



LAS MONTAÑAS DO COUREL. UNA GEOLOGÍA MUY HUMANA

# LAS MONTAÑAS DO COUREL. UNA GEOLOGÍA MUY HUMANA



Desde la construcción, allá por el año 2003, del primer mirador geológico en el territorio, y en Galicia, el llamado “mirador de Campodola-Leixazós”, y hasta esta publicación han sido muchas las actuaciones y pasos dados de forma individual por los ayuntamientos de Folgoso do Courel, Quiroga y Ribas de Sil para la puesta en valor de su patrimonio geológico.

En este recorrido ha sido fundamental el apoyo recibido de diferentes administraciones y entidades, siendo fundamental y relevante los programas Leader de desarrollo rural gestionados en el territorio.

Es en el año 2016 cuando los tres ayuntamientos toman la decisión de dar un paso más, aunando sus esfuerzos para presentar la candidatura a Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel, y es a partir de este momento cuando todas las acciones se desarrollan de forma coordinada.

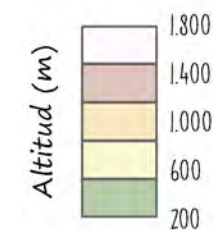
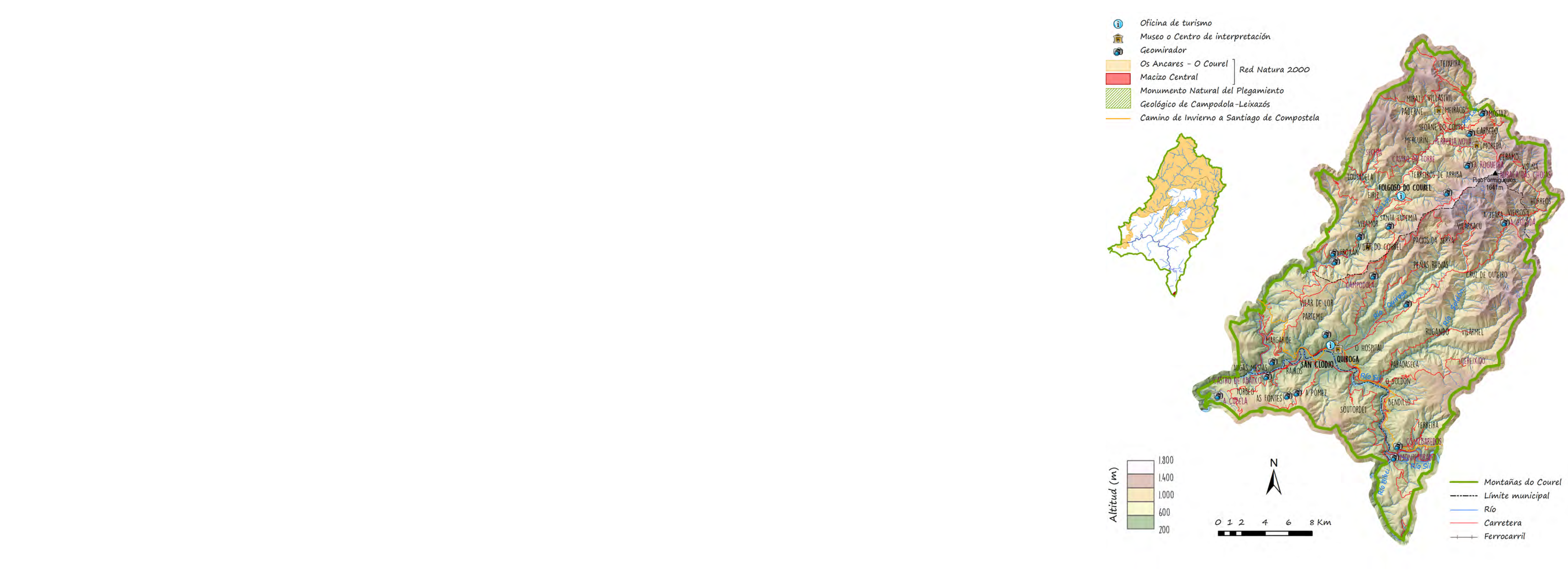
Esta publicación, fruto de esa coordinación, tiene por objetivo ser una aproximación a la divulgación global de los recursos geológicos con los que cuenta el territorio de Montañas do Courel como proyecto a Geoparque Mundial de la UNESCO.

