de roca de varios centímetros de grosor; durante el transporte, los impactos recibidos los iban redondeando, hasta que fueron depositados en el fondo de aquellos lagos. Con el paso del tiempo dieron origen a conglomerados.

Cuando las lluvias remitían, los ríos solo podían transportar los sedimentos más finos, en especial arenas y limos, que también terminaron por depositarse en el fondo de lagos; se formaron así, respectivamente, arenas y lutitas. Las condiciones lacustres, con aguas tranquilas, estancadas y con poco oxígeno, fueron las idóneas para la formación de carbón, con frecuencia asociado en la actualidad a afloramientos de lutitas.

Durante millones de años, los periodos de grandes lluvias y los periodos más secos se fueron alternando, de modo que las rocas que se formaron en unos y otros, también lo hicieron. Así, a lo largo de la carretera se suceden, una tras otra, varias series de rocas formadas por conglomerados-areniscas-lutitas-capas de carbón. Cada una de estas series se denomina "ciclotema" y, aunque en Garaño alguna de ellas está incompleta, en su conjunto muestran de forma didáctica cómo puede estudiarse el clima del pasado a través de las rocas.

Cerca de este punto, destaca la presencia del tronco fósil de un árbol del Carbonífero; los sedimentos llenaron el tronco hueco de una licofita, uno de los grupos vegetales predominantes en este periodo, y reprodujeron su morfología, lo que ha permitido que llegase a nuestros días.

Rocas que afloran al pie de la carretera entre Los Barrios de Luna y Garaño. Las lutitas (con un carbonero asociado), pertenecen a un ciclotema; las areniscas constituyen otro ciclotema, aunque incompleto; los conglomerados se sitúan en la base de un nuevo ciclotema.

Piedrasecha y su desfiladero de los Calderones constituyen un enclave de innegable atractivo turístico en Cuatro Valles. Pero a pesar de que el principal reclamo sea la vistosidad de sus paisajes, la zona ofrece un enorme potencial para los amantes del patrimonio geológico. Es posible contemplar varios procesos que, a lo largo de millones de años, han modelado los paisajes que ahora resultan tan atractivos, como las enormes fuerzas que deformaron las rocas y originaron el levantamiento de las montañas cantábricas, o el gran poder erosivo del agua, que de forma lenta y sutil, es capaz de disolver químicamente la roca caliza, y de modo más agresivo, por acción mecánica, abrirse paso entre las rocas menos resistentes. Pero además, en los alrededores de Piedrasecha afloran varias formaciones, algunas de ellas difíciles de ver en la cordillera Cantábrica.

La mayoría de las rocas que constituyen la actual cordillera Cantábrica se depositaron en el fondo de un arcaico mar. Aunque sus condiciones ambientales y su profundidad fueron variando a lo largo del tiempo, lo que explicaría la existencia de rocas de naturalezas diferentes, todas ellas se depositaron formando capas horizontales sobre el lecho marino. En la actualidad, las rocas cantábricas no aparecen en posición horizontal, sino inclinadas o incluso verticales, ya que forman parte de grandes pliegues que confieren al paisaje un aspecto muy complejo y diverso. Esto se debe a que, después de sedimentarse, se vieron afectadas por dos grandes orogenias, la Varisca, acaecida a mediados del Carbonífero, y la Alpina, que tuvo lugar durante el Paleógeno. Ambas han sido responsables de la formación de muchas montañas, entre ellas las cantábricas.

En este sector del valle del Luna, inmensas fuerzas orogénicas deformaron las rocas hasta originar un gran pliegue cóncavo conocido como "sinclinal de Alba", que se extiende también por el valle del Bernesga. Cuando algunos ríos horadan estas rocas, generan gargantas o desfiladeros, en cuyas paredes se suceden las distintas formaciones de rocas involucradas, lo que permite reconocerlas con cierta facilidad.

En las inmediaciones de Piedrasecha, el arroyo de los Calderones se ha encauzado a través de una angosta garganta que él mismo ha tallado en rocas de los períodos Devónico y Carbonífero. Estas rocas forman parte del sinclinal de Alba; solo con seguir el curso del arroyo, es posible identificarlas, y observar cómo se vieron afectadas por las fuertes orogenias

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•			—	—								
Estratig.	Tectónico									Geomorfológico		
										Glaciar	Fluvial	Kárstico
												Otros

Localidad/punto de acceso: Piedrasecha

Municipio: Carrocera

Punto de observación: Acesso por sendero desde Piedrasecha. Ruta señalizada

Coordinadas: Huso 30; X 272997; Y 4745124

El desfiladero de Los Calderones, esculpido por la acción química y mecánica del agua sobre las rocas.



Panorámica de Piedrasecha y del desfiladero de Los Calderones.



Justo a la salida del pueblo en dirección al desfiladero, llaman la atención unas cáravas producidas por la intensa erosión de las lutitas de la Formación Fueyo.



Detalle de la estrechez de la garganta.



gracias a la multitud de pliegues que ofrece el desfiladero y que, por su aspecto, hacen pensar que las rocas se comportaron como la arcilla ante aquellas inmenas fuerzas. También es posible descubrir cuáles han sido los procesos que han dado origen al desfiladero.

Las distintas formaciones que aquí afloran son muy accesibles, ya que tanto la carretera que se dirige al pueblo como el sendero que conduce a la garganta las atraviesan, tal y como lo hace el arroyo. Antes de llegar al caserío, la carretera serpentea por una pequeña hoz tallada en las calizas de la Formación Santa Lucía, datadas en el Devónico. El pueblo se asienta sobre la Formación Nocedo y, una vez emprendido el camino hacia la garganta, aparecen las formaciones Fueyo y Ermita. Todas ellas se formaron en el Devónico y constan de lutitas, que en ocasiones aparecen muy erosionadas como consecuencia de la deforestación y del excesivo pastoreo; y de areniscas, que originan escarpes y relieves muy abruptos, como la peña "El Serrón", inconfundible junto a la vereda por la vistosa cubierta de líquenes de color amarillento que la reviste.

A medida que se avanza río arriba, aparecen nuevas formaciones, en este caso del periodo Carbonífero. Así, se suceden las lutitas negras de la Formación Vegamián, las calizas rojizas de la Formación Alba y las areniscas y lutitas de la Formación Olleros, todas ellas con aspectos tan dispares que son fáciles de reconocer, incluso para ojos poco entrenados.

Pronto se alcanza la Formación protagonista del recorrido, Barcaliente, datada en el Carbonífero. Consta de calizas grises donde los estratos resultan muy visibles, por lo que se dice que son "tableadas". En ellas se ha labrado el desfiladero propiamente dicho, como

Vista desde el interior de la cueva de Las Palomas.



resultado de la acción combinada del poder erosivo del arroyo y de los procesos kársticos que disuelven la caliza, a los que hay que sumar la acción humana, que amplió el fondo de la garganta para facilitar el tránsito por él.

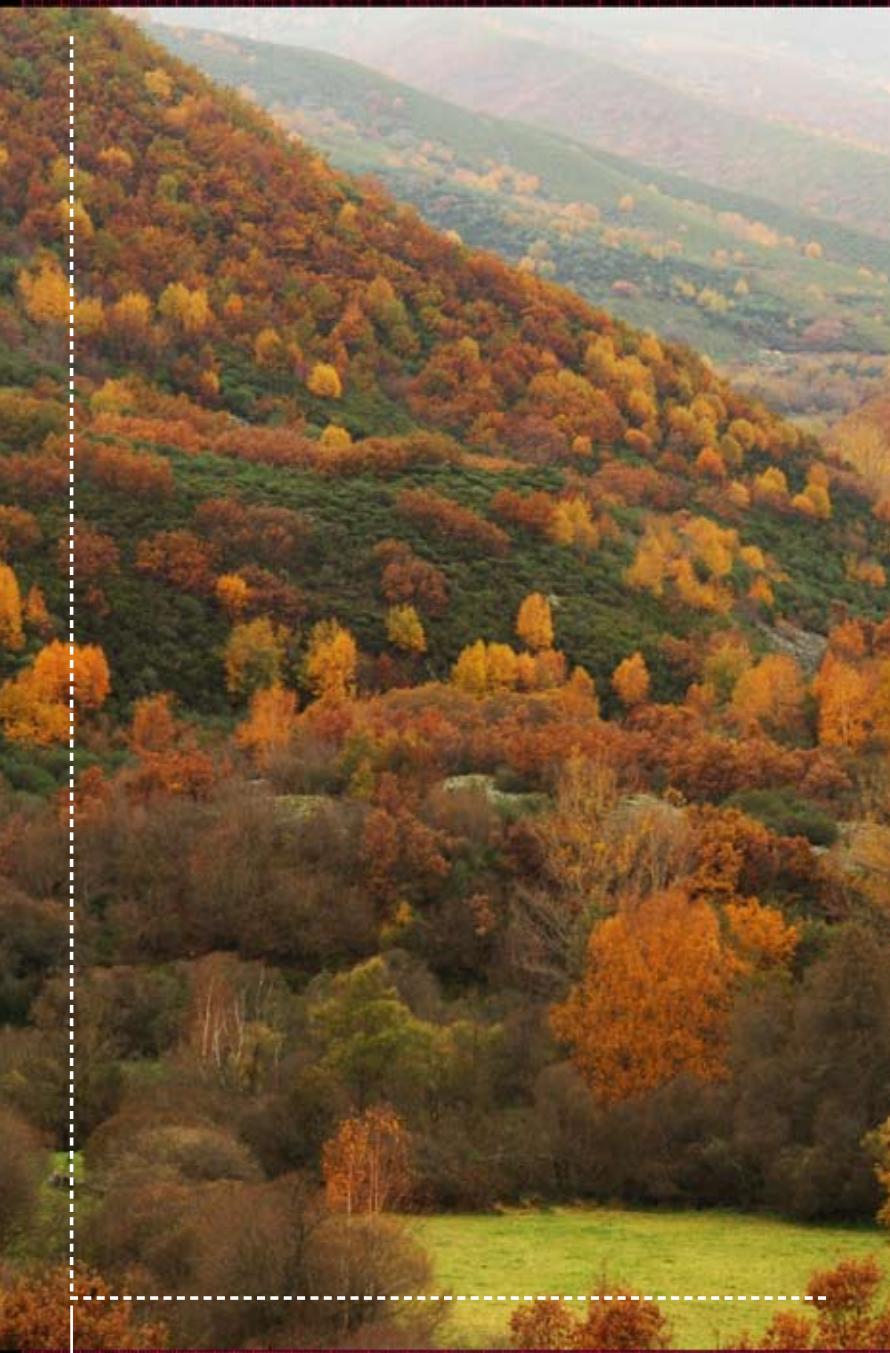
Curiosamente, el arroyo no siempre discurre por el desfiladero. A veces está, y luego desaparece, para reaparecer unos metros más allá. Solo fluye de forma continua tras el deshielo o lluvias intensas; el resto del año lo hace de forma subterránea, por el interior de las calizas. Así, tras un tramo por el subsuelo, sale de nuevo a la superficie a la altura de la fuente del Manadero, cuyo nombre resulta ya bastante descriptivo.

La capacidad de disolución del agua se pone de manifiesto a lo largo de toda la hoz en la existencia de numerosas cavidades y cuevas, como la cueva de las Palomas, donde se venera una imagen de la Virgen del Manadero. También se reconocen surcos y canales verticales que recorren las paredes calizas y que tienen un origen similar.

Superada la mitad del desfiladero, se identifican en las paredes los efectos que las enormes fuerzas orogénicas tuvieron sobre las rocas, que las deformaron, pliegaron y replegaron. Durante las orogenias se produjeron pliegues a gran escala, como el sinclinal de Alba; pero también otros más pequeños, que afectaron sobre todo a las rocas situadas más cerca del eje del sinclinal, donde la compresión fue mucho mayor. Así, los estratos aparecen muy replegados, generando formas muy vistosas.

Piegues en las calizas de la Formación Barcaliente.





Abedulares en Posada de Omaña

Las rocas más antiguas de la cordillera Cantábrica

Omaña



Los suaves relieves de montes alomados que caracterizan su paisaje reflejan el intenso desgaste que han sufrido los montes de Omaña desde su origen. No en vano, la mayor parte de esta comarca se asienta sobre las rocas más antiguas de León, formadas antes del Paleozoico, durante un largo capítulo de la historia de la Tierra que los geólogos conocen como Precámbrico. La enorme distancia temporal que nos separa de la formación de estas rocas y la gran cantidad de

procesos geológicos que las han afectado, entremezclándose unos con otros, hace que aún existan muchas lagunas en su conocimiento. Sin embargo, es posible reconocer cómo han sido plegadas una y otra vez, y cómo han sido afectadas por sucesivos procesos erosivos, que justifican el notable desgaste que acusan.

El extremo occidental de Omaña aparece delimitado por uno de los muchos cordales que integran la sierra de Gistredo. Está constituido por rocas algo más modernas, en concreto de los períodos Cámbrico y Ordovícico, pertenecientes ya al Paleozoico. Estas rocas definen esbeltas crestones culminados por cumbres como las del Nevadín, el Tambarón o Peña Cefera, todas ellas situadas por encima de los 2.000 metros de altitud. Como ocurre en muchos otros lugares de la sierra de Gistredo, la acción de los glaciares dejó una profunda huella en este sector de la comarca: así, se suceden varios circos glaciares, espléndidamente conservados, en los que aún existen algunas lagunas; también atesora buenos ejemplos de morrenas y de valles glaciares, como el Campo de Martín Moro, cuyo peculiar topónimo rememora una leyenda vinculada a la Reconquista.



La comarca de Omaña está recorrida de noreste a sureste por el Omaña, un río manso de aguas cristalinas, en el que aún encuentran cobijo algunos animales muy sensibles a los cambios en su ecosistema, como la nutria, el martín pescador o la trucha común. Antiguamente, la cabecera del río se situaba en el puerto de La Magdalena, límite natural con los dominios del Sil, pero este se la arrebató y la convirtió en uno de sus afluentes, el arroyo de Los Bayos o de Vivero, privando al Omaña de su tramo superior.

Aun así, las fuentes situadas al pie del Tambarrón y otros arroyos tributarios aseguran el suministro de agua que el Omaña precisa para emprender su viaje hacia el sur. En su discurrir por el municipio de Riello serpentea entre montes de roble y alisedas, describiendo numerosos meandros; muestra aquí su cara más amable y hace acopio de caudal antes de alcanzar el extremo más bajo de la comarca, donde se funde con el río Luna para conformar con él el Órbigo, uno de los principales ríos leoneses.

Muchas de las montañas que acompañan al Omaña son ricas en oro. Acceder a este metal es labor harto complicada, sobre todo si se tiene en



Valle glaciar en Montrondo.



El puerto de La Magdalena, con su ermita ahora en desuso.

Muestra de antimonita y valentinita, sulfuro y óxido de antimonio, respectivamente. Sosas del Cumbral. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.



cuenta que el oro aparece aquí como minúsculas escamas incrustadas en el seno de las rocas. Si explotarlo en la actualidad es tarea compleja, no cabe duda de que para los romanos la dificultad tuvo que ser mucho mayor, dado su menor desarrollo tecnológico. Sin embargo, la erosión de las montañas y el transporte de los materiales arrancados, incluido el oro, hacia zonas más bajas, originaron extensas áreas cubiertas por sedimentos anaranjados donde el noble metal resulta mucho más accesible. Los romanos eran conocedores de este proceso e idearon diversos métodos para recolectar las minúsculas partículas áureas del suelo omañés.

En Omaña existen otros lugares donde la geología exhibe su faceta más didáctica. En Valdesamario, en una antigua explotación de carbón hoy abandonada, aparece una auténtica joya paleontológica: una pared puesta al descubierto por las actividades mineras conserva los restos fosilizados de varios árboles que crecieron en un bosque carbonífero. Allí resulta sencillo imaginar

la envergadura de las colosales plantas que prosperaron en este periodo y comprender cómo fue su peculiar anatomía.

Otros rincones de Omaña guardan en su subsuelo materias primas sin las cuales el progreso, tal y como lo conocemos, no hubiera sido posible. Un ejemplo es la mina La Cobriza, de cuyas entrañas se extrajo cobre y cuyos minerales reflejan la existencia de ciertas relaciones entre la superficie de la Tierra y sus profundidades.

El río Omaña a su paso por La Garandilla.



Pozo de los Fumos.



PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN
01
02
03
PIG EN LA GUÍA
27
28
29
30
31
32

27 Captura fluvial y sedimentos glacio-lacustres en el puerto de La Magdalena

28 El Campo de Martín Moro

29 La acción del hielo en los picos Arcos de Agua y Peña Cefera

30 Mina La Cobriza

31 El bosque fósil de Valdesamario

32 La explotación aurífera romana de Las Omañas



OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

El pozo de los Fumos

La surgencia kárstica de Villabandín

La pared pulida y estriada de Montrondo

El circo y la laguna glaciar del Tambarón

Los mármoles rosas del Valle Gordo

Los campos de bloques de la sierra del Suspirón

El valle glaciar de Salce

El cauce meandriforme del río Omaña

Las labores romanas en El Castillo

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico	Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros				

Localidad/punto de acceso: Puerto de La Magdalena

Municipio: Murias de Paredes

Punto de observación: Puerto de La Magdalena

Coordinadas: Huso 29; X 727847; Y 4749815



Evolución de la última glaciaciación del Cuaternario en el puerto de La Magdalena. 1. durante la glaciaciación, los glaciares de Vivero y Fasgarón descendían hacia el Sil, pero parte del hielo transfluía hacia el Omaña; 2. al retroceder, los glaciares impiden la salida del agua del puerto, donde se forma una laguna; 3. en la actualidad, en el puerto sólo quedan zonas encharcadas, evidencias del antiguo lago; en su lugar aparecen sedimentos glacio-lacustres.

GV - Glaciar de Vivero
GF - Glaciar de Fasgarón
GO - Glaciar de Omaña
 - Dirección del hielo
 - Laguna

- Sedimentos glacio-lacustres
 - Curso actual del Aº de los Bayos
 - Antiguo curso del Aº de los Bayos
 - Los Bayos
 - Vivero
 - Puerto de la Magdalena



El puerto de La Magdalena marca la divisoria de aguas entre las cuencas del Miño (a través del Sil) y del Duero (por el río Omaña). El puerto ofrece un paisaje de relieves suaves, por donde discurren arroyos que entregan sus aguas al río de Los Bayos, tributario del Sil. Pero hace millones de años, vertían sus aguas al Omaña. Tras el hundimiento de la comarca de El Bierzo en el Neógeno, el Sil y sus afluentes tuvieron que vencer un desnivel muy acusado, lo que les confirió el suficiente poder erosivo como para desplazar sus cabeceras a zonas más elevadas y capturar las de otros ríos. Así, el antiguo río de los Bayos alcanzó al arroyo que drenaba hacia el Omaña, haciendo cambiar el rumbo de sus aguas. Como prueba de ello puede observarse el brusco cambio de dirección que sufre el río entre Vivero y Los Bayos y el encajonamiento de su cauce aguas abajo de Vivero, fruto de la intensa fuerza erosiva de este tributario del Sil, que contrasta con el suave relieve apreciable aguas arriba.

Además, en el puerto de La Magdalena pueden también apreciarse algunas manifestaciones del paso de los glaciares. Durante el Cuaternario, con posterioridad a la captura fluvial, los valles de Vivero y de Fasgarón estuvieron ocupados por sendos glaciares. Aunque la mayoría del hielo descendía hacia el valle del Sil, una parte importante pasaba hacia el valle del Omaña a través del puerto, en virtud de un proceso denominado "transfluencia glaciar". Cuando los glaciares comenzaron a remitir, la transfluencia dejó de ser operativa. A pesar de su reducción, los glaciares de Vivero y Fasgarón actuaron a modo de dique en el extremo noroccidental del puerto, evitando que el agua encontrara salida. Se generó así un gran lago que ocupó buena parte del puerto, del que aún quedan evidencias en forma de charcas, donde se depositaron grandes cantidades de sedimentos arrastrados por los glaciares. Estos "sedimentos glacio-lacustres" han llegado a nuestros días y pueden ser observados en los taludes de los arroyos que ahora divagan por el puerto.

El río Boeza nace en la sierra de Gistredo, una impresionante muralla de areniscas y cuarcitas que, en varias cumbres, supera los 2.000 metros de altitud. Y aunque ahora el Boeza es tributario del Sil, hace millones de años vertía sus aguas al Omaña a través del Valle Gordo.

Hace unos 20 millones de años, el territorio de El Bierzo sufrió un hundimiento y todos los ríos de su periferia sufrieron cambios drásticos en su cuenca, por lo que muchos de ellos pasaron a ser tributarios del Sil.

Morfología glaciar de la cabecera del Valle Gordo. Acceso al Campo de Martín Moro.



La cabecera del Boeza cuenta con uno de los paisajes de origen glaciar más interesantes de la cordillera Cantábrica. Durante el Cuaternario tuvo lugar una intensa glaciaciación que originó un inmenso glaciar que, en su momento de máximo desarrollo, superó los 12 kilómetros de longitud. La nieve que alimentaba esta enorme lengua de hielo se acumulaba en depresiones cóncavas, conocidas como "circos glaciares", situadas en las partes más altas de la sierra de Gistredo. El glaciar avanzaba valle abajo, de forma muy lenta, pero ejerciendo una inmensa fuerza contra el fondo y las laderas que fueron así arañados y pulidos. En su avance, el hielo arrastraba con él cualquier tipo de materiales sueltos que, al remitir el frío, dejó depositados al final de su trayecto. En la actualidad, muy cerca de la cabecera del Boeza se extiende un amplio valle conocido como el Campo de Martín Moro, que debe su aspecto a aquel enorme glaciar. Su forma de U o de artesa es evidente y característica de los valles de origen glaciar. El hielo ha dado lugar también a un fondo totalmente plano, donde el río de Campo todavía no ha tenido tiempo de encajar su cauce tras la desaparición del hielo, por lo



Tras la retirada de los glaciares se formaron numerosos canchales.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q	
•			—	—									
Estratig.	Tectónico									Geomorfológico			
										Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros

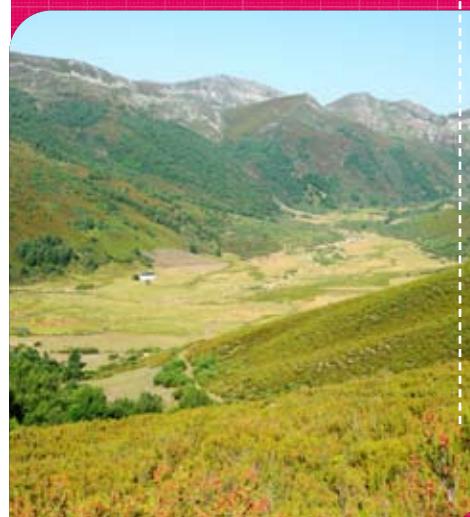
Localidad/punto de acceso: Fasgar

Municipio: Murias de Paredes

Punto de observación: Campo de Martín Moro.
Acceso por pista desde Fasgar (3,5 Km.)

Coordinadas: Huso 29; X 723365; Y 4742998

Panorámica del Campo de Martín Moro.



que en época de crecidas serpentea por la planicie donde forma numerosos canales de pequeñas dimensiones. Dada su amplia extensión y la perfecta morfología de artesa, el Campo de Martín Moro es uno de los mejores ejemplos de valle glaciar de León.



El río de Campo desarrolla numerosos meandros sobre el fondo plano del valle.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Stratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Localidad/punto de acceso: Posada de Omaña / Vegapujín

Municipio: Murias de Paredes

Punto de observación: Acceso por pista desde Posada de Omaña y Vegapujín

Coordenadas: Huso 29; X 725772; Y 4741510

— Las lagunas están cerradas por pequeñas morrenas que, a modo de diques, evitan que el agua escape por la ladera.*



La cabecera del Valle Gordo está delimitada hacia el sur por el cordal rocoso que se eleva entre los picos Catoute y Suspirón. Este cordal, constituido mayoritariamente por cuarcitas originadas durante el Cámbrico y

— Las lagunas de los Llaos ocupan las cubetas excavadas por el glaciar.*



*Fotografías: Javier Santos.

el Ordovícico, hace unos 500 millones de años, supera en varios puntos los 2.000 metros de altitud, por lo que fue un lugar idóneo para el asentamiento del hielo durante las glaciaciones del Cuaternario.

En dicho cordal se sitúan los picos Arcos de Agua y Peña Cefera, dos cumbres que enmarcan parte de sendos "círcos glaciares". Estos círcos ofrecen el aspecto de depresiones semicirculares delimitadas por paredes escarpadas, donde se acumulaba la nieve que, al compactarse, originó el hielo glaciar. Cuando la cantidad de hielo acumulado superaba un nivel crítico, comenzaba a fluir ladera abajo generando un "glaciar". En su avance, el glaciar erosionaba el suelo y las paredes por donde fluía, y arrancaba fragmentos de las mismas. Los materiales arrancados eran acumulados en el extremo frontal o a ambos lados de la lengua de hielo, dando origen a "morrenas". En el circo de Arcos de Agua el hielo excavó el suelo y provocó varias depresiones o "cubetas de sobreexcavación". Cuatro de estas cubetas están rodeadas por pequeñas morrenas que evitan que el agua que contienen escape por la ladera. Así surgieron las lagunas de los Llaos, firme evidencia del paso del hielo glaciar.

Además, en el entorno de ambos picos son abundantes las manifestaciones de procesos "periglaciares" es decir, de procesos ligados a la acción del hielo cuando su origen no es glaciar. Tras la última glaciación, la elevada altitud favoreció la persistencia de neveros y de suelos congelados; el hielo formado en las fisuras de las cuarcitas provocaba el desgajamiento de bloques que se acumulaban en el circo y que se mezclaban con la nieve y el hielo acumulado. Entonces, el conjunto de bloques comenzaba a fluir por la ladera, como si de un glaciar se tratase, ya que el hielo existente entre los fragmentos rocosos confería cierta plasticidad al conjunto; estas estructuras se denominan "glaciares rocosos". Aunque en la actualidad no poseen hielo y se encuentran inactivos, este paraje cuenta con tres buenos ejemplos: dos de ellos, de reducido tamaño, aparecen en el circo de Arcos de Agua y al oeste del circo de Peña Cefera. De este último circo parte el tercero, uno de los mayores glaciares rocosos de la cordillera Cantábrica, el glaciar rocoso de Peña Cefera, que dibuja una larga lengua de más de 600 metros de longitud.

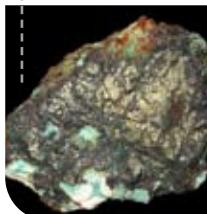
Panorámica del glaciar rocoso de Peña Cefera.*



La mina La Cobriza, conocida en la comarca como las minas de Andarraso, fue un complejo minero gestionado entre finales del siglo XIX y principios del XX por la sociedad londinense *The Río Negro Mine Ltd.* Es muy posible que la mina ya fuese explotada en algún momento de la Prehistoria, aunque no se han encontrado evidencias concluyentes de ese laboreo.

Como su nombre indica, el principal metal que se obtuvo de esta mina fue el cobre, que aparece en la composición de minerales más complejos como la calcopirita, la malaquita o la azurita. Estos minerales forman filones que se intercalan entre las dolomías de la Formación Vegadeo, del Cámbrico, muy frecuentes en la zona. Para acceder a ellos, los operarios abrieron varios pozos conectados por galerías que, en la actualidad, aparecen en su mayoría derrumbados. El estado actual de la mina es de total abandono, por lo que debe evitarse la entrada a la misma, ya que puede resultar muy peligroso.

Calcopirita, una importante fuente de cobre. Boulangerita, un raro sulfuro de plomo y antimonio presente en La Cobriza.
Ejemplares cedidos por Eduardo Alonso.



En la zona existen varias escombreras escalonadas donde es posible encontrar muestras de los minerales citados, así como de otros acompañantes y gran cantidad de cuarzo blanco.

Resultan interesantes las ruinas de algunas de las infraestructuras que constituyeron la mina, como las destinadas al procesado de los minerales, algunas balsas de lavado, barracones y oficinas. Aún se reconocen los restos de un sistema de torretas y cables aéreos, así como algún tramo de suelo llano con raíles, por los que se transportaban las vagones desde la mina hasta la Vieja Fábrica, donde se trituraba la roca antes de llevarla a las balsas o lavaderos. En ellos, por simple decantación, se hacía una primera separación del mineral; luego los sedimentos ricos en cobre eran enviados a Reino Unido para proceder allí a la separación final del metal en hornos de alta temperatura.

En las inmediaciones de la mina también se aprecian varias pistas de acceso y canalizaciones por las que se llevaba agua a las instalacio-

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				→								
Estratig.	Tectónico				Mineralog.	Geomorfológico						
						Glaciar	Fluvial	Kárstico			Otros	

Localidad/punto de acceso: Andarraso / Inicio / Santibáñez de la Lomba

Municipio: Rielo

Punto de observación: Acceso por pista desde Andarraso (2,5 Km.) e Inicio (3,5 Km.)

Coordenadas: Huso 30; X 254549; Y 4737721

Pequeño filón de minerales de cobre.



nes, así como las dependencias de los ingenieros y de los mineros.

La mina cuenta con paneles interpretativos instalados por el Ayuntamiento de Rielo, donde se recrean algunas de sus instalaciones y se aporta más información acerca del laboreo y de las condiciones de vida de los mineros.



Reconstrucción del aspecto que debió mostrar el complejo minero de La Cobriza

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Estratig.	Tectónico	Paleoent.	Mineralog.						Geomorfológico			
						Glaciär	Fluvial		Kárstico		Otros	

Localidad/punto de acceso: Valdesamario /
Ponjos

Municipio: Valdesamario

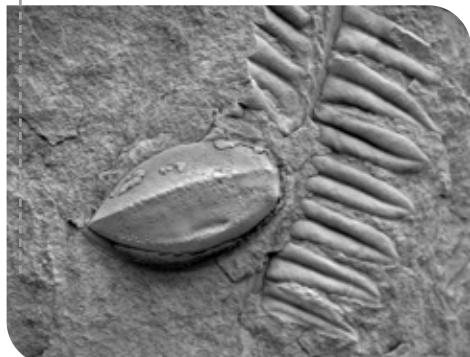
Punto de observación: Carretera Torre del Bierzo - Camposagrado, P.K. 40

Coordenadas: Huso 29: X 745039; Y 4734783

Fragmentos de un gran tronco fósil.



Fósiles de una hoja y de una semilla de una pteridosperma, un grupo de helechos ya extinto que se reproducía mediante semillas.



Extremo occidental de la pared. Sobre las areniscas y lutitas pardas aún afloran capas de roca ricas en carbón.



Las numerosas explotaciones de carbón de la provincia han brindado un acceso óptimo a rocas del periodo Carbonífero que, de otro modo, hubieran permanecido ocultas en el subsuelo. Gracias a ello, se conocen con gran detalle los procesos que intervirieron en su formación y las características de los organismos que vivieron mientras estos tenían lugar. Un buen ejemplo de ello es el bosque fósil de Valdesamario.

Las minas a cielo abierto de Valdesamario, activas hasta los años 70, fueron una de las explotaciones de carbón del extremo oriental de la cuenca carbonífera de Torenó-Valdesamario. Al pie de la carretera entre Valdesamario y Ponjos, aparece una pared casi vertical constituida por areniscas y lutitas de color pardo que quedó al descubierto cuando la actividad minera retiró las capas de carbón que estaban situadas por encima.

Todos estos materiales se formaron hace unos 300 millones de años, cuando Omaña era una región húmeda, con lluvias frecuentes y temperaturas suaves y homogéneas. Esas lluvias alimentaban a los caudalosos ríos que desembocaban en lagos o zonas pantanosas, arrastrando sedimentos que se acumulaban en el fondo de los mismos. Con el paso del tiempo, estos sedimentos dieron origen a areniscas y lutitas. La bonanza climática del momento y la posición tropical del continente, hicieron de esas amplias zonas encharcadas lugares óptimos para el desarrollo de grandes y densos bosques, capaces de generar enormes cantidades de materia orgánica. Esta se acumulaba en el fondo de aquellos lagos de agua y, si los procesos bioquímicos no tenían tiempo de degradarla antes de que llegase más cantidad, con el tiempo acabaría dando lugar a capas de carbón.

Cuando la pared de Valdesamario quedó al descubierto surgió una gran sorpresa: muchos de los árboles que formaron parte de uno de estos bosques habían quedado fosilizados en ella y mostraban ahora su morfología con gran detalle.

Son muchos los fósiles que pueden observarse en este yacimiento, algunos en magnífico estado de conservación. Cabe mencionar los siguientes:

Reconstrucción de un bosque carbonífero, creciendo en una zona pantanosa. A la derecha se observa una licofita y en el centro un equiseto. En el suelo crecen varios helechos.



-Entre los fragmentos sueltos que cubren el suelo, es posible encontrar pequeñas hojas de helechos. Suelen mostrar un color negro muy brillante debido al tipo de fosilización que han sufrido: la "carbonización". Este proceso implica que algunos de los elementos que formaban las hojas (hidrógeno, nitrógeno y oxígeno) escaparon a la atmósfera durante la fosilización, mientras que el carbono permaneció en su lugar, se acumuló y formó una pátina negra que reproduce el aspecto del organismo.

- A lo largo de las paredes, sobre todo en el sector más oriental, aparecen fósiles de raíces de licofitas, uno de los grupos de plantas más importantes del Carbonífero. Estas raíces, denominadas *Stigmaria*, tenían un aspecto bifurcado y alcanzaban gran longitud, ya que tenían que soportar el peso de las partes aéreas del árbol, cuya altura era de varias decenas de metros. Las raíces muestran un patrón regular de pequeñas depresiones circulares, cada una de las cuales corresponde al punto donde se unía una raicilla o "rizoma".

Además, la capa rica en carbón que aflora en el extremo occidental del yacimiento muestra varias es-

tructuras circulares de superficie sinuosa y casi un metro de diámetro. Cada una de ellas corresponde a los huecos dejados en el sedimento por el conjunto de raíces de una licofita.

- En el sector oriental de la pared aparecen los fragmentos de un tronco de licofita de más de 5 metros de longitud. Aunque su corteza está mal conservada, muestra algún retazo de la misma que permite imaginar el aspecto externo de estos grandes árboles carboníferos.

Detalle de una *Stigmaria*; cada depresión circular corresponde al punto donde se unía un rizoma.



Dos raíces de licofitas o *Stigmaria*.



La explotación aurífera romana de Las Omañas

62

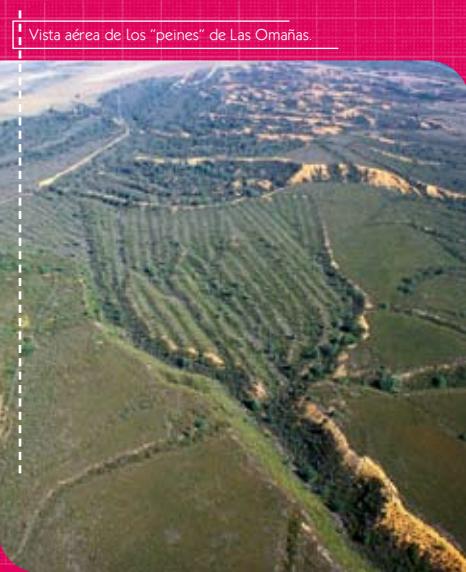
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•				—										
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Localidad/punto de acceso: Las Omañas

Municipio: Las Omañas

Punto de observación: Siguiendo la pista que bordea la planta de extracción de áridos.

Coordenadas: Huso 30; X 264799; Y 4729223



Entre los siglos I y III, Roma explotó numerosos yacimientos minerales en todo el noroeste de la península Ibérica; la provincia de León soportó una gran presión minera. De los muchos metales que se explotaron, tal

Canales de desagüe de la explotación.



vez fuese el oro el que mayores esfuerzos requirió, lo que obligó a los ingenieros romanos a desplegar una increíble cantidad de recursos, tanto materiales como humanos.

El oro es un metal muy escaso que aparece formando minúsculas vetas en las rocas de las montañas. Los métodos de extracción son costosos y requieren una tecnología de la que los romanos no disponían. Sin embargo, durante el Neógeno, la erosión disgregó un gran volumen de las rocas de las montañas; los pequeños fragmentos resultantes, entre ellos el oro, fueron transportados a zonas distantes, más llanas, pasando a formar parte de los suelos rojizos que cubren buena parte del actual territorio leonés, y que los romanos aprendieron a reconocer. Entre los materiales poco consolidados que forman estos suelos aparecen las minúsculas pepitas y escamas de oro que fueron arrancadas de su emplazamiento original.

Los sedimentos concentrados se bateaban en busca del fino polvo de oro.



Para separar el oro del resto de sedimentos los romanos idearon diversas técnicas, adaptadas a cada lugar explotado, en función de la profundidad a la que se encontrara el oro, la disponibilidad de agua, o la pendiente del terreno entre otros factores. En Las Omañas explotaron una mina mediante una serie de canales paralelos a favor de pendiente, que en su conjunto muestran un aspecto similar a un peine, por lo que reciben el nombre de "explotación en surcos" o "arado en peines". Cada uno de estos canales tiene una profundidad de 2 a 4 metros y fue excavado manualmente por los trabajadores de la mina. Una vez excavados estos surcos, soltaban por ellos agua que previamente habían acumulado en balsas o depósitos. Al circular, el agua arrastraba los sedimentos más ligeros pero era incapaz de hacerlo con los materiales más pesados como el oro, que quedaba concentrado entre los sedimentos del fondo de cada canal. Para separar el oro, recurrían finalmente al bateo.

En la actualidad, aunque muchos de los canales de Las Omañas están cubiertos por la vegetación, todavía es posible reconocerlos a simple vista. No obstante, solo se percibe la magnitud del complejo minero y el entramado de surcos y canales que conformaron la mina a través de imágenes aéreas.



Casares de Arbas

Diversidad geológica, diversidad de recursos

EL BERNESGA

El valle de Casares cuenta con numerosas manifestaciones del paso de glaciares.



El valle del río Bernesga es, y siempre ha sido, un paso estratégico entre la Meseta y Asturias. Desde las antiguas calzadas y caminos que seguían el curso del río, hasta la moderna línea de alta velocidad destinada a operar en los titánicos túneles que atraviesan el corazón de las montañas cantábricas, pasando por el ferrocarril tradicional y la carretera nacional, la comarca del Bernesga sirve de zona de tránsito y comunicación entre las dos vertientes de la cordillera Cantábrica a viajeros, mercancías y energía. Todos estos caminos siguen el curso más o menos accidentado del río Bernesga, que nace de varias fuentes situadas en los valles de Arbas y de la Tercia y que ve engrosado su caudal por los aportes de numerosos ríos y arroyos antes de alcanzar la capital leonesa.

La diversidad geológica del Bernesga ha brindado la posibilidad de explotar no pocos de sus recursos geológicos. La minería ha sido, así, la actividad protagonista, al menos a lo largo del siglo XX; en las diversas minas que existieron en la cuenca carbonífera de Ciferra-Matallana, algunas todavía activas, se obtuvieron ingentes cantidades de carbón, motor económico del valle. A esas minas acudían tanto población local, como gentes de otras comarcas leonesas e incluso de otras provincias, en busca de un trabajo consistente en sustraer a la montaña el preciado combustible que esta guardaba en sus entrañas desde hacía unos 300 millones de años.



San Martín de la Tercia. El paisaje del Bernesga está muy condicionado por la geología.

Pero la minería del Bernesga no se limita a la obtención de carbón; en el territorio existen muchas otras minas y canteras de las que se obtienen diversos recursos, como áridos y arenas utilizados en construcción, distintos tipos de calizas destinadas a la elaboración de sillares, pavimentos y a la producción de cemento; cuarcitas y areniscas con finalidades similares. A ellas hay que sumar las múltiples explotaciones históricas, por lo general de reducido tamaño, pero con gran relevancia local, donde se rastreaban distintos minerales con el fin de extraer de ellos los metales que intervienen en su composición, sobre todo hierro, cobre, níquel, plomo, bario y algo de plata.

Además, en la comarca del Bernesga se aprovecharon otros recursos que, aunque no estén relacionados con la minería, tienen un claro sustento geológico. Un ejemplo destacado es el hoy abandonado balneario de Don Roque, situado al norte de Villanueva de la Tercia, junto a la carretera. Puede que gran parte de los acaudalados usuarios de sus instalaciones no lo supieran, pero la cálida temperatura de las aguas de este manantial se debe a un complejo proceso de acercamiento a ellas del magma que ocupa el interior del planeta.