Esta publicación es el resultado de las aportaciones y el trabajo, totalmente desinteresado, de numerosos profesionales que han venido colaborando desde los inicios en este ilusionante viaje, y siguen haciéndolo ij.

El comité científico de la candidatura, en su reunión del pasado 16 de junio de 2018, y de la que forman parte, entre otros, todos los que participaron en este trabajo, dio su aprobación al resultado de ese trabajo: “las Montañas do Courel: una geología muy humana”.

Coordinación Candidatura Geoparque Mundial UNESCO Montañas do Courel





# LAS MONTAÑAS DO COUREL UNA GEOLOGÍA MUY HUMANA

*Courel dos tesos cumes que ollan de lonxe!  
Eiqui síntese ben o pouco que é un home...  
Uxío Novoneyra, 1952*



# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| A. ÉRASE UNA VEZ .....  | 7  |
| 1. Las Montañas do Courel, nuestro patrimonio geológico.....      | 9  |
| Tabla de eventos geológicos, prehistóricos e históricos.....      | 15 |
| 2. Las viejas rocas bajo nuestros pies.....                       | 16 |
| Punto de interés. Gneis Ollo de Sapo en la Ruta da Cubela.....    | 23 |
| 3. Los fósiles ocultos del Paleozoico .....                       | 24 |
| Punto de interés. Los crinoideos “turistas” .....                 | 29 |
| 4. Grandes esfuerzos plegaron las rocas.....                      | 31 |
| Punto de interés. El pliegue de Campodola-Leixazós.....           | 34 |
| 5. Metamorfismo: las rocas se cocieron.....                       | 37 |
| Punto de interés. Las pizarras “mosqueadas” de Os Albaredos ..... | 39 |
| B. LA CREACIÓN DE UN PAISAJE.....                                 | 41 |
| 6. Las montañas crecieron y a los ríos les tocó excavar.....      | 43 |
| Punto de interés. Cañón del Río Sil en A Cubela .....             | 50 |
| 7. Las cuevas: algo se disuelve bajo nuestros pies.....           | 53 |
| Punto de interés. Buraca das Choias.....                          | 59 |
| 8. El clima cambió y los glaciares avanzaron.....                 | 61 |
| Punto de interés. Morrenas glaciares de A Seara.....              | 65 |
| 9. Mejoró el clima y crecieron los bosques.....                   | 67 |
| Punto de interés. Devesa da Rogueira y la Fonte do Cervo.....     | 70 |
| 10. Llegaron los grandes mamíferos.....                           | 73 |



|   |     |
|---|-----|
| C. Y LLEGÓ EL HOMBRE PARA APROVECHARLO.....   | 77  |
| 11. El ser humano se asentó.....  | 79  |
| Punto de interés. Escribiendo en piedra. Los petroglifos de Feais y La Escrita..... | 81  |
| 12. Los castros fortificados en piedra.....   | 83  |
| Punto de interés. El Castro de Vilar do Courel.....                                 | 87  |
| 13. Los romanos vinieron a por el oro.....  | 89  |
| Punto de interés. Túnel y mina de San Miguel de Montefurado.....                    | 94  |
| 14. Los pueblos de piedra hoy.....  | 97  |
| Punto de interés. La aldea de Seceda.....   | 101 |
| 15. Cuando se extraían metales y se forjaba el hierro.....                          | 103 |
| Punto de interés. A Ferrería Nova de Seoane do Courel.....                          | 107 |
| 16. Pizarras, cuarcita y cal, nuestros recursos más sólidos.....                    | 109 |
| Punto de interés. Caleira de Cereixido.....   | 111 |
| 17. Castañas, miel, vino y aceite, los sabores de nuestras rocas.....               | 113 |
| Punto de interés. El vino de Quiroga.....   | 115 |
| 18. Caminando hacia el Geoparque.....   | 117 |
| Fuentes de información.....   | 119 |



## **Las Montañas do Courel. Una Geología muy humana**

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

© Reservados todos los derechos, incluido el derecho de venta, alquiler, préstamo o cualquier otra forma de cesión del uso del ejemplar.