La comarca del Bernesga ha tenido que pagar un elevado precio por el desarrollo económico de las localidades que en ella se asientan. El eje principal del valle evoca a cada paso las actividades mineras que ha soportado desde hace décadas, a las que hay que añadir la presencia de varias instalaciones industriales con ellas vinculadas, como son la central térmica y la cementera de La Robla. Muchas de las antiguas minas ya no tienen uso, pero aún conservan su valor científico y, solo con observar en detalle, los expertos pueden interpretar cómo sus minerales llegaron a estar ahí y fueron explotados.

Sin embargo, basta con apartarse un poco de las principales vías de comunicación a través de los diversos valles que tributan al Bernesga para



Las hoces del Villar, un ejemplo de la intensa erosión que pueden ejercer los ríos.

encontrar paisajes más sugerentes, ambientes mucho menos alterados, donde la naturaleza muestra todo su esplendor y la geología exhibe su faceta más didáctica. Las rocas del valle del Bernesga rememoran un pasado lejano, cuando en algunas de sus cabeceras se dispusieron lenguas de hielo que modelaron su aspecto, originaron las estructuras que ahora se perciben y generaron paisajes de singular belleza.

Los yacimientos de fósiles son también abundantes en la comarca y de ellos se ha obtenido interesante información sobre el pasado de la vida en la Tierra. En las rocas del Bernesga aparecen representados episodios de prosperidad biológica, que permitieron el desarrollo de grandes arrecifes repletos de vida, y otros en los que las condiciones se hicieron tan inhóspitas que solo unos pocos organismos consiguieron sobrevivir. También

albergan numerosos fósiles de las plantas que dieron origen al carbón.

Por su parte, la dinámica de los ríos ha dejado su impronta particular en la fisonomía del Bernesga; algunos, como el arroyo del Villar, se han abierto camino a través de las duras calizas excavando angostas gargantas; otros, como el Riosequín, titubean en la amplitud de su valle y no parecen definir cuál es su cauce, por lo que se ramifican e incluso cambian su trayectoria a lo largo del tiempo.

La diversidad geológica del Bernesga es grande, por lo que no es de extrañar que el ser humano haya buscado la manera de aprovechar sus recursos. Pero es el momento de indagar en el origen de esta gran variedad de formas y estructuras, de todos estos recursos, disponibles ahora para poder descubrirlos y disfrutarlos.



El Faedo de Ciñera. El sustrato geológico condiciona la vida de los organismos que viven sobre él.



El río Bernesga a su paso por Lorenzana.



Cristales de azurita procedentes de Casares de Arbas.
Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.



PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN

B1

B2

B3

B4

B5

PIG EN LA GUÍA

33 Las terracitas de Brañacaballo

34 El valle glaciar de Viadangos de Arbas

35 El valle de Arbas

36 Las minas de plomo de Velilla de la Tercia

37 Los fósiles silúricos de Villasimpliz

38 El estratotípico del Grupo La Vid

39 Las hoces del Villar

40 La minería de carbón en el valle del Bernesga

41 La falsa ágata de Los Barrios de Gordón

42 Afloramientos de rocas mesozoicas en el valle de Fenar

43 Canales trenzados y lecho móvil del arroyo Riosequín



OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

La ventana tectónica del Cueto Negro

Los glaciares rocosos del circo de los Celleros

La fuente termal de Villanueva de la Tercia

El conjunto endokárstico del pico Fontún

El relieve cuarcítico de La Gotera

La cueva del Laberinto en Santa Lucía

El yacimiento arrecifal del arroyo del Puerto en Santa Lucía

El relieve del valle de Geras-Cabornera

La cueva de La Cardosa en Los Barrios de Gordón

El yacimiento arrecifal del Millar

La sima de Huergas de Gordón

La sección del Carbonífero de Olleros de Alba

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●			—	—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico								
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros					

Localidad/punto de acceso: Millaró de la Tercia

Municipio: Villamanín

Punto de observación: Acceso por pista desde Millaró de la Tercia

Coordenadas: Huso 30; X 284718; Y 4764431

Varias terracitas en las laderas de Brañacaballo.
Fotografía: Javier Santos.



El Cueto Millaró o Brañacaballo, de 2.182 metros, es la cumbre más elevada del valle del Bernesga. El aspecto actual de esta zona montañosa fue modelado, al menos en gran medida, por la acción de los glaciares que se desarrollaron en distintos episodios durante el Cuaternario. Las condiciones climáticas actuales no permiten la formación de glaciares, aunque existen lugares donde el hielo aún tiene una notable importancia, al actuar como un agente geológico de primer orden, originando "formas periglaciares", es decir, formas derivadas de la acción del hielo no glaciar.

La cima del Brañacaballo soporta unas condiciones climatológicas muy rigurosas, con inviernos fríos y severos que se prolongan en el tiempo más de lo que lo hacen en el fondo del valle. Las

copiosas nevadas que cubren sus laderas y que se acumulan en forma de neveros contribuyen, además, a que el suelo esté congelado durante buena parte del año.

Con la llegada del verano y el consiguiente aumento de la temperatura, el suelo se descongela y las partículas que lo forman pueden experimentar movimientos relacionados con la pérdida de rigidez, con los cambios de volumen o con la plasticidad adquirida tras el deshielo.

En la ladera suroriental de Brañacaballo, en especial a partir de los 1.950 metros de altitud, el suelo apenas está colonizado por matorrales de alta montaña, adaptados a soportar las inclemencias de los duros inviernos cantábricos. Donde no existen matorrales, el suelo muestra una peculiar estructura: formas similares a los peldaños de una escalera se suceden a lo largo de la ladera. Estos peldaños, denominados "terracitas" o "guirnaldas", exhiben un contorno semicircular, de dimensiones variables, aunque en general rondan el metro de anchura y el medio metro de longitud. Las terracitas aparecen escalonadas, mediante saltos de unos 15-20 centímetros de altura. La superficie de cada terracita es lisa y carece de pendiente, reconociéndose en ella fragmentos de roca de pequeño tamaño. El borde de las terracitas está colonizado por algunas gramíneas; sin embargo, su superficie no muestra vegetación alguna, lo que indica que soportan algún tipo de movimiento, es decir, que son geológicamente activas.

No está muy claro el origen de estas curiosas estructuras, pero se sabe que son formas periglaciares relacionadas con los ciclos de hielo y deshielo a grandes altitudes.

En las laderas de Brañacaballo, las terracitas de origen periglacial alcanzan el metro de anchura y el medio metro de longitud. Fotografía: Javier Santos.



Perfil en "U" del valle de Viadangos en su tramo medio.



A lo largo del Cuaternario la Tierra ha sufrido varias "glaciaciones", es decir, períodos muy fríos en los que gran parte del agua existente en los continentes aparece en forma de hielo. La nieve acumulada año tras año, acaba por compactarse y origina esas grandes masas de hielo. Entre 40.000 y unos 10.000 años atrás, la cordillera Cantábrica estuvo sometida a la última glaciación, de la que se conservan numerosas huellas en el paisaje.

Los "glaciares", auténticos ríos de hielo, se desplazaban entonces muy despacio por las laderas de las montañas, ejerciendo un gran poder erosivo sobre los valles por los que discurrían.

Uno de los mejores ejemplos de valle glaciar puede observarse en Viadangos de Arbas. Desde su cabecera, a más de 1.800 metros de altitud, hasta su unión con el valle de Casares, a unos 1.200 metros, se suceden numerosas manifestaciones de ese último episodio glaciar, que se distribuyen a lo largo de los más de 6 kilómetros de longitud del valle.

Según los cálculos de los especialistas, el glaciar de Viadangos alcanzó los 160 metros de espesor; en algunos puntos de su cabecera se produjeron "escapes" de hielo hacia el contiguo valle de Casares, denominados "transfluencias" por los geomorfólogos, favorecidos por la existencia de dos pequeños collados, el de Cabachonal y el de Gistre. Como fruto de su paso por los collados, el hielo excavó depresiones que persisten en la actualidad ocupadas por pequeñas lagunas y turberas.

Llama la atención el perfil del valle, con una evidente forma de "U". El hielo, a diferencia del agua, no solo erosiona las rocas que se sitúan debajo de ella, sino también las que se encuentran a sus lados, en las laderas de los valles; por este motivo, el valle adopta una forma más redondeada y abierta.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•			—	—							
Tectónico												
Paleont.												
Mineralog.												
Geomorfológico												
Glacial												
Fluvial												
Kárstico												
Otros												

Localidad/punto de acceso: Viadangos de Arbas

Municipio: Villamanín

Punto de observación: Acceso por pista desde Viadangos de Arbas (dirección NO)

Coordinadas: Huso 30; X 274696; Y 4760076

Valle de Viadangos desde las inmediaciones del collado de Gistre.



67

Además, en las inmediaciones del pueblo de Viadangos pueden observarse varias "morrenas", grandes depósitos de materiales arrastrados por el glaciar que acabaron acumulados en distintos puntos de su trayectoria.



Lagunas y turberas en el collado de Gistre, por donde el hielo se desbordó hacia el valle de Casares.

El valle de Arbas

68

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.		Geomorfológico							
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros					

Localidad/punto de acceso: Cubillas de Arbas / Casares de Arbas

Municipio: Villamanín

Punto de observación: Carretera Villamanín - Aralla de Luna. P. K. 18; túnel de Alceo

Coordenadas: Huso 30; X 269574; Y 4755266

■ Panorámica del valle de Arbas desde el túnel de Alceo. Las calizas carboníferas son más resistentes que las lutitas y areniscas ■ del fondo del valle, por lo que generan mayores relieves.



Pocos lugares son tan explícitos a la hora de narrar la historia geológica de la cordillera Cantábrica como el valle de Arbas. Se trata de un valle amplio, flanquea-

■ Disposición aproximada de las formaciones geológicas en el subsuelo del valle de Arbas a la altura de Cubillas. Las Formaciones del Carbonífero (más modernas) aparecen debajo de las del Cárbiaco (más antiguas) por la existencia de un cabalgamiento.



Vertiente sur del valle de Arbas. El fondo del valle aparece sobre las rocas de la formación San Emiliano. Sobre ellas, un cabalgamiento ha situado otras rocas más antiguas, las dolomías de la Formación Láncara, que se observan en la parte alta de la imagen.



do hacia el norte por el cordal calizo al que pertenecen cimas tan famosas como la peña La Barragana o el conjunto de las Tres Marias.

Una de las mejores panorámicas del valle se obtiene desde su cabecera, junto al túnel que atraviesa la sierra de Alceo. Desde allí se observa, a la derecha, que la sierra de Alceo está constituida por dolomías y calizas pertenecientes a la Formación Láncara, del Cárbiaco. A la izquierda, delimitando el valle por el norte, se alzan las calizas de la Formación Valdetaja, del Carbonífero. Ocupando el fondo del valle aparecen las areniscas y lutitas de la Formación San Emiliano, mucho menos resistentes a la erosión y de edad similar a las calizas de la Formación Valdetaja.

Las leyes geológicas, y la lógica, dicen que las capas más modernas se sitúan sobre las más antiguas; sin embargo, un minucioso estudio de este valle ha revelado que en él ocurre lo contrario: las rocas cárbiacas de la Formación Láncara, más antiguas, se disponen sobre las lutitas y las calizas carboníferas, más modernas. Esto se debe a la existencia de un "cabalgamiento": las rocas cárbiacas fueron desplazadas en masa durante la orogenia Varisca desde algún lugar situado a varios kilómetros, como si se tratase de un manto que cubriese las rocas carboníferas. La superficie donde ambas contactan se extiende varios kilómetros hacia el este. Las dolomías situadas por encima de ella son muy permeables, al contrario de lo que ocurre con

las arenas y lutitas que quedan por debajo; por ello, el agua que se filtra por las primeras se ve obligada a aflorar a superficie cuando alcanza las segundas, dando origen a numerosas fuentes que delatan la posición de la superficie de cabalgamiento. Un ejemplo de ello es la fuente de Villamanín.

En las cercanías del valle de Arbas también pueden observarse numerosas mani-

Erosión en La ladera de La Peña Negra.



Detalle de una de las morrenas de Casares de Arbas, donde se aprecian varios deslizamientos en masa.



festaciones del paso de glaciares durante los episodios fríos del Cuaternario. Así, valles próximos como el de Casares y el de Viadangos, muestran el típico perfil con forma de "U" propio de los lugares por donde circularon grandes lenguas de hielo. Buena cuenta de ello dan las dos magníficas morrenas situadas inmediatamente al norte de Casares de Arbas, que no son sino los materiales arrastrados en su día por el hielo y que ahora aparecen acumulados a ambos lados del valle por el que descendió el glaciar.

En el valle de Arbas pueden reconocerse también otros procesos geológicos interesantes, entre los que cabe mencionar los siguientes:

- Todo el cordal calizo que cierra el valle de Arbas por el norte está repleto de estructuras de origen kárstico, como dolinas, cuevas, lapiaces, etc.

- En las inmediaciones de Casares de Arbas se encuentra Peña Muerca, formada por unas calizas que ocasionalmente se intercalan entre las areniscas y las lutitas de la Formación San Emiliano. Estas calizas es-

tán constituidas por arrecifes de algas microscópicas.

- En el entorno del valle de Arbas existen varios yacimientos de plomo y cobre, como la mina Carmina de Casares de Arbas.

- En la sierra de las Cangas, al noreste de Casares, se reconocen grandes zonas oscurecidas que corresponden a dolomitizaciones, es decir, áreas donde la llegada de fluidos cargados de magnesio desde zonas profundas del subsuelo, han transformado la roca caliza en dolomía.

- Al suroeste de Viadangos de Arbas, muy cerca del caserío, se produjo un desprendimiento de rocas de gran tamaño que ocupan una amplia superficie.

- En las morrenas del glaciar de Casares de Arbas se reconocen varios deslizamientos en masa.

- En las laderas de la Peña Negra, al oeste de Cubillas, aparecen canales derivados de la intensa erosión que ha sufrido el suelo debido a la deforestación y el sobrepastoreo.



Panorámica del valle de Arbas; uno de los rincones más hermosos de la montaña leonesa central y uno de los mejores enclaves para descubrir su patrimonio geológico.

Las minas de plomo de Velilla de la Tercia

70



Anglesita.

Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.



Cristales de galena.
Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•				—	—						
Tectónico												
Paleont.												
Mineralog.												
Glaciar												
Fluvial												
Kárstico												
Otros												

Localidad/punto de acceso: Velilla de la Tercia

Municipio: Villamanín

Punto de observación: Acceso por camino desde Velilla de la Tercia (0,5 Km.)

Coordenadas: Huso 30; X 285018; Y 4758106



Cristales de blenda.
Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.

Cada yacimiento de minerales de la cordillera Cantábrica presenta unas características propias y un listado de minerales que, en muchos casos, lo hacen único.

Al sureste de Velilla de la Tercia, en la ladera norte del pico Machacao o Fontún, cerca de los arroyos de la Cueva del Gato y de la Vallina, existen depósitos minerales en los que intervienen elementos como el plomo y, en menor medida, el zinc, el cadmio y la plata.

Durante las décadas de los 40 y 50 del siglo pasado, en la zona se abrieron varios frentes de explotación, cuyo objetivo era la obtención de plomo y de plata. Para facilitar estas labores se construyó una planta de tratamiento en La Vallina, cerca de Velilla, cuyas instalaciones, conocidas como los Cuarteles de la Mina, están derrumbadas en la actualidad.

Los depósitos minerales aparecen en las calizas de las formaciones Barcaliente y Valdeteja, ambas formadas durante el Carbonífero. Los minerales tienen un origen hidrotermal, es decir, se formaron por la circulación a través de las fisuras de la roca de fluidos calientes procedentes de zonas profundas del interior de la Tierra, depositando en ellas las sustancias que llevaban disueltas.

El mineral más abundante en este yacimiento es la galena (sulfuro de plomo), que aquí contiene además pequeñas cantidades de plata, también aprovechada. En algunos niveles muy fracturados y fuertemente alterados aparecen otros minerales como la blenda (sulfuro de zinc), grandes cristales de calcita y una variedad de cuarzo conocida como jaspe-calcedonia.

Completan el catálogo otros minerales derivados de la alteración de los anteriores como la anglesita (sulfato de plomo), la cerusita (carbonato de plomo) o la greenockita (sulfuro de cadmio).

A la hora de realizar cualquier estudio de campo, la accesibilidad de los elementos de interés es un factor determinante que puede marcar la diferencia entre el éxito o el fracaso de la investigación. En el caso de la Paleontología, son muchas las ocasiones en que las rocas y los fósiles que estas contienen se ubican en superficies muy inclinadas, o en enclaves muy distantes sin apenas posibilidad de acceso. También es frecuente que aparezcan totalmente cubiertas por una densa capa de vegetación, o que se encuentren a varios metros bajo tierra, haciendo inútil cualquier intento de alcanzarlas. En estos casos, es muy frecuente tener que recurrir a la resignación y afanarse en hallar un lugar de estudio alternativo. Sin embargo, en otras ocasiones, la construcción de grandes infraestructuras como carreteras, puentes, túneles, minas o canteras, permite un acceso directo a estas rocas que, de otra manera, permanecerían ocultas.

! Escombrera situada junto al cementerio de Villasimpliz.



En Villasimpliz, durante la construcción de los túneles del Tueiro, que permiten el paso de la carretera nacional N-630 y de la línea de ferrocarril León-Gijón, se atravesaron varias capas de roca de diversa naturaleza depositadas en los mares de los períodos Ordovícico y Silúrico. Muchas de las rocas extraídas durante la obra, a las que hay que sumar las derivadas de obras posteriores, como la construcción del cementerio de Villasimpliz, fueron acumuladas en escombreras en las que, si se presta atención, pueden reconocerse sus fósiles característicos.

La escombrera situada junto al cementerio, constituida por fragmentos de lutitas negras de la Formación Formigoso, del período Silúrico, es rica en fósiles de gasterópodos y bivalvos muy parecidos a los de ahora, de pequeños cefalópodos similares a los actuales calamares y, sobre todo, de graptolitos, unos curiosos seres que vivieron durante el Paleozoico y que llegaron a ser muy abundantes. Su nombre deriva de los términos griegos *graphos* (escrito) y *lithos* (piedra), ya que aparecen como trazos oscuros y brillantes sobre las rocas. Un graptolito es una colonia de organismos constituida por diminutos tubos que se unen formando una o dos series. Dado que el ápice de cada tubo tiene una morfología triangular, la colonia adopta un aspecto de sierra,

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q				
•				→					△		Eye					
Estratig.	Tectónico			Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
						Glaciar	Fluvial	Kárstico				Otros				

Localidad/punto de acceso: Villasimpliz

Municipio: La Pola de Gordón

Punto de observación: En los alrededores del cementerio de Villasimpliz

Coordinadas: Huso 30; X 283616; Y 4755202

Panorámica de Villasimpliz, en la que se distinguen las rocas ordovícicas y silúricas que atraviesan los túneles.



aunque como puede apreciarse en la imagen, existen formas muy variadas. En el interior de cada tubo vivía un minúsculo individuo que captaba alimento del agua, ya que las colonias de graptolitos flotaban a la deriva a merced del oleaje y de las corrientes marinas.



Tres ejemplos de graptolitos procedentes de Villasimpliz.

El estratotipo del Grupo La Vid

72

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.									

Localidad/punto de acceso: La Vid de Gordón

Municipio: La Pola de Gordón

Punto de observación: Carretera La Vid -

Vegacervera. P.K. 1,2

Coordenadas: Huso 30; X 285644; Y 4752518

— Fósiles de corales solitarios procedentes de la Formación La Pedrosa



Para facilitar el estudio de las rocas, los geólogos las agrupan en unidades más o menos homogéneas que incluyen materiales con un origen similar y unas características parecidas. Estas unidades se denominan "formaciones" y, cuando son nombradas, es necesario establecer un lugar donde afloren bien, que pueda ser-

— Panorámica del estratotipo del Grupo La Vid y delimitación aproximada de sus formaciones.



vir de referencia para posteriores estudios. Este lugar se denomina "estratotipo".

A un kilómetro escaso hacia el este de La Vid de Gordón se sitúa el estratotipo del Grupo La Vid, un conjunto de cuatro formaciones del periodo Devónico que afloran en otros muchos puntos de la cordillera Cantábrica, pero en ninguno de forma tan completa y accesible como aquí. La posición vertical de las capas y la buena accesibilidad que brinda la carretera ayudan a reconocer e interpretar estas rocas que, en su conjunto, fueron depositadas en un intervalo aproximado de 10 millones de años, hace entre 405 y 395 millones de años atrás.

En este estratotipo, al observar en el mismo orden en que se depositaron las rocas, es decir, en la imagen de derecha a izquierda, se reconocen las siguientes formaciones:

- Formación Felmin: incluye más de 100 metros de calizas y dolomías depositadas en una playa que se desecaba con frecuencia, por lo que se formaban cristales de sal. Presenta muchas estructuras laminadas generadas por algas.

- Formación La Pedrosa: consta de unos 90 metros de calizas con los estratos muy bien marcados, en las que se han reconocido múltiples evidencias de que el mar en que se depositaron estuvo sometido a tormentas. Algunas capas son ricas en fósiles de braquiópodos, trilobites, esponjas y otros organismos. En la parte más alta de la formación, las calizas dan paso de forma súbita a lutitas muy oscuras; esto se debe a un "evento", un cambio drástico en las condiciones de sedimentación que ha quedado registrado en las rocas y en los fósiles. En este caso es debido a que la cuenca marina se hizo mucho más profunda y el agua se empobreció en oxígeno.

- Formación Valporquero: constituida por otros 100 metros de lutitas pardas que se muestran muy fracturadas en superficie. En este afloramiento las lutitas aparecen cubiertas por vegetación.

- Formación Coladilla: presenta calizas de colores ocres y rojizos, que en este punto superan los 50 metros de espesor. Aunque en La Vid aparecen cubiertas por vegetación, lo que dificulta su estudio, en otras localidades ha podido precisarse que estas calizas se depositaron a menor profundidad y que la oxigenación del agua iba en aumento.

— Esponja fósil perteneciente al grupo de los Quetétidos.



Las hoces del Villar son un buen ejemplo de garganta esculpida por la acción erosiva de un río, en este caso el arroyo del Villar. Hace varias décadas, sus aguas acompañaban los pasos de los mineros que, procedentes del valle del Torío, se dirigían a las minas de carbón de Ciñera y Santa Lucía de Gordón. En su camino diario al trabajo, no tenían más remedio que atravesar las hoces del Villar; en aquellos puntos donde la garganta se estrecha tanto que apenas cabe por ella el arroyo, se vieron obligados a aguzar el ingenio y construir unas precarias pasarelas de madera elevadas, unas simples empalizadas que se mantenían en equilibrio por encima de la superficie del agua y les permitían proseguir su camino hacia las minas. Buen ejemplo de ello era el "Puente Palos", actualmente reconstruido y reemplazado por una sólida pasarela por los vecinos de Ciñera de Gordón.

Hoces como las del Villar son muy frecuentes en la cordillera Cantábrica, en especial en enclaves donde abundan las rocas calizas y los ríos discurren con una dirección transversal a la de los estratos rocosos.

Las calizas sobre las que se ha desarrollado este angosto desfiladero pertenecen a la Formación Santa Lucía y se depositaron en un fondo marino durante el Devónico. Son ricas en fósiles de organismos marinos, como corales, briozoos y esponjas, algunos de los cuales pueden observarse en las paredes rocosas en distintos puntos del desfiladero.

Muchos millones de años después de su formación, durante el Cuaternario, y gracias a su capacidad erosiva, el arroyo del Villar ha ido encajando su cauce en esas calizas hasta esculpir sus paredes casi verticales.

En algunos puntos la roca es muy resistente a la erosión, por lo que el río se ha visto obligado a trazar curvas y a ver su cauce relegado a un estrecho pasillo entre las dos paredes. En estas zonas más resistentes pueden observarse unas curiosas estructuras que afectan al lecho del río, conocidas como "marmitas de gigante". Se trata de concavidades de tamaño variable y morfología circular, originadas cuando la corriente de agua se arremolina al encontrar algún obstáculo que, en muchos casos, es una pequeña irregularidad del propio lecho. Con el tiempo y la ayuda de los cantos que arrastra la corriente, la concavidad aumenta de tamaño por fricción y acaba mostrando una superficie lisa.



Colonias de corales fósiles en las calizas de la garganta.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—	—							
Estratig.	Tectónico				Paleont.		Mineralog.			Geomorfológico		
										Glaciar	Fluvial	Kárstico
												Otros

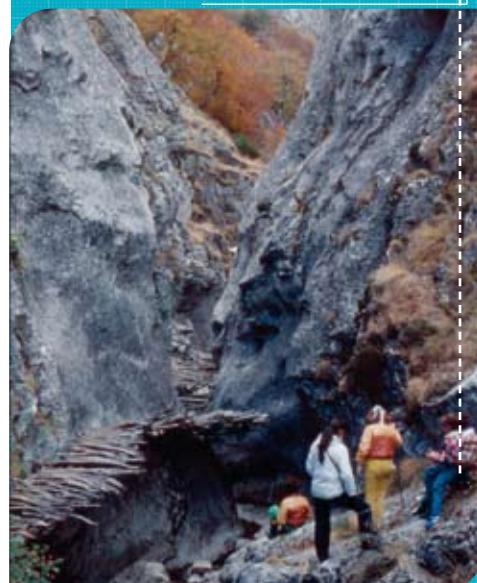
Localidad/punto de acceso: Ciñera de Gordón

Municipio: La Pola de Gordón

Punto de observación: Acceso por senda desde el Faedo de Ciñera

Coordinadas: Huso 30; X 286886; Y 4751509

Las hoces del Villar en 1985



Además de la erosión mecánica ejercida por el arroyo, las calizas de las hoces del Villar han sufrido también una intensa disolución kárstica, lo que ha desencadenado la formación de "lapiaces", unas vistosas acanaladuras que recorren las paredes, y de cuevas, que abundan en algunos tramos del desfiladero.



Marmitas de gigante en el lecho del arroyo.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
	•			—								
Estratig.	Tectónico	Paleont.		Mineralog.						Geomorfológico		
						Glaciär	Fluvial		Kárstico		Otros	

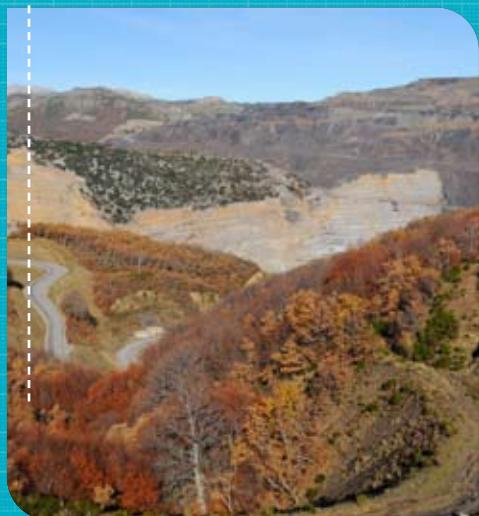
Localidad/punto de acceso: Santa Lucía de Gordón / Ciñera de Gordón

Municipio: La Pola de Gordón

Punto de observación: Proximidades del pozo Ibarra, en Ciñera de Gordón

Coordenadas: Huso 30; X 286513; Y 4750863

Panorámica de la explotación de carbón de Santa Lucía de Gordón.



8



A lo largo del siglo XX, la minería de carbón ha sido el principal motor económico de los municipios por los que discurre el río Bernesga. De las diversas explotacio-

nes que salpican este territorio se extrajeron enormes cantidades de carbón, destinadas a su utilización como fuente de energía en las grandes fundiciones del País Vasco, en centrales térmicas, e incluso a nivel familiar, en los hogares de miles de leoneses. Por eso no es de extrañar que la minería haya dejado una huella imborrable en este territorio; la fisonomía de los pueblos evoca un pasado escrito en páginas de carbón; las vías de comunicación parecen diseñadas, en muchos casos, para distribuir eficazmente esta valiosa fuente de energía; algunas grandes infraestructuras, como la central térmica de La Robla, se instalaron en las proximidades de los puntos de extracción del mineral.

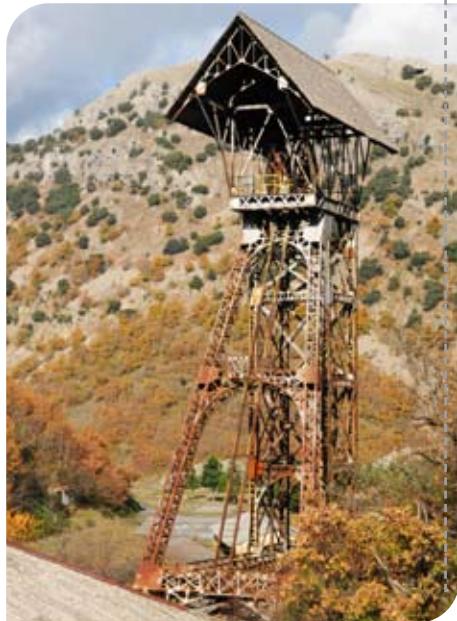
Antigua bocamina donde los vecinos de Ciñera exponen diversos objetos relacionados con la minería



La minería ha dejado otras huellas en el paisaje; en las proximidades de las antiguas explotaciones aparecen cientos de pequeñas escombreras en las que se acumulan los materiales no aprovechables. Sin embargo, tal vez sean las explotaciones de mayor envergadura las que muestren de forma más elocuente el impacto del carbón en esta comarca.

Entre las localidades de Santa Lucía y Ciñera de Gordón permanece activa una gran explotación en la que las labores de extracción se llevan a cabo en una gran cantera a cielo abierto y en varios pozos subterráneos. Asociadas a ella aparecen enormes escombreras, así como varias muestras de patrimonio industrial y minero histórico, restos de las instalaciones y de la maquinaria empleados a lo largo del siglo pasado para extraer y procesar el carbón. Aunque gran parte de estas instalaciones ha desaparecido, permanece aún en pie el Pozo Ibarra, que cuenta con un castillete de 31 metros de altura. Entre 1930 y 1996, posibilitó la extracción de carbón de galerías subterráneas y, a pesar de que en la actualidad se encuentra en desuso, se ha convertido en todo un ícono de la minería del Alto Bernesga, lo que fue reconocido con su declaración como BIC (Bien de Interés Cultural) en 2011.

Pero nada de esto hubiera sido posible sin una base geológica que, hace millones de años, permitió la formación del carbón.

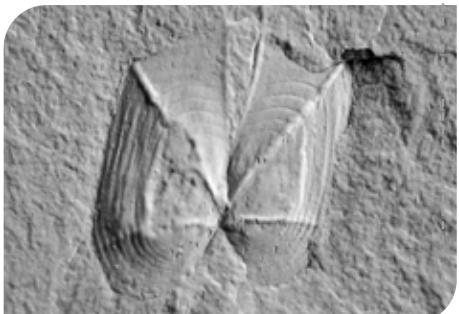


Todo este conjunto de minas de carbón, que se extienden a lo largo de una franja de 15 kilómetros entre el valle del Bernesga y el vecino valle del río Torío, pertenecen a la denominada cuenca de Cíñera-Matallana.

Durante el Carbonífero, especialmente a lo largo de su segunda mitad, las rocas de la cordillera Cantábrica ocupaban una posición en el planeta muy próxima al Ecuador. Por ello, estaban sometidas a un clima homogéneo templado y lluvioso. Tras la orogenia Varisca, acontecida a mediados del periodo, se elevó la cordillera Cantábrica primigenia, de cuyas montañas partían ríos que desembocaban en zonas pantanosas situadas en áreas menos elevadas. Allí, favorecidos por las condiciones climáticas, crecían grandes bosques capaces



El Pozo Ibarra y detrás, escombreras de la mina de carbón.



de generar ingentes cantidades de materia orgánica. En el fondo de los lagos y pantanos que ocupaban buena parte de la zona, se depositaron sedimentos finos en los que vivían animales acuáticos, como pequeños bivalvos; con el paso del tiempo, estos sedimentos se compactaron dando lugar a lutitas oscuras en las que pueden hallarse fósiles de los organismos que allí vivían. Los ríos arrastraban sedimentos arenosos que se depositaban sobre su lecho y, especialmente, a ambos lados del mismo; actualmente se ven en forma de areniscas, que de igual modo, pueden contener fósiles de las plantas que crecían en sus proximidades. En los lugares donde se acumulaba gran cantidad de materia vegetal, se generaron las capas ricas en carbón o "carboneros".



Fósil de helecho hallado en las areniscas de la cuenca de Cíñera-Matallana.

Tradicionalmente, cada conjunto de lutitas, areniscas y capas de carbón, ha sido agrupado por los geólogos en los denominados "paquetes"; de los siete reconocidos en la cuenca, tal vez sea el "Paquete Pastora" el más renombrado, dado que es el que más carbón contiene.

La falsa ágata de Los Barrios de Gordón

76

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•				—										
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

Localidad/punto de acceso: Los Barrios de Gordón

Municipio: La Pola de Gordón

Punto de observación: Acceso por pista desde Los Barrios de Gordón (2 Km.) Dirección Oeste

Coordenadas: Huso 30; X 278317; Y 4747847

Ubicación de la cantera, al oeste de Los Barrios de Gordón.



Los monumentos de una región constituyen, sin lugar a dudas, uno de sus principales rasgos de identidad. Cada catedral, cada fuente, cada iglesia están cimentadas sobre el buen gusto, la precisión de sus arquitectos y

Aspecto de la cavidad de la que se extrajeron grandes bloques de falsa ágata.



Fragmento de falsa ágata de Los Barrios de Gordón, pulido para mostrar la belleza de su bandeado.

el esfuerzo y buen hacer de los trabajadores que las erigieron. Pero existe otro ingrediente básico que condiciona la belleza de estas construcciones y su persistencia a lo largo del tiempo: la roca. En este sentido, la geología añade un tinte característico y exclusivo a los edificios de cada comarca.

En Los Barrios de Gordón existió una explotación de reducidas dimensiones de la que se extrajo, a lo largo del siglo XX, una roca ornamental muy apreciada: la falsa ágata.

El ágata es una variedad de cuarzo que se forma a partir de las coladas de lava que expulsan los volcanes. Debido a su peculiar estructura y a las impurezas que contiene, exhibe un bello bandeado que la hace muy codiciada como piedra de joyería.

Sin embargo, en Los Barrios de Gordón no se ha explotado esta variedad de cuarzo, sino una variedad del mineral calcita, de aspecto muy parecido al del ágata, de ahí su calificativo de falsa.

En un afloramiento de las calizas devónicas de la Formación Santa Lucía, situadas hacia el oeste del pueblo, existen varias cavidades de origen kárstico. Cuentan en la zona que, hace años, en una de ellas apareció un esqueleto humano de casi 3 metros de altura y que varios científicos rusos llevaron los restos a su país para estudiarlos...

A lo largo del periodo Cuaternario, el agua ha disuelto estas calizas con gran intensidad y ha depositado grandes cantidades de carbonato de calcio en las paredes y en el suelo de las cavidades, formando "coladas de calcita". Como el proceso no ha sido constante, sino a pulsos, las capas depositadas muestran colores diversos que forman un bandeado similar al del ágata.

Los bloques extraídos de las cavidades se procesaban en La Fábrica de Los Barrios de Gordón, donde se laminaban y pulían hasta dotarlos de un brillo perfecto. Esta roca puede observarse en edificios tan conocidos como la Catedral de León, cuyo púlpito muestra partes elaboradas con falsa ágata, aunque también está presente en los portales de muchos edificios.

Placa de falsa ágata situada en la pared de La Fábrica.



Aunque en la provincia de León estén representadas rocas de edades muy diversas, apenas existen lugares donde afloran rocas del Mesozoico. Las pocas que existen, formadas durante el Cretácico, constituyen una estrecha banda que separa los materiales antiguos que componen la cordillera Cantábrica, de los más modernos que aparecen en la cuenca del Duero.

En el territorio de Cuatro Valles, esta banda aflora a lo largo de los valles de La Valcueva, de Fenar y de Carrocera, para proseguir luego hacia el suroeste por tierras de Ordás hasta alcanzar el municipio de Rielo.

Afloramiento de rocas cretácicas en el arenero de Brugos de Fenar.



Estas rocas pertenecen a dos formaciones muy diferentes, la Formación Voznuevo y la Formación Boñar, que fueron depositadas en un área marina poco profunda en la que desembocaban numerosos ríos que arrastraban sedimentos arenosos. La primera está constituida fundamentalmente por arenas y limos que adquieren colores muy aparentes debido a los óxidos que contienen, mientras que la segunda agrupa a calizas más resistentes, secularmente explotadas en la zona de Boñar para la construcción de edificios singulares, algunos tan destacados como la catedral de León o la colegiata de San Isidoro.

Al norte de Brugos de Fenar puede observarse un "arenero", que no es más que una pequeña explotación de arena en la que se aprovecharon los materiales de la Formación Voznuevo. También aquí pueden identificarse las calizas de Boñar, que aparecen como bloques situados inmediatamente al sur del arenero.

Cerca de allí, en Solana de Fenar, otro arenero ha adquirido un aspecto realmente peculiar, similar a las explotaciones auríferas de Las Médulas, aunque su origen nada tiene que ver con la minería. Popularmente conocido como Las Barreras o Las Medulillas, este afloramiento debe su aspecto a la importante erosión que sufren las arenas de la Formación Voznuevo, sobre todo desde que se eliminó gran parte de la vegetación que crecía sobre ellas.

En cualquier caso, ambos afloramientos exhiben una sorprendente variedad de colores y de texturas,

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				→	→				Mapa	○		
Estratig.	Tectónico				Mineralog.				Geomorfológico			
						Glaciar	Fluvial	Kárstico			Otros	

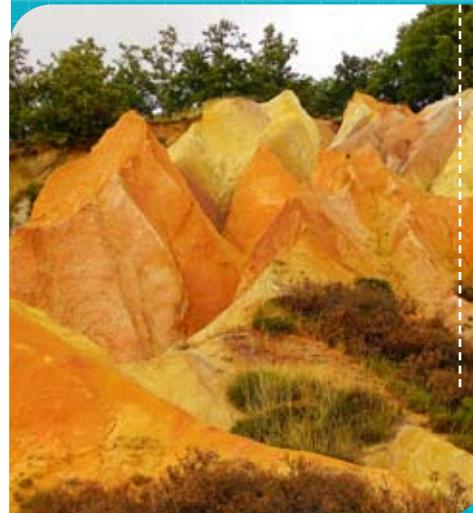
Localidad/punto de acceso: Brugos de Fenar / Solana de Fenar

Municipio: La Robla

Punto de observación: Barreros de Brugos de Fenar y Solana de Fenar

Coordinadas: Huso 30; X 288493; Y 4742742

"Las Barreras" de Solana de Fenar, en un día de lluvia. Algunos vecinos de la zona atribuyen propiedades curativas al barro obtenido de este arenero.



que, además, cambian en función de si se encuentran secos o humedecidos por la lluvia, configurando sendos escenarios de singular belleza.



La intensa erosión que afecta a "Las Medulillas" de Solana de Fenar ha provocado la formación de profundas cárcavas.

Canales trenzados y lecho móvil del arroyo Riosequín

78

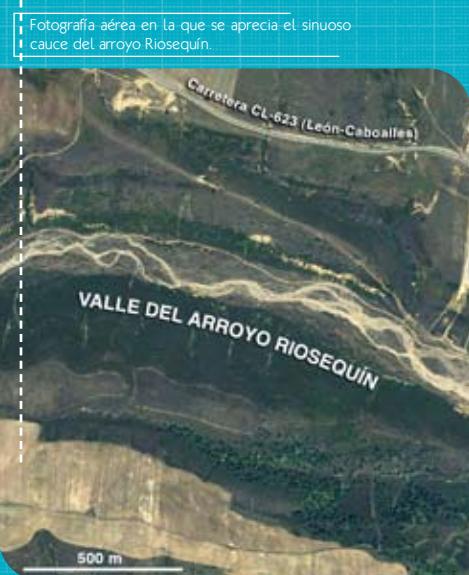
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—	—							
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros	Geomorfológico				

Localidad/punto de acceso: Lorenzana

Municipio: Cuadros

Punto de observación: Acceso por tramo abandonado P.K. 10 carretera León - Caboalles

Coordenadas: Huso 30; X 282820; Y 4728798



El arroyo Riosequín es un afluente del río Bernesga por su margen derecha. Su tramo medio, situado aguas arriba de Lorenzana, destaca por estar formado por numerosos "canales" de pequeño tamaño que se unen y se



Valle del arroyo Riosequín.

separan de forma reiterada, describiendo curvas sobre un lecho pedregoso donde apenas se vislumbra un cauce bien definido.

Si se observan desde el aire, estos canales adquieren un aspecto trenzado; pero además, tras los períodos de avenida tienen la capacidad de cambiar de posición, como consecuencia del arrastre que ejerce el agua sobre los sedimentos del fondo. Por ello, tanto los canales como las "islas" que aparecen entre ellos, pueden desplazarse año tras año dando lugar a un "lecho móvil".