**Diseño y maquetación:** Luna Adrados  
GEOLAG. Turismo Geológico  
[www.geolag.com](http://www.geolag.com)

**Depósito Legal:** C 1291-2018

**Imprime:** Galipress, S.L

**Edita:** Asociación Montañas do Courel

*Fotografía portada: Aldea de Campodola y pliegue de Campodola  
Fotografías contraportada (de izq. a der.) Aldea de Seceda  
Fervenza do Fócaro (A Seara)  
Galería de explotación aurífera de Augas Santas*



# LAS MONTAÑAS DO COUREL. UNA GEOLOGÍA MUY HUMANA

## AUTORES

*Daniel Ballesteros*

*Luna Adrados*

*Ramón Vila*

*Iván Álvarez*

*Xosé Carlos Barros*

*Pablo Caldevilla*

*Laura Rodríguez-Rodríguez*

*Manuel García-Ávila*

*Miguel Llorente*

*Martín Alemparte*

## COLABORADORES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

*Esta publicación ha tomado información de numerosos trabajos científicos desarrollados fundamentalmente por las universidades de A Coruña, Santiago, Vigo, Salamanca, Oviedo, Complutense de Madrid. La cartografía geológica de base ha sido proporcionada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) que también ha realizado el inventario de Patrimonio Geológico en colaboración con la Asociación Montañas do Courel. Asimismo incluye información científica proporcionada por (en orden alfabético):*