Aspecto de los canales y de las islas de piedras y otros sedimentos que se forman entre ellos.



Si se presta un mínimo de atención, es sencillo apreciar el gran contraste que existe entre el fondo del valle y las colinas que lo bordean por sus márgenes: mientras el arroyo discurre sobre un terreno amplio y llano sin apenas pendiente, formado por cantos rodados y arenas depositados durante los períodos Paleógeno y Neógeno, las colinas presentan abruptos barrancos por los que descienden pequeños y enérgicos regatos que desembocan en el arroyo principal. Esto implica que los arroyuelos tributarios del Riosequín son capaces de arrastrar cantidades considerables de material que se acumula en el fondo del valle. Sin embargo, el arroyo principal, con mucha menos fuerza de arrastre que sus tributarios, es incapaz de desplazar estos sedimentos y, en muchos casos, se ve obligado a rodearlos, dibujando sinuosas curvas. Sólo durante las avenidas es capaz de desplazar parte de este material, modificando entonces la morfología de los canales y de las islas.

Sin embargo, en las últimas décadas la dinámica del arroyo Riosequín está cambiando. Tras el abandono de los cultivos en las laderas, se ha desarrollado una densa capa de vegetación que retiene los sedimentos y evita que estos sean arrastrados hacia el valle principal. Por ello, el fondo del valle apenas ha cambiado su forma en los últimos años y algunos canales han adoptado un papel predominante sobre los demás.



Arroyo de Fuente Hombre. Piornedo

Un paisaje de calizas labradas por el agua

El Tomío





Desde su nacimiento en el puerto de Piedrafita hasta su confluencia con el río Bernesga al sur de la capital leonesa, el río Torío discurre por un territorio variado, rico en contrastes de naturaleza biológica, sociocultural y, desde luego, geológica.

El Torío avanza de norte a sur atravesando de forma tajante rocas de edades y naturalezas muy diferentes. Cuando las rocas son poco resistentes, como las lutitas y algunas areniscas, el río fluye relajado y el valle se muestra más amplio. En estos puntos se recogen las aguas de otros ríos tributarios que circulan por valles perpendiculares, formados gracias a la escasa resistencia a la erosión del sustrato. Este es el caso de los valles de Cármenes, Genicera, Gete y la Abadía, entre otros, dibujados sobre rocas fáciles de erosionar y delimitados por esbeltos cordales constituidos por rocas mucho más resistentes.

Cuando el Torío se topa con rocas más duras, como las cuarcitas y, sobre todo, las calizas, se ve obligado a circular por las estrechas y profundas gargantas que, con el paso del tiempo, el propio río ha labrado para posibilitar su avance; se han creado así rincones tan espectaculares como su cabecera en el puerto de Piedrafita, la hoz de Los Pontedos, las hoces de Canseco o las renombradas hoces de Vegacervera.

Y es que, en efecto, el valle del Torío es rico en afloramientos de roca caliza, formadas sobre todo durante los períodos Devónico y Carbonífero. Esta roca resiste muy bien el efecto abrasivo del agua, por lo que los ríos y arroyos tardan mucho tiempo en devastarla. Sin embargo, los caprichos de la naturaleza han permitido que, en combinación con ciertos gases de la atmósfera, el agua se vuelva ligeramente ácida y sea capaz de disolver las calizas, lo que da origen a estructuras muy llamativas que se desarrollan tanto en la superficie como en el subsuelo y que acontecen a una velocidad relativamente rápida a escala geológica. Como fruto de esta actividad disolvente del agua surgen

los procesos kársticos; en la superficie dan lugar a valles colgados a gran altitud, atestados de hoyos por los que el agua se filtra hacia el interior de la roca, tal y como sucede en los valles de Sancenas, de Valporquero o del Marqués. También dibujan surcos y acanaladuras sobre las superficies calizas inclinadas, como puede apreciarse en las paredes de las hoces. En el subsuelo se encargan de aumentar las dimensiones de las grietas preexistentes hasta que surgen cuevas y simas tapizadas por formaciones de caverna o espeleotemas, derivadas de la acumulación de las mismas partículas calizas que el agua arrebató previamente a la roca. Uno de los mejores ejemplos de cueva de origen kárstico del país se localiza en esta comarca: la cueva de Valporquero.

El valle del Torío es rico en yacimientos minerales; algunos de ellos ya fueron explotados en tiempos prehistóricos. El catálogo de minerales presentes en la comarca es muy extenso y propició la construcción de ambiciosas instalaciones para posibilitar su aprovechamiento. Minas como La Profunda o Divina Providencia se han convertido en puntos de referencia en el ámbito de la mineralogía; la abundancia y belleza de sus minerales, el modo en que se combinan y la rareza de algunos de ellos justifican este hecho, así como la presencia de un mineral que, a nivel mundial, sólo forma cristales visibles en estas tierras: la viliananinita.



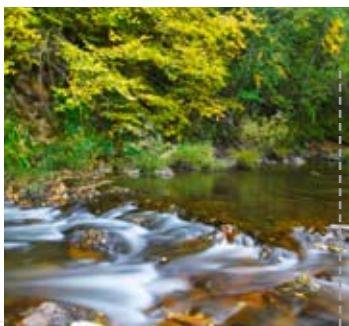
Vista de la cordillera Cantábrica desde Fontanos de Torío.

Entre Vegacervera y Matallana de Torío afloran una serie de rocas formadas en un ambiente continental durante el periodo Carbonífero. En un ecosistema dominado por zonas pantanosas y grandes bosques, surgieron los ingredientes a partir de los cuales se formó el carbón que, millones de años después, ha sido explotado en la cuenca carbonífera Cifriá-Matallana, compartida por las comarcas del Torío y del Bernesga. De esta actividad minera dan buena cuenta las instalaciones de las minas que proliferaron en el municipio de Matallana de Torío, como la Bardaya, la Carmonda, la Valenciana y otras muchas.

Al sur de Matallana, el Torío alcanza su curso bajo. Abandona definitivamente el abrigo de las rocas de la cordillera Cantábrica y comienza a discurrir sobre materiales mucho más modernos y menos consolidados, precedidos por una estrecha banda de rocas del Mesozoico que se extiende por el valle de La Valcueva. La escasa resistencia de estas rocas permite el avance del río que, ya sin barreras rocosas, ve ampliado su valle.



Curiosa estalactita de aragonito en la mina La Profunda.



El Torío a su paso por Felmín.



La comarca del Torío se caracteriza por su gran diversidad de formas: la angostura de sus hoces contrasta con la amplitud de algunos de sus valles; colgadas a gran altitud aparecen depresiones recorridas por riachuelos que se sumen en las profundidades sin dejar rastro en superficie y que se afanan en diseñar magníficas cavidades capaces de dejar sin palabras incluso al visitante más impasible. El Torío es, en definitiva, un escenario idóneo para comprender cómo las fuerzas de la naturaleza son capaces de modelar el aspecto de las rocas.



PIG SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN
T1
T2
T3
T4
T5



PIG EN LA GUÍA
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

- 44 Los ripples de Piornedo
- 45 La mina Divina Providencia
- 46 La mina La Profunda
- 47 El pozo y la hoz de Los Pontedos
- 48 El valle de Sancenas
- 49 La mina San Gregorio
- 50 Las rocas volcánicas de Valverdín
- 51 El karst de Valporquero
- 52 Las hoces de Vegacervera
- 53 El yacimiento arrecifal de Matallana de Torío



OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

- El sumidero "Bajo el Corralón"
- Las canteras de mármol del puerto de Piedrafita
- La cueva de las Agujas en Canseco
- La fuente termal de Getino
- La sección silúrico-devónica de Felmín
- Mina de barita de Vegacervera
- Panorámica del macizo del Polvoreda desde Villalfeide
- Las minas de carbón de Matallana y Villalfeide
- La Formación Candanedo en Pardavé de Torío
- Formación de meandros en Palazuelo de Torío

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●				—								
Estratig.	Tectónico											
		Paleont.										
Geomorfológico												
					Glaciar	Fluvial			Kárstico			Otros

Localidad/punto de acceso: Piornedo

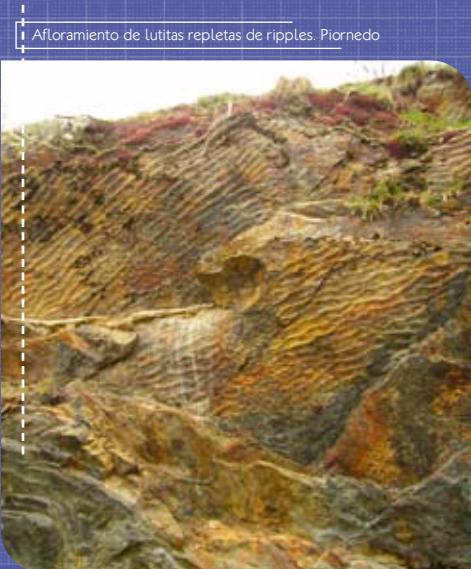
Municipio: Cármenes

Punto de observación: Entrada a Piornedo

Coordenadas: Huso 30; X 289415; Y 4764500

Los ripples de Piornedo

82



Ripples de oleaje.



Ripples de corriente.

Al caminar sobre la arena de una playa actual, se puede observar que el oleaje modifica el aspecto de su superficie dibujando ondulaciones, muy similares a las formadas por la acción del viento. Estas ondulaciones, denominadas "rizaduras, dunas o *ripples*", son estructuras generadas por corrientes de agua o por el oleaje sobre los sedimentos blandos del fondo marino, constituidos sobre todo por arenas o limos, que se ven arrastrados y nuevamente depositados, adquiriendo formas muy llamativas. Este tipo de estructuras son fáciles de observar en cualquier playa actual; la diferencia respecto a las de Piornedo es que estas se formaron hace muchos millones de años y, desde entonces, se han consolidado y convertido en estructuras fósiles en el seno de las rocas.

Los *ripples* pueden exhibir morfologías diversas, en función de distintos factores, como el modo en que se mueve el agua o la profundidad a la que se encuentran los sedimentos. Así, las ondulaciones debidas al oleaje aparecen como una serie de crestas rectilíneas con una trayectoria casi paralela, denominadas "trenes de *ripples*". En este caso, es frecuente que los extremos de cada cresta aparezcan bifurcados.

Por su parte, las corrientes marinas generan estructuras similares en los sedimentos que descansan sobre el lecho, aunque en este caso se muestran mucho más irregulares y presentan formas asimétricas.

En Piornedo, los *ripples* aparecen sobre las superficies de varias capas de un conjunto de lutitas de color pardo oscuro, que muestran además coloraciones rojizas debido a la presencia de óxidos de hierro. Estas rocas, ahora dispuestas en posición vertical debido a las inmensas fuerzas geológicas que modelaron las montañas cantábricas, se formaron durante el Carbonífero en un mar somero, seguramente en una zona sumergida muy próxima al litoral.

Los *ripples* son un tipo de estructura muy frecuente en diversas localidades de la cordillera Cantábrica; sin embargo, afloramientos tan extensos y tan bien conservados como el de Piornedo resultan escasos.



Dolomita teñida de rojo por oligisto.



La mina Divina Providencia pertenece, al igual que la mina La Profunda, al conjunto de yacimientos de minerales de cobre, níquel y cobalto asociados a la Falla de León y otras fallas próximas.

Ahora abandonada, la mina contaba con un pozo de casi 150 metros de profundidad del que partían numerosas galerías. Divina Providencia fue explotada entre los años 1906 y 1914; de ella se extrajeron cerca de 10.000 toneladas de material, pero las dificultades surgidas en el procesado del mismo, debido a la complejidad de sus minerales, obligaron a acumularlo en grandes escombreras a la espera de la llegada de técnicas de tratamiento más eficaces. Entre los años 1920 y 1936, al pie de la mina se construyó una planta de tratamiento, cuyas ruinas aún pueden observarse, en la que se procesó parte de este material acumulado. Finalmente, entre los años 1962 y 1963 se hizo un último intento de explotación, sin alcanzar los resultados esperados.

El origen de los minerales de Divina Providencia es muy similar al de los de La Profunda, pues ambos yacimientos están ligados al entorno inmediato de la Falla de León; en ambos casos provienen del depósito de metales a partir de "fluidos hidrotermales" procedentes de zonas profundas del subsuelo.

Sin embargo, existe una diferencia muy notable en el listado de minerales que pueden hallarse en una y otra mina: mientras en La Profunda son mucho más abundantes los "minerales secundarios", aquellos que derivan de la alteración de otros minerales, en Divina Providencia son mayoritarios los "minerales primarios", prácticamente inalterados desde que fueron depositados. Entre ellos destacan varios sulfuros, como la brauítita (sulfuro de hierro y níquel), la pirita (sulfuro de hierro) y el mineral al que esta mina debe su popularidad: la villamaninita.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.	Tectónico				Paleont.		Mineralog.			Geomorfológico		
										Glaciar	Fluvial	Kárstico
												Otros

Localidad/punto de acceso: Villanueva de Pontedo

Municipio: Cármenes

Punto de observación: Acceso por pista desde Villanueva de Pontedo (3 Km.)

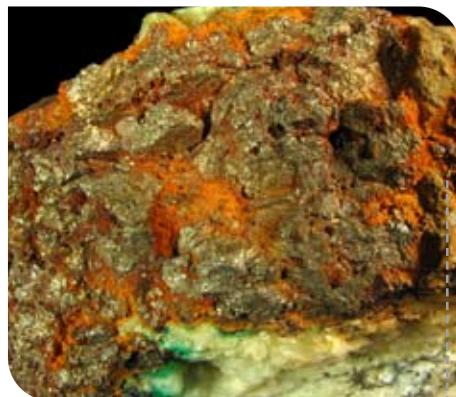
Coordenadas: Huso 30; X 287509; Y 4761186

Panorámica de la mina Divina Providencia. La escombrera muestra diversos colores, relacionados con los minerales que contiene. Se aprecian las ruinas de las instalaciones donde se procesaba el mineral y de una balsa construida en el arroyo.



La mina Divina Providencia

83



Calcopirita



Oligisto.



Dos stalactitas de aragonito azul en una galería de la mina.

La villamaninita, que debe su nombre a la cercana localidad de Villamanín, fue descubierta en 1920 como resultado de la investigación realizada en esta mina de cara a mejorar su rendimiento; se trata de un complejo sulfuro de cobre, níquel, cobalto y hierro que abunda en Divina Providencia, hasta el punto de ser esta la única localidad del mundo donde se hallan muestras macroscópicas de este mineral.

La villamaninita puede exhibir diversos aspectos: si es rica en cobre, adquiere morfología nodular y color negro brillante; si es rica en níquel, su forma es octaédrica o cúbica.

Junto a estos minerales primarios suelen aparecer otros secundarios como la bornita, la calcopirita, la malaquita, la azurita o la heterogenita, así como otros minerales acompañantes, especialmente óxidos e hidróxidos de hierro, como el oligisto, que resultan fáciles de encontrar entre los 3.500 metros cúbicos de materiales depositados en las escombreras.

Villamaninita nodular. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.



Dado el alto grado de inestabilidad y de abandono de las galerías, debe evitarse la entrada en las mismas de cara a evitar accidentes. La mina es muy peligrosa.



Villamaninita octaédrica. Ejemplar cedido por Eduardo Alonso.

La mina La Profunda constituye una de las explotaciones de cobre, cobalto y níquel más importantes y conocidas de la provincia de León. Las labores de aprovechamiento de sus minerales en La Profunda se remontan al Neolítico, periodo del que se han encontrado hachas y buriles de piedra en las inmediaciones de la mina, expuestos ahora en el Museo de León. Sin embargo, fue en el año 1883 cuando la explotación comenzó a adquirir la envergadura y complejidad con que se muestra hoy en día, a pesar de estar abandonada. La Profunda llegó a contar con una intrincada red de galerías, pozos y socavones que alcanzaron una profundidad de 180 metros, distribuidos en 3 niveles. En la actualidad apenas resulta accesible el nivel superior, La Cuevona, una peligrosa cavidad de descomunales dimensiones solo apta para personas con suficiente experiencia y equipo.

A pesar de las dificultades técnicas que acarreaba el procesado de los minerales, se construyó una planta

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—	—							
Geomorfológico												
Estratig.	Tectónico		Paleont.	Mineralog.			Glaciar	Fluvial	Kárstico		Otros	

Localidad/punto de acceso: Cármenes / Collada de Cármenes

Municipio: Cármenes

Punto de observación: Acceso por pista desde la Collada de Cármenes (1,5 Km.)

Coordenadas: Huso 30; X 287293; Y 4760050

Nivel superior de la mina La Profunda, conocido como "La Cuevona".



destinada a la extracción de cobalto en las inmediaciones de Villamanín, en la cabecera del vecino valle del Bernesga. El mineral se transportaba hasta la nave de procesado gracias a un impresionante sistema de cableado de más de 4 kilómetros de longitud, cuyos restos aún pueden observarse en las inmediaciones de la pista que une la collada de Cármenes con la mina La Profunda. Las instalaciones permanecieron activas hasta la Guerra Civil, cuando fueron destruidas. Desde entonces, a excepción de un nuevo intento de aprovechamiento del material de la escombrera en la década de los 60, la explotación permanece inactiva.

El origen de los minerales de la mina La Profunda se remonta al Carbonífero, periodo durante el cual tuvo lugar la orogenia Varisca. Este fenómeno, causado por la colisión de algunos continentes, generó enormes

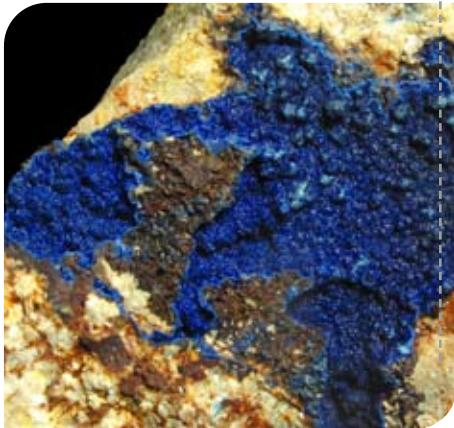
fuerzas capaces de deformar y fracturar las rocas y de elevar la cordillera Cantábrica. En el norte de la provincia destaca una gran fractura de dimensiones kilométricas derivada de esta orogenia, la "Falla de León", que se extiende desde el valle del Esla hasta el asturiano valle de Teverga. En su trazado atraviesa los valles del Torío y del Bernesga y afecta a los cordales montañosos que se levantan inmediatamente al norte de Cármenes y Villamanín.

Tras la orogenia Varisca, durante el Pérmico, tuvo lugar una circulación de "fluidos hidrotermales" a través de esta falla y de otras adyacentes, es decir, por ellas circularon fluidos cargados de determinados elementos químicos como el magnesio, procedentes de zonas profundas de la Tierra, donde la temperatura y la presión son elevadas. Como consecuencia, las rocas

| Malaquita.



| Azurita.



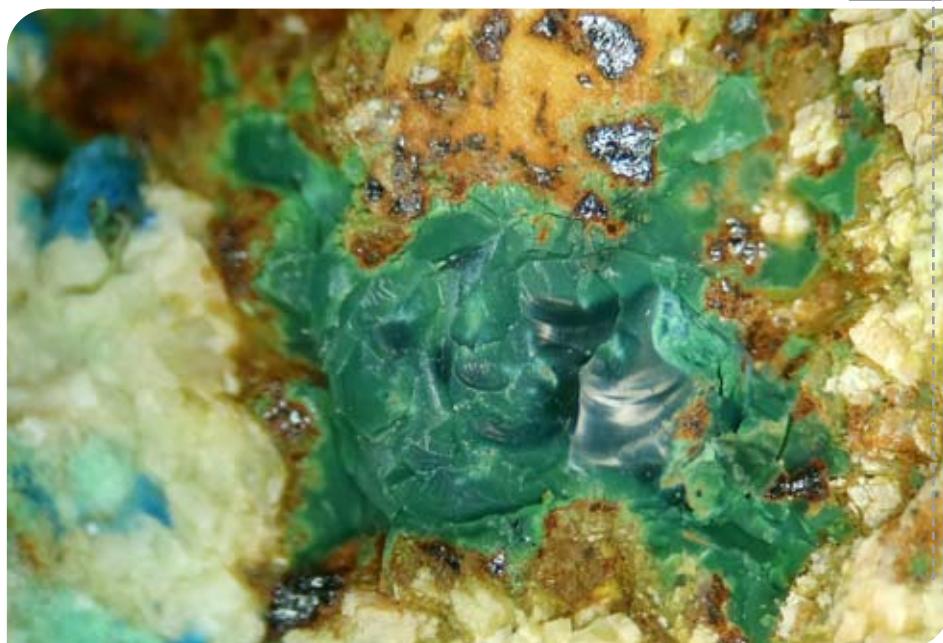
adyacentes a la Falla de León se vieron modificadas. El carbonato de calcio que constituye las calizas de la Formación Valdeteja, en la que se asienta el yacimiento, fue paulatinamente sustituido por carbonato de calcio y magnesio, dando lugar a una roca denominada "dolomía". Esta roca es notablemente más porosa y permeable que la caliza, por lo que la circulación de agua cargada de iones metálicos se vio favorecida y algunos elementos como el cobre, el níquel, el cobalto y, en menor medida el selenio y el uranio, comenzaron a depositarse en las fisuras y a combinarse con otros

elementos preexistentes en el medio, como el carbono, el oxígeno, el calcio, etc. Como fruto de este proceso surgió una primera generación de minerales o "minerales primarios", entre los que se cuentan los sulfuros de hierro (pirita), de hierro y níquel (bravoita), de cobre y arsénico (tenantita) y de cobalto (cobaltina), además de algunos arseniuros como la gersdorffita.

Posteriormente, los cambios en algunos parámetros ambientales, tales como la presión, la temperatura y la humedad, así como la presencia de otros elementos en las zonas próximas, modificaron algunos de estos mi-



| Cristales de aragonito verde.



nerales convirtiéndolos en otros nuevos, proceso denominado "alteración supergénica". Surgió así una segunda generación de minerales o "minerales secundarios", ahora mayoritarios en la mina. Entre ellos destacan por su abundancia algunos carbonatos (malaquita, azurita), óxidos e hidróxidos (goethita, limonita, asbolana), sulfuros (calcopirita, bornita, calcosina) y arseniatos (olivenita, tirolita, annabergita, eritrina). Destaca también la presencia de minerales formados por uranio (zeunerita y pechblenda).

Además, muy cerca de la Cuevona existe una cavidad de origen kárstico generada durante el Cuaternario

en la que pueden apreciarse estalactitas y otro tipo de estructuras formadas por aragonito, una variedad de carbonato de calcio que, aquí, exhibe un tono verdoso debido a las impurezas de cobre.

La mina no es visitable y el acceso a sus galerías, incluida la Cuevona, puede resultar muy peligroso. No obstante, asociada a ella existe una escombrera formada por cerca de 6.000 metros cúbicos de material extraído de los distintos niveles de la explotación, donde es posible encontrar interesantes muestras de minerales sin asumir el riesgo que implica adentrarse en las galerías.



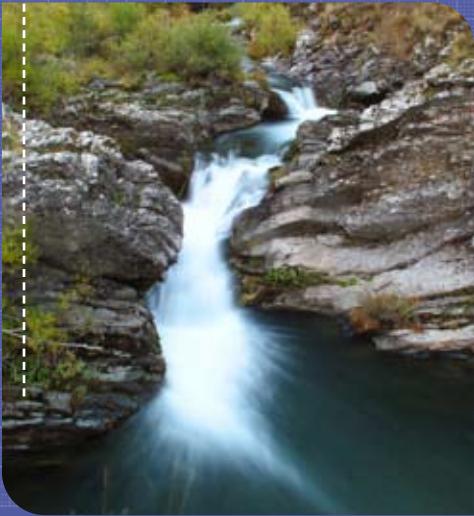
Tirolita.



Cristales de aragonito.

El pozo y la hoz de Los Pontedos

88



A caballo entre Cármenes y Pontedo, el Torío atraviesa una corta pero profunda hoz que ahora comparte con la carretera. El río discurre totalmente encajado en las calizas, varios metros por debajo de la calzada, confi-

Vista de la hoz de Los Pontedos desde Cármenes.



Pozo de Los Pontedos, por el que discurre el Torío.



nado en el llamado pozo de Los Pontedos. Este singular rincón y el pueblo donde se ubica deben su nombre al puente que permitía franquear el pozo; allí precipita una cascada que a la menor crecida, hace bramar las aguas del Torío.

Al observar en detalle las paredes de la hoz, es sencillo comprobar que guarda algunas diferencias con las rocas que afloran fuera de ella. Tanto dentro como fuera de la garganta se observan calizas grises, típicas de la Formación Valdetejía, del periodo Carbonífero; sin embargo, las rocas de la hoz parecen mucho más resistentes, forman un relieve mucho más acusado y apenas muestran fisuras. Tan solo el joven y enérgico Torío, a lo largo de los dos millones y medio de años del periodo Cuaternario, ha sido capaz de adentrarse en ellas a través de un angosto desfiladero.

Las rocas de esta formación se depositaron en un fondo marino, con unas condiciones ambientales relativamente tranquilas; en estas circunstancias, las sales disueltas en el agua precipitaron y dieron lugar, tras su compactación, a calizas. Sin embargo, en algunas áreas de ese fondo marino crecían grandes colonias de organismos microscópicos, fundamentalmente algas unicelulares, capaces de atrapar grandes cantidades de sedimento en el complejo entramado mucilaginoso que generaban. Con el paso del tiempo, esa estructura, denominada "bioconstrucción algal", adquirió mayor resistencia que las rocas circundantes, lo que explica por qué en la actualidad es más resistente a la erosión y por qué destaca tanto en el paisaje.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•				—										
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							



Siendo aún un río joven, el Torío recibe a uno de sus principales tributarios, el Valverdín, un arroyo flanqueado por las dos grandes sierras calizas que dibujan el valle de Genicera, Lavandera, Pedrosa y Valverdín. En la margen izquierda del arroyo Valverdín se eleva la sierra del Coto Calvo o de Mediodía, donde a 1.700 metros de altitud aparece colgado el imponente valle de Sancenas.

Sancenas fue tradicional puerto de verano de los nutridos rebaños de merinas trashumantes que, procedentes de tierras extremeñas, buscaban la frescura estival de los pastos cantábricos. Como prueba de ello, en la vega que domina el fondo del valle persisten aún los restos de un chozo de pastores. La tradición marcaba que los vecinos de Genicera fueran los encargados de mantener el chozo en buenas condiciones, retecharlo si era preciso y asegurarse de que los caminos fuesen accesibles para el ganado. En agradecimiento, en otoño, al iniciar el regreso a los invernaderos extremeños, el pastor entregaba a los vecinos alguna oveja o cordero que, tras ser guisada, se comía entre todos, en una fiesta conocida como la borregada.

Ya no resuena el sonido de las esquilas en los pueblos de Sancenas y la falta de pastoreo ha condicionado que los antaño productivos pastos hayan sido remplazados por escobas. Sin embargo ¿por qué este lugar, a priori poco apto para la vida dada su elevada altitud, se muestra tan fértil incluso en verano?

El valle de Sancenas se extiende sobre un terreno eminentemente calcáreo; las fuerzas geológicas han provocado que varias formaciones calizas de edades diferentes (la Formación Santa Lucía, del Devónico, y las Formaciones Barcaliente y Valdeteja, del Carbonífero)



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q				
•				—												
Estratig.	Tectónico				Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico									
							Glacial	Fluvial	Kárstico							
										Otros						

Localidad/punto de acceso: Genicera

Municipio: Cármenes

Punto de observación: Acceso desde la Collada de Ubierzo. Ruta señalizada "De Ubierzo a Sancenas".

Coordenadas: Huso 30; X 298406; Y 47555464

Panorámica del valle de Sancenas, destino tradicional de rebaños trashumantes.

aparezcan en contacto. El resultado es una amplia superficie de roca caliza situada a gran altitud, donde las precipitaciones son muy abundantes, tanto en forma de lluvia como de nieve. De este modo se han combinado los ingredientes necesarios para que se desarrollen in-



Ejemplo de una dolina. Por ella se filtra el agua hacia el subsuelo.



tenso procesos kársticos, es decir, la disolución de la roca caliza por parte del agua, la cual adquiere cierto carácter ácido al combinarse con el dióxido de carbono de la atmósfera.

El agua pasa a circular por las grietas y fisuras del terreno, haciendo que su tamaño aumente; la circulación por el interior de la roca se hace cada vez mayor y pronto se generan grutas, simas y otras estructuras típicas de estos procesos. En superficie aparecen depresiones circulares cóncavas, similares a embudos, conocidas como "dolinas"; se trata de puntos por los que el agua se filtra hacia el subsuelo. Con el tiempo, las dolinas crecen en profundidad y tamaño; cuando dos o más se encuentran surge una "uvala", caracterizada por mostrar un relieve irregular, como ocurre en el cercano paraje de las Vizarras. El proceso avanza y varias dolinas y uvalas pueden unirse abarcando una amplia superficie. Poco a poco, la disolución elimina los resaltos y el terreno pasa a ser llano, cubierto por una capa de arcillas y otros residuos insolubles que pudieran contener las calizas. Este tipo de superficie cerrada, llana y rodeada por escarpes se denomina "poljé". Las arcillas depositadas sobre el valle son, junto a la persis-

Panorámica desde una de las morrenas. El suelo aparece cubierto por numerosos bloques.



tencia de neveros que aseguran el suministro de agua, las responsables de la presencia de pastos abundantes, incluso bien entrado el verano.

Además, en el valle de Sancenas un manantial alimenta a un arroyuelo que, tras un corto recorrido, se sume al interior de la Tierra; ese punto, conocido como sumidero o "pónor", es un elemento frecuente en los poljés.

Aparte de numerosas manifestaciones kársticas ejemplares, en el valle de Sancenas pueden reconocerse evidencias de la presencia de grandes masas de hielo durante la última glaciaciación. Un valle tan elevado y extenso debió resultar óptimo para la acumulación de nieve; era tanta la nieve que llegó a desbordarse hacia los valles vecinos a través de los collados. Como prueba de ello, la ladera septentrional de la sierra, aquella que media entre el valle de Sancenas y Genicera, está cubierta por grandes "morrenas", los depósitos de los materiales arrastrados por los glaciares, sobre cuya superficie aparecen dispersos numerosos bloques, grandes fragmentos de roca arrastrados por el hielo y abandonados sobre la superficie sin ningún tipo de orden, tras remitir el hielo.



La ladera septentrional de la sierra de Coto Calvo o Mediodía aparece cubierta por grandes morrenas.

La mina San Gregorio, situada a poco más de un kilómetro al noreste de Valverdín, fue utilizada durante los años 60 para la extracción de mercurio y arsénico. Su reducido tamaño (apenas contaba con una galería de unos 60 metros, inundada gran parte del año, y de varias pequeñas calicatas en el exterior) da idea de la baja rentabilidad que ofrecía el mineral, no porque este fuera escaso, sino por las enormes dificultades para su procesado. No obstante, se siguen estudiando sus reservas, para analizar la viabilidad de su aprovechamiento.

Rejalgar.



Los minerales de este yacimiento se han depositado en las rocas de la Formación San Emiliano, muy abundantes en el valle de Valverdín. Los materiales que constituyen esta formación tienen su origen en el Carbonífero, hace aproximadamente 315 millones de años, y están constituidos por areniscas y lutitas de color pardo oscuro, entre las que aparecen calizas grises que destacan en el paisaje por generar relieves abruptos. La mina San Gregorio se sitúa en una de las zonas de contacto entre las areniscas y las calizas, justo a la altura de una pequeña falla cuyo trazado coincide con el del barranco del Pozal.

Tras la orogenia Varisca, probablemente durante el Pérmico, a través de esa falla se estableció una circulación de fluidos procedentes del interior del subsuelo cargados de arsénico, mercurio y otros metales, que fueron combinándose con diversos elementos del medio para dar lugar a una serie de minerales que acabaron llenando todo tipo de fisuras, grietas y cavidades.

En la mina, así como en la pequeña escombrera adyacente, son muy abundantes algunos sulfuros, en los que el azufre se combina con algún elemento metálico para dar lugar a minerales como el cinabrio (sulfuro de mercurio), el rejalar y el oropimente (ambos sulfuros de arsénico), la antimonita (sulfuro de antimonio), la arsenopirita (sulfuro de arsénico y hierro) y la piritita (sulfuro de hierro). También aparecen, aunque en menor cantidad, arsenolita (óxido de arsénico), calcita (carbonato de calcio) y diminutos cristales de yeso (sulfato de calcio).

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q					
•				—													
Estratig.	Tectónico				Mineralog.		Geomorfológico										
							Glaciar	Fluvial	Kárstico								
										Otros							

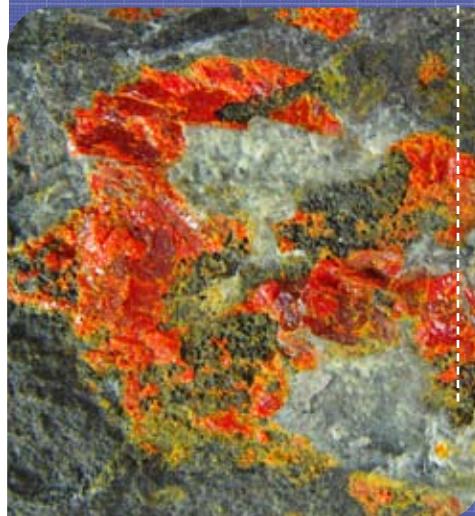
Localidad/punto de acceso: Valverdín/Almuzara

Municipio: Cármenes

Punto de observación: Acceso por pistas y veredas desde Valverdín (1 Km.)

Coordinadas: Huso 30; X 291685; Y 4758448

Rejalgar (rojo) y oropimente (amarillo), ambos sulfuros de arsénico.



Diminutos cristales de yeso en la pared de la galería.

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
●				—								
Estratig.	Tectónico											
		Paleont.										
Geomorfológico												
					Glaciar	Fluvial	Kárstico					Otros

Las rocas volcánicas de Valverdín

92

Localidad/punto de acceso: Valverdín

Municipio: Cármenes

Punto de observación: Área recreativa ubicada en el cruce de Valverdín

Coordenadas: Huso 30; X 291690; Y 4757851



Panorámica del afloramiento de rocas piroclásticas de Valverdín desde las inmediaciones de Almuzara.



Durante los períodos Cámbrico, Ordovícico y Silúrico, mucho antes de que las orogenias plegasen y elevaran las rocas que dieron lugar a la cordillera Cantábrica, se desarrolló una gran actividad volcánica. Mientras el fondo marino se iba cubriendo por los sedimentos que darían lugar a las formaciones Oville y Barrios (de los períodos Cámbrico y Ordovícico respectivamente), surgieron grietas en la corteza oceánica a través de las cuales comenzó a salir magma desde el interior del planeta. El magma se abrió paso a través de los sedimentos generando conductos denominados "chimeneas" y alcanzó la superficie en diversos lugares, casi siempre sumergidos bajo el agua, formando "cráteres" submarinos.

Tanto el magma, que se solidificaba muy rápido al salir al exterior formando una roca denominada "basalto", como las desmedidas cantidades de cenizas y bloques escupidos por el volcán, acabaron sedimentadas en el fondo marino y, con el tiempo, se compactaron, dando lugar a capas de rocas que aparecen ahora intercaladas en distintos niveles de las formaciones Oville y Barrios. Además, al finalizar la erupción, las chimeneas quedaron llenas de materiales volcánicos diversos conservando su morfología original.

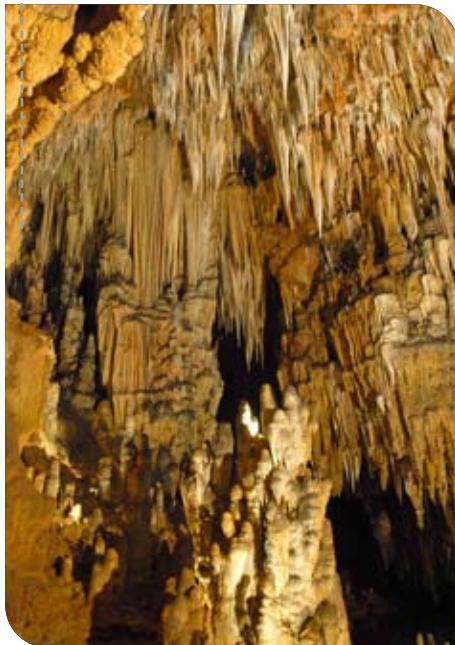
En las proximidades del cruce que, desde la carretera de Cármenes, se dirige a Valverdín, puede identificarse un buen ejemplo de chimenea volcánica rellena de "rocas piroclásticas", es decir, generadas por la compactación de las cenizas y otros cuerpos expulsados por el volcán.

En la margen izquierda del río Torío se reconocen una serie de crestones y zonas ligeramente más deprimidas. De izquierda a derecha, se observa un primer crestón seguido de un tramo menos elevado, ambos constituidos por las areniscas de la Formación Oville. A continuación aparece un segundo crestón y, tras él, aflora una zona deprimida formada por rocas piroclásticas de color verdoso y, en ocasiones, rojizo. Finalmente, el último crestón corresponde a las cuarcitas típicas de la Formación Barrios. En algunos tramos aparecen además pequeños filones de basalto intercalados entre todas las rocas anteriores.

Detalle del afloramiento de rocas piroclásticas; destaca su color gris-verdoso.



En la cueva de Valporquero se reconocen
multitud de espeleotemas.



El karst de Valporquero es uno de los mejores ejemplos de modelado kárstico de la provincia de León. La capacidad del agua para disolver las calizas ha originado un tipo de modelado que afecta tanto a la superficie exterior, donde muestra un paisaje muy característico denominado "exokarst", como al subsuelo, donde un amplio sistema de cavidades configura un "endokarst" muy desarrollado.

La importancia científica de este complejo kárstico supera las barreras provinciales e incluso nacionales; la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) y la UNESCO lo han incluido en el catálogo de *Global Geosites*, un listado de lugares geológicos de relevancia internacional.

Todas las estructuras de origen kárstico, incluida la cueva de Valporquero, están vinculadas a la conocida como "caliza de montaña", un conjunto de rocas formadas en un fondo marino durante el Carbonífero. La disolución superficial de estas rocas ha provocado la aparición de acanaladuras, depresiones y de un vasto valle a una altitud muy superior de la del río Torío: el valle de Valporquero. Dado que se trata de un "valle ciego", es decir, carente de salida directa hacia el río principal, tanto los arroyos que circulan por él como el agua derivada de las precipitaciones, se ven obligados a filtrarse y circular por el subsuelo hasta llegar al Torío.

En su camino a través de las fisuras del terreno, el agua, que adquiere un carácter ligeramente ácido al combinarse con el dióxido de carbono de la atmósfera,

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.												
Tectónico					Paleont.							
					Mineralog.							
Geomorfológico												
					Glaciar							
					Fluvial							
					Kárstico							
					Otros							

Localidad/punto de acceso: Valporquero de Torío

Municipio: Vegacervera

Punto de observación: Alrededores de Valporquero de Torío

Coordinadas: Huso 30; X 291150; Y 4753582

Formas coraloides en el interior de la cueva.



disuelve lentamente el carbonato de calcio que encuentra a su paso, lo que provoca que las grietas por las que circula se tornen cada vez más grandes y puedan alcanzar tamaños de decenas o incluso cientos de metros; se forman así las "cavas kársticas", como es el caso de la cueva de Valporquero.

Por otra parte, al disolver la roca caliza, el agua se va saturando de carbonato de calcio; cuando esta alcanza algún espacio abierto, por ejemplo una cámara dentro de una cueva, puede depositar sobre las paredes pequeñas cantidades de esta sustancia que lentamente se va acumulando de forma organizada. Surgen así las formaciones kársticas o "espeleotemas".

Existe una amplia variedad de espeleotemas y diversas formas de clasificarlos; la más habitual se basa en su morfología y en su ubicación:

Paisaje kárstico en el entorno de Valporquero.



Lapiaces en las calizas provocados por el agua.



-Las estalactitas son estructuras cónicas de tamaño variable que cuelgan del techo y que muestran un canal central por el que circula el agua.

-Las stalagmitas presentan forma de montículo que asciende desde el suelo a partir del agua de goteo, procedente en muchos casos de una stalactita. No tienen canal central, sino que son macizas.

-Las columnas son un espeleotema resultante de la unión de una stalactita y de su correspondiente stalagmita. Tras la unión, comienzan a engrosar.

-Las banderas tienen aspecto de lámina y se forman a partir del agua que se filtra por una fisura.

-Las coladas son superficies lisas, onduladas o acanaladas originadas sobre superficies inclinadas.