*Juan de Dios Martín*

*Ángel Ferrero-Arias*

*José Manuel García-Queijeiro*

*Aurora Grandal*

*Javier Guitián*

*Juan Carlos Gutiérrez-Marco*

*Arturo de Lombera*

*Diego López*

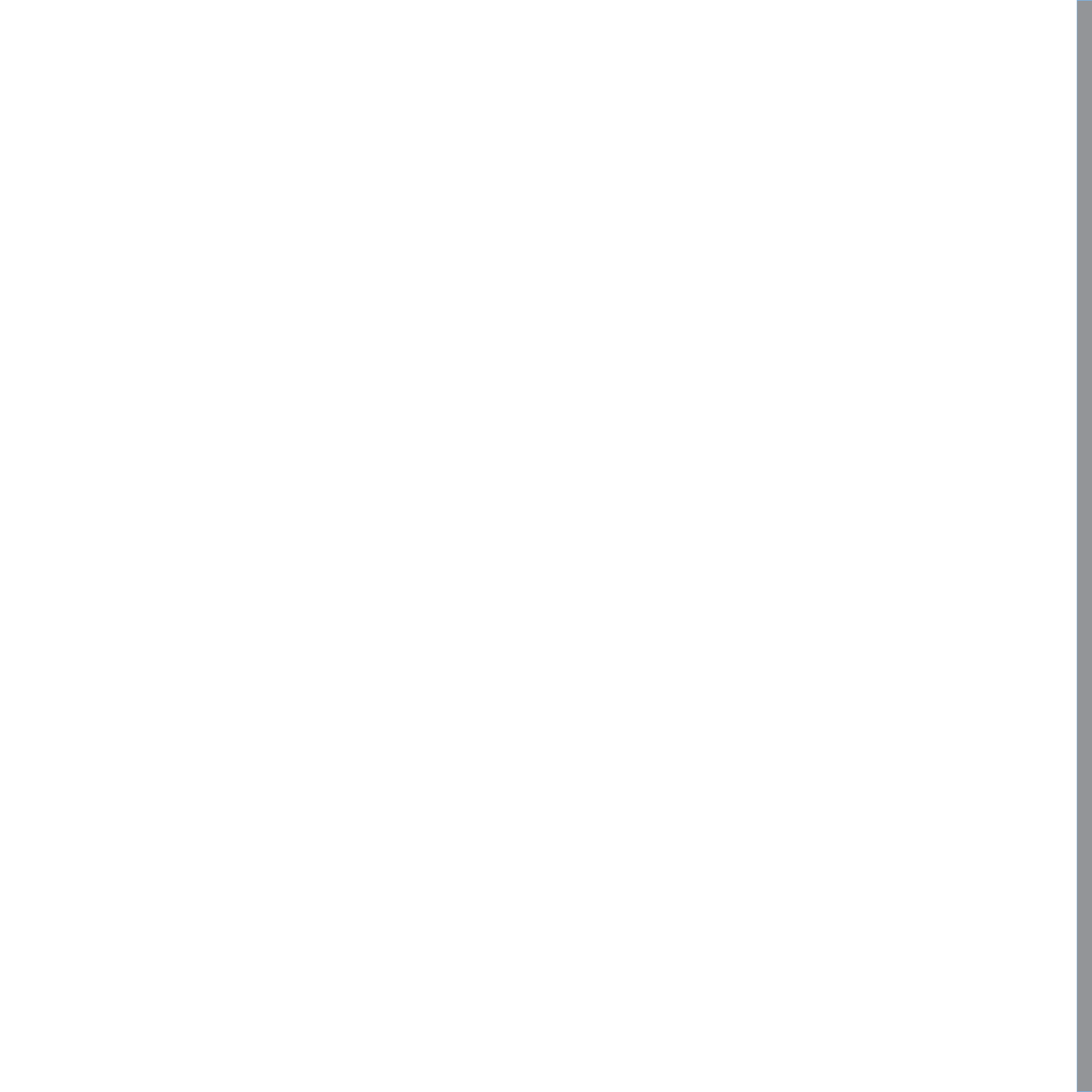
*José Ramón Martínez-Catalán*

*Pablo Núñez*

*Augusto Pérez-Alberti*

*José Luis Sanmiguel*

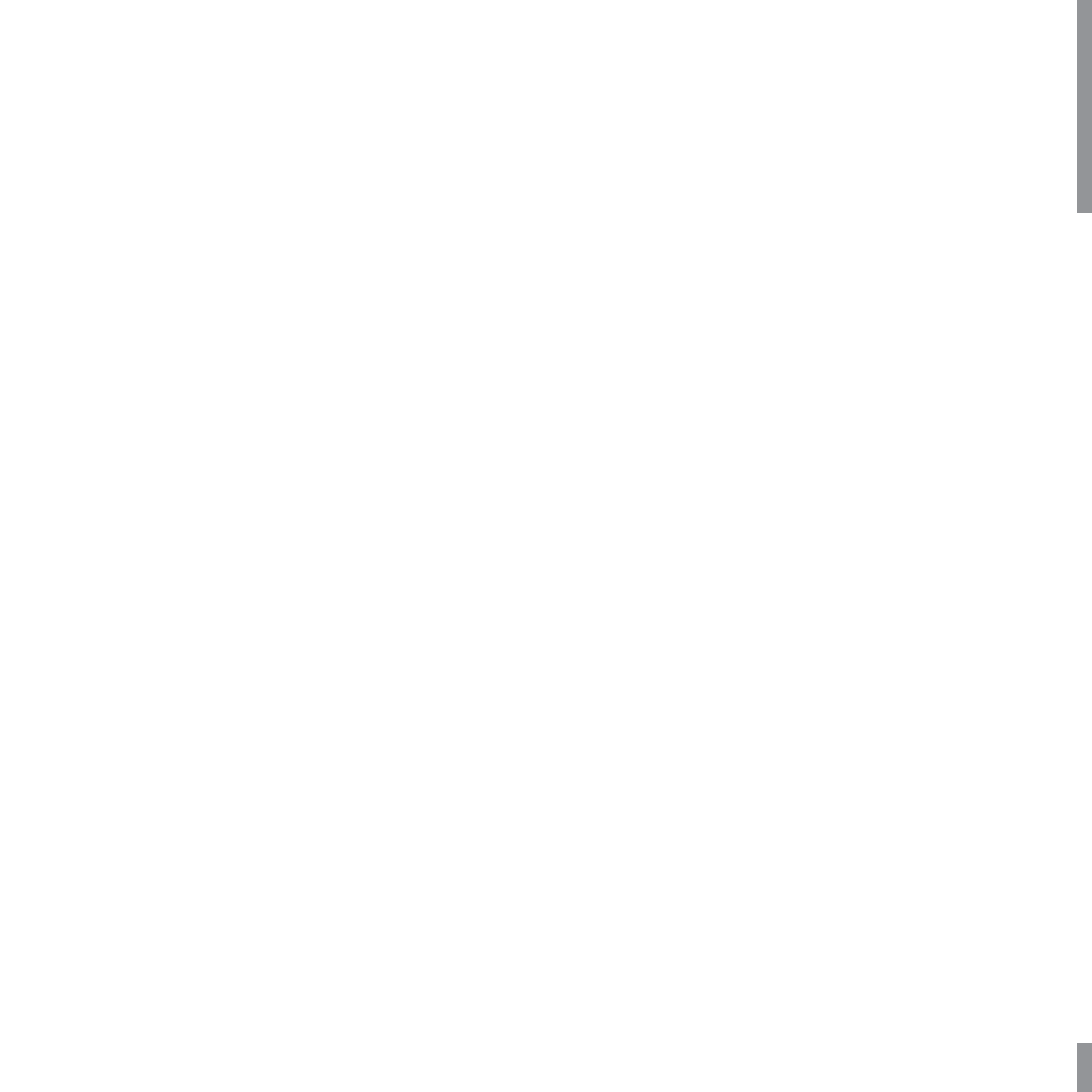






A ÉRASE UNA VEZ...





# LAS MONTAÑAS DO COUREL, NUESTRO PATRIMONIO GEOLÓGICO

**E**l territorio conocido como **Montañas do Courel** nace de la unión de los municipios de Ribas de Sil, Quiroga y Folgoso do Courel, en el extremo sureste de la Provincia de Lugo, y constituye uno de los grandes valores naturales y culturales de Galicia, en el noroeste de España. En sus 578 km<sup>2</sup> de extensión, este territorio presenta un relieve montañoso y un rico y variado Patrimonio Geológico muy antiguo, que destaca por el aprovechamiento de las rocas, minerales y otros recursos naturales por parte del ser humano desde la Prehistoria.

Las Montañas do Courel comprenden desde el amplio valle del Río Sil en el sur, donde se asientan las capitales municipales de Ribas de Sil y Quiroga, hasta la Serra do Courel en el norte, que da cobijo a las más de 40 aldeas pertenecientes a los municipios de Folgoso do Courel y Quiroga. El valle del Río Sil, de dirección este-oeste, constituye una zona de paso natural entre Galicia y el resto de la Península Ibérica desde antes de la llegada del ser humano. El microclima mediterráneo de este valle permite el cultivo del vino de la Ribeira Sacra y el aceite de Quiroga y Ribas de Sil, productos ya elaborados desde la Antigüedad, cuando los romanos vinieron a explotar los yacimientos de oro de las Montañas do Courel.

Vista del Valle del Río Sil con las poblaciones de San Clodio y Quiroga a ambas márgenes del Río Sil. Al fondo la Serra do Courel.