-Los macarrones son stalactitas tubulares de paredes muy finas, en las que el goteo es tan lento que el agua se evapora antes de caer al suelo.

-Las formas coraloides agrupan espeleotemas de aspectos muy diversos; reciben nombres comunes como "coliflores", "repollos", etc.

-Los gours o microlagos son pequeños lagos subterráneos que aparecen a lo largo de una pendiente y que están delimitados por diques. Suelen estar llenos de agua y en su interior se forman las "perlas de caverna" o "pisolitas".

La cueva de Valporquero ha sido labrada por el arroyo del mismo nombre, que se adentra en ella cerca del

Varias stalagmitas de superficie lisa.



punto donde se inicia la visita turística. Abandona la cañada tras vencer un desnivel de 221 metros, en un punto conocido como La Covona, para precipitarse después hacia el río Torío, en las hoces de Vegacervera.

A lo largo del periodo Cuaternario el arroyo de Valporquero ha cambiado la trayectoria de su cauce en diversas ocasiones, para avanzar por galerías cada vez más profundas a costa de abandonar los niveles superiores. Es por estos niveles abandonados o "fósiles" por donde se desarrolla gran parte de la visita turística guiada, a los que hay que sumar el tramo inicial, aún activo.

En la parte media de la zona turística, el arroyo desciende a un nivel no habilitado para las visitas que, en la actualidad, acoge actividades relacionadas con deportes de aventura. Se trata del denominado curso de aguas, la zona más activa de la cueva y en la que apenas existen espeleotemas.

Para completar la visita se recomienda asomarse a la Atalaya, situada cerca del caserío, desde donde se puede observar el aparcamiento de la cueva, construido sobre una gran "dolina", una zona deprimida por la que el agua se filtra al interior, así como una magnífica panorámica del valle de la Abadía y de la parte más alta de las hoces de Vegacervera.

El "fantasma de Valporquero", una curiosa stalagmita.





Las espectaculares hoces de Vegacervera son el resultado de la acción conjunta de dos procesos geológicos: la erosión mecánica del río Torío y la disolución química ejercida por el agua sobre varias formaciones del Carbonífero conocidas como "caliza de montaña".

Aguas arriba de las hoces, el Torío salva una gran pendiente, lo que le confiere energía suficiente para erosionar su entorno. Así, se ha ido encajando cada vez más en la roca, al disgregarla allí donde es más débil, por ejemplo en los lugares afectados por grietas. Poco a poco, el valle ha adquirido un característico perfil en forma de "V", propio de los valles labrados por los ríos, a costa de erosionar su fondo.

Los fragmentos arrancados por la fuerza del agua son arrastrados en su avance; durante el transporte son golpeados contra el lecho, lo que hace más intensa la erosión mecánica del río, al tiempo que se van redondeando hasta originar los "cantos rodados". Si caen dentro de alguna oquedad del fondo, pueden comenzar a girar dentro de ella impulsados por la corriente; el roce hace crecer las oquedades que se convierten en llamativas "marmitas de gigante", muy abundantes en las hoces de Vegacervera.

A su vez, la disolución química es ejercida por el agua que circula sobre la superficie de la roca caliza o a través de cualquier fisura que esta pueda mostrar. Se basa en la ligera acidez que adquiere el agua al combinarse con

Sobre las paredes se aprecian estructuras derivadas de la disolución química de las calizas, como cavidades y lapiaces.



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q				
•				—	—											
Estratig.	Tectónico			Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
						Glaciar	Fluvial	Kárstico				Otros				

Localidad/punto de acceso: Vegacervera / Felmin

Municipio: Vegacervera

Punto de observación: Entre Vegacervera y Felmin. Estacionamiento de vehículos dificultoso

Coordinadas: Huso 30; X 292681; Y 4753259

El Torío a su paso por las hoces de Vegacervera. El perfil en "V" del valle resulta evidente.



el dióxido de carbono de la atmósfera, lo que le confiere capacidad para disolver las calizas; se originan así cavidades, canales verticales sobre la superficie o "lapiaces" y otras estructuras que debilitan la roca y la hacen más susceptible de sufrir erosión mecánica.

Otros factores de menor impacto, influyen también en el modelado de las hoces de Vegacervera, como el asentamiento de plantas en las paredes, cuyas raíces se extienden dentro de las grietas y pueden llegar a causar desprendimientos; o la presencia de animales que, al desplazarse, pueden provocar la caída de pequeños bloques de roca.

Yacimiento arrecifal de Matallana de Torío

96

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—								
Estratig.	Tectónico			Paleont.								
Mineralog.												

Localidad/punto de acceso: Matallana de Torío / Barrio de la Estación

Municipio: Matallana de Torío

Punto de observación: Área de recreo de Matallana de Torío. Ruta Vía Bardaya

Coordinadas: Huso 30; X 293908; Y 4747569



Reconstrucción del aspecto que debió mostrar el arrecife de Matallana de Torío. Ilustración: Antonio López.



Aspecto de una colonia de coral ramificado.



Detalle de una colonia de coral no ramificado.

Este singular yacimiento de fósiles marinos se encuentra en las calizas de la Formación Portilla, depositadas en un mar cálido durante el Devónico Medio, hace unos 375 millones de años.

En él se identifican con facilidad multitud de organismos que vivieron formando un arrecife, por lo que en su mayoría se trata de seres bentónicos, es decir, seres ligados al fondo marino. Además, muchos generaron esqueletos de carbonato de calcio, lo que ha favorecido su fosilización.

Los fósiles más abundantes corresponden a corales ramificados, algo diferentes de los que habitan en la actualidad los mares del planeta, pero al igual que ellos coloniales y con un esqueleto de carbonato de calcio. Aparecen como fragmentos tubulares de hasta un centímetro de diámetro, en cuya superficie se reconocen series de diminutos orificios que no son más que los extremos de pequeños tubos en cuyo interior vivía un polípido minúsculo. También son abundantes algunos tipos de esponjas ya extintas, que tenían un aspecto aplanado y en las que puede reconocerse una fina laminación.

En el yacimiento de Matallana aparecen otros organismos, aunque la presión recolectora de los coleccionistas de fósiles ha provocado su actual escasez. Entre los corales y las esponjas de este arrecife vivían otros seres como los "braquiópodos", cuyo aspecto externo recuerda a las almejas, aunque nada tienen que ver con ellas; los "briozoos", que se muestran como delicadas estructuras con aspecto de encaje incrustadas sobre otros organismos; los "crinoideos" o "lirios de mar", emparentados con las estrellas y los erizos de mar; y algunos pequeños "gasterópodos", similares a los caracoles que pueblan algunas playas actuales.



Planicies al pie de las montañas

LA GORGEADA

Pozo del Górgora. Montealegre

La fisonomía de La Cepeda difiere de la del resto de comarcas de Cuatro Valles, su territorio aúna áreas de relieve abrupto, situadas hacia el norte y oeste, con vastas llanuras agrarias que ocupan las zonas del sur y del este.

La particular geología de La Cepeda y su ubicación al pie de la cordillera Cantábrica, dan singularidad a este territorio. Las rocas que constituyen las zonas más montañosas fueron sometidas a grandes presiones durante las sucesivas orogenias; además, algunos cambios ocurridos durante las mismas en la corteza terrestre provocaron que grandes cantidades de magma procedente del interior de la Tierra se aproximasen considerablemente a esas rocas. Ambos factores, presión y temperatura, modificaron la estructura y la composición de algunas de las rocas que entonces formaban La Cepeda, originando otras nuevas, que en Geología se denominan "rocas metamórficas". Estas rocas no son infrecuentes en la provincia de León, pero sí son raras en el ámbito de Cuatro Valles, lo que hace que su presencia en La Cepeda, donde están bien representadas, sobre todo en el municipio de Quintana del Castillo, incremente la diversidad geológica de este territorio.

Cuando una roca sufre metamorfismo, surgen en ella minerales nuevos característicos de este tipo de proceso. Un ejemplo es la "quiastolita", un curioso mineral, sobre el que se sustentan multitud de mitos y leyendas, fácil de encontrar en las inmediaciones de la presa de Villameca.

Pero, aunque existan rocas metamórficas en la comarca, las sedimentarias siguen siendo mayoritarias. En los sectores más abruptos abundan las areniscas y las cuarcitas de los períodos Cámbrico y Ordovícico, que dibujan montes redondeados y valles pandos.

En el extremo occidental de la comarca aparecen también rocas pertenecientes a la cuenca carbonífera de El Bierzo. Algunas localidades del municipio de Villagatón-Brañuelas, como Montealegre, La Silva o Manzanal del Puerto, evocan un pasado minero que se hace especialmente notable al contemplar las diversas infraestructuras de extracción, transporte y procesado del carbón que aún conservan.

A su vez, los municipios de Villamejil y Magaz de Cepeda muestran un relieve mucho más suave y llano, ocupado en gran medida por la amplia estepa cerealista que caracteriza a este sector de la provincia. Las rocas más comunes en estos parajes difieren considerablemente de las que afloran más al norte. Ello es debido a que el río Tuerto y sus afluentes llevan millones de años arrastrando los materiales que la erosión ha sustraído a las montañas más meridionales de la cordillera Cantábrica y depositándolos en estas amplias llanuras cepedanas. Como resultado, aparecen grandes planicies elevadas respecto al nivel de los ríos, de poca pendiente, constituidas por materiales diversos y poco consolidados, como cantos rodados, arenas, limos y arcillas de vistoso color ocre. Estas superficies, conocidas como "rañas", se generaron principalmente durante el Neógeno y, en muchos casos, aparecen cubiertas por materiales más modernos, depositados durante el Cuaternario.

Aunque todos estos sedimentos transportados y depositados por los ríos puedan parecer geológicamente pasivos, han dado origen a algunos rasgos de interés fáciles de reconocer en La Cepeda. Por una parte, la ingente cantidad de materiales que originó las rañas y otros depósitos similares, incluía minúsculas partículas de oro arrebatadas a las montañas de donde proceden. Aunque la población prerromana de la zona ya buscaba oro en



El embalse de Villameca, en cuyo entorno existen abundantes rocas metamórficas.



estos depósitos, fueron los romanos quienes idearon elaborados sistemas para su explotación, lo que generó la aparición de diversas minas de oro, algunas de cierta entidad. La Cepeda custodia aún varios ejemplos de los distintos sistemas de explotaciones auríferas romanas, como las existentes en Villarmeriel, Castro de Cepeda o Zacos, aunque el ejemplo más singular e ilustrativo se encuentra, sin duda, en La Veguella. Esta explotación consta de un complejo sistema de canales que, en su día, condujeron el agua desde diversos arroyos hacia unas balsas o depósitos, situados sobre las zanjas y los peines que constituyan la explotación en sí. Otros canales, concéntricos y muy profundos, delimitan una "corona" u "ocelo", un modo de explotación muy peculiar de la que se debieron obtener cantidades de oro nada despreciables.



La laguna Gallega.



Paisaje agrario tradicional.



Los sedimentos depositados por los ríos sobre las planicies cepedanas también son capaces de generar rincones sorprendentes de gran belleza. La distribución irregular de los mismos y ciertos procesos geológicos que les afectan, pueden dar origen a áreas ricas en arcillas, un conjunto de materiales muy impermeables. Cuando esto ocurre, el suelo se muestra incapaz de absorber el agua, que termina por estancarse en la superficie; se originan así las "lagunas endorreicas", como la laguna Gallega. El tamaño de estas lagunas y la profundidad de su lámina de agua varían estacionalmente, ya que dependen de las precipitaciones. Se trata de enclave de alto valor ecológico, pues son reservorios de agua en un entorno donde la sequía estival es severa y en ellos prosperan las puestas, huevos y larvas de no pocas especies de invertebrados o de anfibios.



PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

PIC SEÑALIZADOS Y APLICACIÓN	PIC EN LA GUÍA
	54
C1	55
	56
C2	57
	58

Los cañones del Górgora en el arroyo del Mostruelo

Las quiastolitas de la presa del embalse de Villameca

La mina de oligisto de San Feliz de las Lavanderas

Las explotaciones auríferas de La Veguella

La laguna Gallega



OTROS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

El río de bloques de Montealegre

La captura fluvial del río Tremor

La superficie finipontiense de Brañuelas

Pedimento/glacis en San Feliz de las Lavanderas

Las minas romanas de Villarmeriel

Las minas romanas de Castro de Cepeda

Las minas romanas de Zacos

Los cañones del Górgora en el arroyo del Mostruelo

100

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q		
•				—										
Estacig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Geomorfológico										
				Glaciar	Fluvial	Kárstico	Otros							

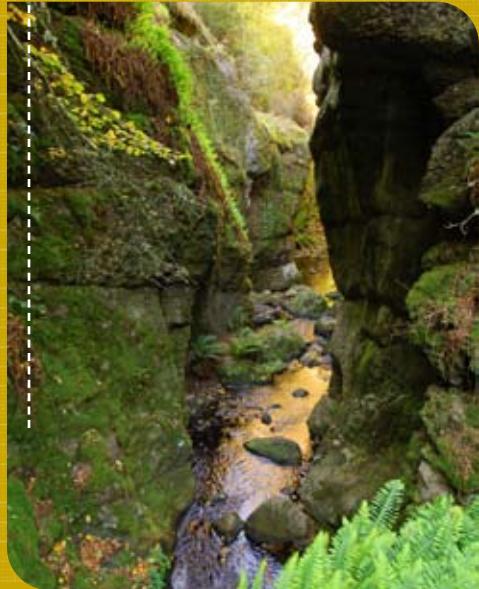
Localidad/punto de acceso: Montealegre

Municipio: Brañuelas

Punto de observación: Ruta Los Cañones del Górgora

Coordenadas: Huso 29; X 724004; Y 4718643

La estrechez del desfiladero es más que notable.



En las proximidades de la localidad de Montealegre, el arroyo del Mostruelo discurre encajonado en el fondo de una profunda garganta. El río procede del sureste y recoge las aguas de los altos del Manzanal, desde don-

Las favorables condiciones ambientales generan un microclima aprovechado por multitud de especies.



Los Cañones del Górgora, un profundo desfiladero horadado por el poder erosivo del arroyo del Mostruelo.



de circula por un valle labrado sobre cuarcitas de los períodos Cámbrico y Ordovícico. La cuarcita es un tipo de arenisca formada íntegramente por granos de cuarzo, un mineral muy duro que confiere gran resistencia a las rocas de las que forma parte, por lo que estas aguantan muy bien la erosión y dibujan grandes relieves.

Sin embargo, a un kilómetro y medio de Montealegre, el arroyo del Mostruelo abandona las cuarcitas y pasa a discurrir por un terreno formado por areniscas, lutitas y, sobre todo, conglomerados del periodo Carbonífero. Todas estas rocas muestran una menor resistencia que las cuarcitas a la erosión que ejerce el río; además, los conglomerados son especialmente proclives a sufrir desprendimientos, lo que favorece aún más la erosión. Todo ello ha contribuido a que el arroyo haya labrado una angosta garganta en las rocas del Carbonífero, conocida como "los Cañones del Górgora". En el punto donde el riachuelo sobrepasa el límite entre las cuarcitas y los conglomerados, la distinta resistencia de ambos tipos de roca se hace muy patente; las segundas aparecen mucho más hendidas, por lo que el agua se ve obligada a precipitarse al vacío en el llamado "Pozo del Górgora". A partir de ese punto el río avanza a través de su desfiladero, erosionándolo cada vez más, a la par que la gravedad se encarga de sustraer fragmentos de roca de las paredes.

En su parte más profunda, la estrechez de la garganta genera un microclima muy particular: alisos, sauce y avellanos, helechos, musgos, hongos y otras muchas especies prosperan junto al arroyo, creando una atmósfera densa, casi selvática. La humedad es elevada y los cambios de temperatura son menos bruscos que en el entorno, por lo que junto al arroyo se desarrolla un sotobosque denso y umbrío que contribuye a incrementar la sensación de leyenda que envuelve este a remoto paraje.

Hasta el arroyo, el acceso es sencillo desde Montealegre, por una vereda. Pero a partir de este punto, el tránsito por la garganta se puede complicar y resultar peligroso, por lo que se recomienda valorar bien las capacidades de cada uno, extremar las medidas de precaución, o buscar el apoyo de un guía local.

Aunque pueden hallarse ejemplares de quiastolita en toda la costa del embalse, son mucho más abundantes en las inmediaciones de la presa.



Las rocas que afloran junto al embalse de Villameca pertenecen a la Formación Agüeira y fueron depositadas durante del Ordovícico Superior. A lo largo de la historia geológica, han sido sometidas a diversos procesos que han modificado su aspecto y su composición. Entre ellos destaca la entrada de magma procedente del interior de la Tierra a través de grandes fracturas que se generaron en el subsuelo. El magma no llegó a alcanzar la superficie, pero afectó a los materiales que encontró a su paso; las rocas que entraron en contacto con él vieron muy incrementada su temperatura, lo que modificó sus propiedades. Surgieron así algunos minerales característicos de este proceso, denominado "metamorfismo de contacto", como la andalucita.

Este mineral, relativamente abundante en los alrededores de la presa del embalse de Villameca, debe su nombre a una confusión: los científicos que lo nombraron se basaron en ejemplares recogidos en Guadalajara, provincia que atribuyeron por error a Andalucía. La andalucita pertenece al grupo de los silicatos de aluminio y, en ocasiones, cuatro cristales pueden aparecer unidos por su base, adquiriendo el conjunto forma de cruz. Cuando la andalucita se presenta de este modo, recibe el nombre de "quiastolita". La quiastolita no resulta especialmente atractiva tal y como aparece en la naturaleza, pero tras su corte y pulido adquiere una gran belleza, por lo que se emplea como gema en joyería y bisutería.

En la antigüedad, diversos grupos vinculados a la cultura celta portaban una quiastolita para reconocerse entre ellos, a modo de carné de identidad, un rasgo identificativo valioso entre los miembros de pueblos más o menos distantes. Siglos después, muchos peregrinos que se dirigían a Compostela llevaban consigo

La quiastolita aparece formando prismas que sobresalen de la superficie de las rocas.



Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•		—	—								
Geomorfológico												
Tectónico				Paleont.					Glaciar		Fluvial	
											Kárstico	
												Otros

Localidad/punto de acceso: Villameca

Municipio: Quintana del Castillo

Punto de observación: Presa del embalse de Villameca

Coordinadas: Huso 29; X 740007; Y 4725719

Al seleccionar los prismas de quiastolita se revela su característica forma de cruz.



101

una *lapis crucifer*, la "piedra cruz", que no era sino una quiastolita que empleaban como amuleto, a la que se atribuía la capacidad de dar buena suerte durante el camino. La lista de propiedades y prodigios atribuidos a este mineral ha sido muy extensa a lo largo de la historia: se creía que servía para ahuyentar a las serpientes, depurar el espíritu, rechazar el mal de ojo y un largo etcétera.



Quiastolitas pulidas empleadas como amuletos.

La mina de oligisto de San Feliz de las Lavanderas

102

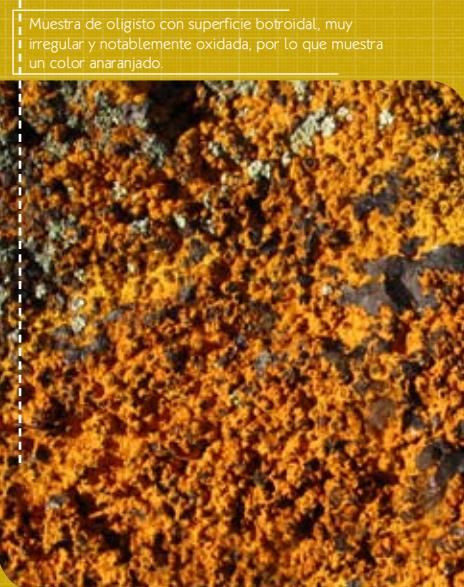
Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—	—							
Estratig.	Tectónico	Paleont.	Mineralog.	Glaciar	Fluvial	Kárstico	Geomorfológico					

Localidad/punto de acceso: San Feliz de las Lavanderas

Municipio: Quintana del Castillo

Punto de observación: Camino vecinal San Feliz de las Lavanderas - Ferreras. P.K. 0,7

Coordenadas: Huso 30; X 256892; Y 4729738



Desde el Neolítico, el hierro se ha considerado un metal estratégico empleado con fines muy diversos. Gracias a los abundantes yacimientos existentes en la provincia, León llegó a ser uno de los mayores produc-

Afloramiento de rocas ordovícicas ricas en oligisto.



Muestra de oligisto masivo, tal y como puede observarse entre el abundante material que constituye la escombrera.

tores de este metal. Estos yacimientos aparecen asociados a rocas de edades y naturalezas muy diversas y contienen mineralizaciones de origen también variado.

Algunas minas de hierro alcanzaron grandes dimensiones, sobre todo las ubicadas en El Bierzo; pero en otras comarcas existieron yacimientos mucho más modestos, que fueron explotados durante la primera mitad del siglo XX y que en la actualidad están abandonados. Este es el caso de la mina de San Feliz de las Lavanderas, situada a menos de un kilómetro al sureste del pueblo por la carretera que se dirige a Ferreras.

Esta mina, de reducidas dimensiones, consta de dos zanjas superficiales y un pequeño socavón, convertido ahora en vertedero. De ella se extrajo el hierro contenido en las arenas y lutitas del Ordovícico, que afloran en este paraje coincidiendo con una pequeña falla que trituró la roca y generó numerosas fisuras donde se depositaron los minerales de hierro. Entre ellos destaca un óxido de hierro, el "oligisto", también denominado "hematites". Este mineral puede mostrar aspecto masivo y homogéneo, o formar costras de superficie botroidal, es decir, con un aspecto que recuerda al del cerebro o a un racimo de uvas. Exhibe un color marrón oscuro, aunque su superficie puede aparecer oxidada, por lo que se torna anaranjada o incluso rojiza. El oligisto es una de las principales menas de hierro, dada su abundancia y su extraordinaria riqueza en este metal.

En la actualidad es posible encontrar muestras de oligisto en la escombrera adyacente a la explotación. Además, las rocas ricas en hierro también afloran en el talud de la carretera en las inmediaciones de la mina, lo que permite observar cómo aparece el mineral en su emplazamiento original.

Escombrera situada al pie de la explotación



Entre los siglos I y III, Roma estableció numerosos asentamientos en el noroeste de la península Ibérica, muchos de ellos vinculados a la explotación de los recursos naturales locales, y con frecuencia, próximos a zonas ricas en minerales, en especial, oro.

Al sureste de La Veguellina, casi en el mismo pueblo, aparece un buen ejemplo de explotación aurífera romana; de hecho, se trata de uno de los yacimientos auríferos más grandes de La Cepeda.

Durante el final del Neógeno y el principio del Cuaternario, los ríos Tuerto, Luna, Omaña y sus afluentes arrastraron grandes cantidades de sedimentos desde la cordillera Cantábrica y los Montes de León. Gran parte de esos sedimentos derivan de la erosión de rocas datadas en el Cámbrico y el Ordovícico, en las que ocasionalmente aparecen filones de cuarzo con minúsculas vetas de oro. Cuando estas rocas fueron disagregadas, el oro adquirió forma de polvo o de escamas y fue transportado con el resto de sedimentos hacia áreas más

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
Estratig.	•			—					Δ		Eye	
Tectónico				Paleont.		Mineralog.			Geomorfológico			
									Glaciar		Fluvial	
									Kárstico			Otros

Localidad/punto de acceso: La Veguellina

Municipio: Quintana del Castillo

Punto de observación: La Veguellina

Coordinadas: Huso 29; X 744763; Y 4725448

Panorámica desde las explotaciones de La Veguellina.



Zanjas mineras que discurren por el talud.

llanas, donde quedaron depositados y formaron extensas superficies moderadamente elevadas denominadas "rañas". Una de estas rañas se extiende hasta las inmediaciones de la localidad de La Veguellina; su parte más elevada apenas alcanza 40 metros por encima de la altitud del pueblo. La cabecera de los arroyos Valdebusián, Valdevalienza y Devesa, todos ellos afluentes del río Huelgas, han excavado un talud que da paso a estas zonas más elevadas, originando una superficie muy inclinada por la que el agua puede circular a gran velocidad.

Los romanos, conocedores de la riqueza en oro de estos sedimentos, idearon diversos métodos para explotarlo, aprovechando las características del terreno y la presencia de arroyos cercanos que ofrecían el necesario y permanente suministro de agua a las minas.



■ Detalle de una zanja.

Aunque los robles y los matorrales que medran ahora en el talud enmascaren en parte el laboreo romano, aún es posible reconocer las distintas técnicas empleadas por ellos para la obtención del oro. En función de la cantidad de metal estimado y de la profundidad a que este se encontrase entre los sedimentos, las técnicas extractivas eran diferentes. Así, se han reconocido en la zona las siguientes:

-Explotación en "ocelo" o "corona". En el extremo sur de las labores aparece un montículo circular en cuyo ápice se estableció un castro, que aparece rodeado por canales concéntricos muy profundos. Por estos surcos se vertían grandes cantidades de agua previamente almacenada en unos estanques situados en la parte más alta de la explotación. El agua era desviada y canalizada desde el cercano arroyo de Riofrío y, al ser liberada, arrastraba los sedimentos de las paredes de los surcos y los conducía hacia el fondo del valle a través de un canal de arrastre y lavado. El oro, muy pesado, se depositaba en el fondo, sobre todo cuando tropezaba con

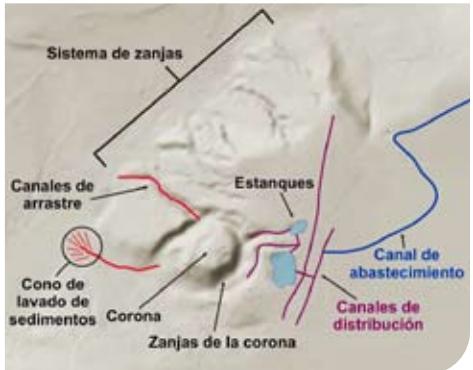


■ Detalle de los sedimentos auríferos.

algún obstáculo como bloques de piedra o matorrales. Cuando los ingenieros romanos consideraban que había la suficiente cantidad de sedimentos en el canal, se retiraban los bloques de piedra y se prendía fuego a los matorrales, para finalmente batear la mezcla de sedimentos finos, cenizas y oro. De este modo se movilizaron hasta 500.000 metros cúbicos de sedimentos, un trabajo improbo, que exigía grandes cantidades de mano de obra.

-Sistema de zanjas: aparecen como tajos en el talud, rectos o bifurcados, pero siempre profundos. El sistema de arrastre de los materiales era idéntico al anterior, aunque en este caso, la rentabilidad obtenida era menor. En cualquier caso, el agua que alimentaba a las zanjas procedía de estanques construidos para ello y era conducida por un sistema de canales de distribución que se fue adaptando y modificando a medida que la explotación se extendía en el tiempo y en el espacio.

-Sistema de peines: en distintos puntos del territorio de La Veguellina, así como al noreste de la vecina localidad de Castro de Cepeda, se reconocen series paralelas de canales poco profundos que pueden alcanzar una extensión considerable. En su mayoría se trata de meras pruebas destinadas a valorar la riqueza aurífera de un terreno concreto; si era la deseada, las labores proseguían; si no alcanzaba un mínimo, el terreno era descartado. Este sistema fue, sin embargo, el empleado de forma mayoritaria en la gran mina que los romanos también explotaron en la vecina localidad de Las Omañas, que aparece recogida en la página 62 de esta guía.



■ Ortofotografía y modelo topográfico digital de las explotaciones auríferas de La Veguellina; se muestran las distintas infraestructuras que los romanos construyeron para extraer el oro de los sedimentos.

| Fotografía aérea de la laguna Gallega, un remanso húmedo entre los campos de cereal.



En el territorio de Cuatro Valles existen diversas lagunas de montaña, casi todas ellas ligadas de una u otra forma a la actividad de los glaciares que se extendieron por la cordillera Cantábrica. Sin embargo, la comarca de La Cepeda cuenta con varios ejemplos de otro tipo de laguna, cuyo origen difiere del de las anteriores; se trata de las "lagunas endorreicas".



Una amplia extensión del sureste cepedano está cubierta por sedimentos muy poco consolidados, formados por cantos rodados, fragmentos irregulares de pizarra, arenas, limos y grandes cantidades de arcilla, que forman extensos páramos elevados con pendientes muy suaves o inexistentes. Todos estos materiales proceden de la cercana cordillera Cantábrica. A principios del Cuaternario el clima se tornó frío y seco, aunque a lo largo de algunas estaciones las precipitaciones podían llegar a ser abundantes. En esos episodios de lluvia, los ríos Tuerto, Luna, Omaña y sus afluentes vieron incrementada su capacidad para erosionar la Cordillera y para arrastrar los sedimentos arrancados a la misma, que depositaron aguas abajo, en zonas más llanas.

Una vez establecidos en su ubicación actual, la lluvia siguió afectando de forma significativa a estos se-

Pc	C	O	S	D	Ca	P	T	J	Cr	Pa	N	Q
•				—					Δ		Eye	
Estratig.	Tectónico			Paleont.		Mineralog.			Geomorfológico			
									Glacial	Fluvial	Kárstico	Otros

Localidad/punto de acceso: Castrillo de Cepeda / Sueros de Cepeda / Villamejil

Municipio: Villamejil

Punto de observación: Acceso desde el camino vecinal Sueros de Cepeda - Riofrío. P.K. 1,2

Coordenadas: Huso 30; X 254210; Y 4720166

La laguna Gallega en invierno. Tras un periodo de precipitaciones abundantes, el agua queda retenida en la ligera concavidad del terreno gracias a las capas de arcilla impermeable del subsuelo.

dimentos; tras cada precipitación, el agua arrastró muchos de estos finos materiales, lavando literalmente la superficie. Sin embargo, las arcillas, caracterizadas por su gran capacidad de cohesión, permanecieron en su lugar y se fueron acumulando paulatinamente, algo espe-



El ganado frecuenta la laguna, sobre todo en verano.

! Panorámica estival de la Laguna Gallega, con su superficie cubierta por la vegetación.



cialmente patente en las zonas donde ya abundaban de forma previa. Una de las propiedades de la arcilla es su alta impermeabilidad, es decir, impide el paso de agua a través de ella.

En el municipio de Villamejil, al este de Castrillo de Cepeda, la presencia de arcilla en el subsuelo ha alcanzado un nivel tan alto que, en algunas zonas ligeramente deprimidas, el agua de la lluvia queda retenida ya que la impermeabilidad del suelo evita que se filtre hacia el interior. Surgen así las lagunas endorreicas, un tipo de lagunas que, por definición, solo reciben aportes de agua a partir de las precipitaciones. En esta zona de la comarca existen varias lagunas endorreicas de pequeña extensión, muchas estacionales, pero la laguna Gallega muestra unas dimensiones significativas.

Sin embargo, su tamaño es muy variable; durante los meses más lluviosos su superficie puede alcanzar las cinco hectáreas, mientras que en verano gran parte del volumen de agua se evapora y la laguna queda reducida a una pequeña zona encharcada. A pesar de ello, por muy severa que resulte la sequía estival, la laguna Gallega constituye una zona húmeda muy singular en el contexto de la estepa cerealista que domina La Cepeda. Esta especie de oasis es aprovechado por la fauna local y por los rebaños de ovejas para hacer acopio de agua durante los meses cálidos; así, es frecuente observar mamíferos en sus cercanías, en especial a primeras horas de la mañana. Otros animales precisan de masas

de agua para completar su ciclo vital y reproducirse. Es el caso de los anfibios y de algunos insectos, como las libélulas, ambos grupos muy abundantes en el entorno de esta laguna. Además, en la orilla se ha desarrollado una interesante comunidad de plantas acuáticas que acoge la nidificación de diversas especies de aves. Es otro claro ejemplo de cómo la geología contribuye de forma decisiva al incremento de la biodiversidad.



Los anfibios son uno de los grupos más beneficiados por la laguna; en sus primeras semanas de vida dependen del agua.



Algunos insectos, como las libélulas y los caballitos del diablo, frecuentan la laguna Gallega durante el verano. Aunque los adultos vuelan, sus voraces larvas son acuáticas.

- ALONSO HERRERO, E., FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, L. R. & MATÍAS RODRÍGUEZ, R. 2004. *Guía geológica visual de León*. Celaray Editorial.
- ALONSO, V. & SUÁREZ, A. 2004. Evidencias geomorfológicas de la existencia de un pequeño casquete glaciar en la comarca de Babia Alta (Cordillera Cantábrica). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 17(1-2): 61-70.
- ÁLVAREZ, J. 1985. Estructura de la Unidad de Correcilla en el sector situado al este del río Luna (León, Zona Cantábrica). *Trabajos de Geología*, 15: 189-202.
- ARAMBURU, C., ARBIZU, M., BERNÁRDEZ, E., GOZALO, R., GUTIÉRREZ-MARCO, J. C. & LIÑÁN, E. 2006. Guía de campo: *Paleontología y Estratigrafía del Paleozoico Inferior en Los Barrios de Luna*. Universidad de León.
- CASTAÑO, R. & FERNÁNDEZ, E. 2007. Los Barrios de Luna (León, España): un lugar de interés geológico y didáctico. *De Re Metallica*, 8: 81-92.
- CASTRO, M. 2005. La flora Estefaniense-B de La Magdalena (León, España). Un referente europeo. *Cuadernos del Museo Geominero*, 4. Instituto Geológico y Minero de España.
- DEL BARRIO, V., DURÁN, J. J., HEREDIA, N., QUINTANA, L. & VALLEJO, M. 1997. *Estudio del karst y la Cueva de Valporquero*. Diputación Provincial de León; Instituto Tecnológico Geominero de España.
- FERNÁNDEZ, E., ALONSO, E., MATÍAS, R. & DOMINGO, J.M. 1998. *Puntos de Interés Geoedutivo de la provincia de León*. Edición de los autores.
- FERNÁNDEZ, E. 2003. Puntos de Interés Geológico. *Guía del Patrimonio Natural de las comarcas de Cuatro Valles*. Asociación Cuatro Valles: 29-44.
- FERNÁNDEZ, E. 2003. Puntos de Interés Paleontológico. *Guía del Patrimonio Natural de las comarcas de Cuatro Valles*. Asociación Cuatro Valles: 45-48.
- FERNÁNDEZ, E., FERNÁNDEZ, L. P., GARCÍA-ALCALDE, J. L., MÉNDEZ-BADIA, I. & SOTO, F. 2006. Guía de campo: *El Devónico arrecifal de la Zona Cantábrica*. Universidad de León.
- FERNÁNDEZ, E. & FUERTES, I. (Coords.). 2009. *Lugares de Interés Geológico*. León. DVD, Fundación Patrimonio Natural, Junta de Castilla y León.
- FERNÁNDEZ, E., REDONDO, J. M. & CASTAÑO, R. 2011. Guía de campo: el Patrimonio Geológico del Alto Bernesga. *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Universidad de León: 303-320.
- FERNÁNDEZ, E., ALONSO, E., CASTAÑO, R., CORTIZO, J., FUERTES, I., REDONDO, J. M. & SANTOS, J. 2011. *Guía del Patrimonio Geológico de la Reserva de la Biosfera del Alto Bernesga*. Ayuntamiento de La Pola de Gordón.
- GARCÍA-CORTÉS, Á. & OTROS. 2008. *Contextos geológicos españoles: una aproximación al Patrimonio Geológico español de relevancia internacional*. Instituto Geológico y Minero de España.
- GARCÍA DE CELIS, A. 1997. *El relieve de la Montaña occidental de León*. Caja Salamanca y Soria; Universidad de Valladolid.
- GONZÁLEZ, R. B. 1999. Las explotaciones auríferas romanas del río de las Huelgas y su influencia en la transformación del paisaje (el ejemplo de Veguellina de Cepeda, León). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 25: 111-123.
- GONZÁLEZ, R. B. 2002. *El relieve de los valles del Torío y Curueño (Montaña Cantábrica Leonesa)*. Universidad de León.
- LUQUE, C. & MARTÍNEZ, E. 1985. Análisis tectometalogenético de las mineralizaciones en el Carbonífero de la Zona Cantábrica (NW de España). *X Congreso Internacional de estratigrafía y geología del Carbonífero*. Instituto Geológico y Minero de España: 95-104.
- REDONDO, J. M., GÓMEZ, A., GONZÁLEZ, R. B. & CARRERA, P. 2002. *El modelado de origen glaciar en las montañas leonesas*. Universidad de León.
- REDONDO, J. M., GÓMEZ, A., GONZÁLEZ, R. B. & SANTOS, J. 2010. *Los glaciares rocosos de la Cordillera Cantábrica*. Universidad de León.
- REDONDO, J. M., SANTOS, J., GONZÁLEZ, R. B. & GÓMEZ, A. 2011. Las herencias morfológicas de climas fríos como patrimonio geológico de interés geomorfológico: los rasgos de origen glaciar en el valle de Viedangos de Arbas (León). *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Universidad de León: 231-234.
- RODRÍGUEZ, L. R., BARBA, P., HEREDIA, N. & OTROS. 1994. *Mapa Geológico de la provincia de León, escala 1:200.000*. Instituto Tecnológico Geominero de España; Diputación de León.
- SAAVEDRA, J. L. 1967. Características y edad de una roca piroclástica en el valle del río Torío (Prov. De León). *Boletín Geológico y Minero*, 103-104: 88-92.
- SANTOS, J. & FERNÁNDEZ, E. 2011. Guía de campo: Patrimonio Geológico en las Reservas de la Biosfera del valle de Laciana y de Babia. *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Universidad de León: 279-293.
- SANTOS, J. 2012. *Glaciación y periglaciarismo en el Alto Sil, provincia de León (Cordillera Cantábrica)*. Universidad de León.
- TEMPRANO, R. & CASTAÑO, R. 2011. Patrimonio geológico y turismo activo en la cueva de Valporquero (León). *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Universidad de León: 259-265.
- VV.AA. 1997. *Mapa Geológico y Minero de Castilla y León, escala 1:400.000*. SIEMCALSA, Junta de Castilla y León.
- VV.AA. *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000*. Hojas 76 (Pola de Somiedo), 77 (Teverga), 78 (Pola de Lena), 79 (Puebla de Lillo), 101 (Villablino), 102 (Los Barrios de Luna), 103 (La Pola de Gordón), 104 (Boñar), 127 (Nocedal), 128 (Riello), 129 (La Robla), 130 (Vegas del Condado), 159 (Bembibre), 160 (Benavides) y 161 (León). Instituto Geológico y Minero de España.

Un fósil es cualquier evidencia de vida en el pasado que haya traspasado la barrera del tiempo y haya llegado a nuestros días. En las rocas de Cuatro Valles existen fósiles de muchos grupos de organismos. Estos son algunos de los grupos más habituales.

CORALES:

como en la actualidad, los corales habitaron en el fondo de mares cálidos, poco profundos y con aguas limpias. Fueron muy diversos.



BIVALVOS:

son moluscos marinos o de agua dulce cuyo caparazón presenta dos valvas simétricas entre sí. La forma de la concha es muy variada.



GASTERÓPODOS:

son moluscos cuyo caparazón aparece más o menos enrollado, en forma de espiral. Pueden mostrar tamaños diferentes.



GONIATITES:

parentes de los pulpos y de los calamares, en la actualidad están extintos. Su cuerpo blando estaba protegido por un caparazón enrollado y dividido en cámaras.



CRINOIDEOS:

parentes de las estrellas y erizos de mar. Su cuerpo tiene un largo pedúnculo en cuyo ápice se sitúan varios brazos con los que captan el alimento.



TRILOBITES:

son artrópodos extintos característicos del Paleozoico. Su cuerpo presenta varios segmentos articulados, con una cabeza y una cola bien definidos.



BRIÓZOOS:

son colonias de diminutos animales marinos que generan un esqueleto con forma de redecilla. Filtraban el agua gracias a una corona de filamentos.



BRAQUIÓPODOS:

abundantes durante el Paleozoico. Como los bivalvos, tienen dos valvas, pero que no son simétricas entre sí.



GRAPTOLITOS:

fueron colonias de organismos que generaban un esqueleto quitinoso. La mayoría flotaba a la deriva en los mares del Paleozoico.



HELECHOS:

los helechos del periodo Carbonífero recuerdan a los actuales. Aquí se incluyen aquellos que se reproducían mediante esporas y otros que lo hacían mediante semillas (Pteridospermas, ya extintas).



EQUISETOS:

ancestros de las actuales colas de caballo, sus tallos presentan nudos y entrenudos. En los primeros se insertan las ramas o pequeñas hojas de formas diversas.



LICOFITAS:

los grandes árboles del Carbonífero. Sus troncos y sus raíces aparecen tapizados por estructuras repetitivas en las que se insertaban las hojas o las raicillas. Sus hojas eran largas y estrechas.