*El Patrimonio Geológico es "el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra y los procesos que la han modelado". El objetivo final del estudio del Patrimonio Geológico es garantizar su conservación y facilitar su utilización y disfrute. En España, su estudio se remonta a los años 70.*





Valle del Río Visuña (Folgozo do Courel), bordeando el SE de la Serra do Courel.



El paisaje del sur contrasta enormemente con las cumbres nevadas de la Serra do Courel en el norte, de hasta 1.641 m de altitud (Pico Formigueiros), donde los habitantes de sus pueblos han sabido explotar el hierro, oro, antimonio, pizarras, calizas, mármoles y cuarcitas, a la vez que producían madera, miel, castañas, lino y lana. Todo este territorio no puede ser entendido sin las sociedades humanas que lo poblaron y que, aunque han cambiado a lo largo de la historia, siempre mantuvieron un estrecho vínculo con la geología del lugar y con los recursos naturales que aún sigue ofreciendo.

Entre los recursos que atesoran las Montañas do Courel, aún queda uno por aprovechar, que no se puede extraer ni transportar, pero que constituye un elemento de distinción y un atractivo turístico por sí solo. Este recurso se llama **Patrimonio Geológico**, e integra minerales, rocas, sedimentos, pliegues, fallas, fósiles y relieve de nuestro territorio. Las Montañas do Courel incluyen elementos geológicos únicos en Galicia, en España y en el mundo. Cuatro de estos enclaves han sido declarados **Lugares de Interés Geológico** por el Instituto Geológico y Minero de España. Entre ellos, destaca el pliegue tumbado de O Courel, declarado **Global Geosite** por constituir un Lugar Geológico de Relevancia Internacional.

Aunque el relieve de las Montañas do Courel se formó en los últimos millones de años, sus rocas se originaron cuando la vida comenzaba a surgir lentamente en La Tierra, a finales del Precámbrico. Las rocas de nuestro territorio fueron testigos de la explosión de la vida que marcó el inicio del Paleozoico y que quedó registrada en ellas en forma de fósiles de distintos organismos.

Estas rocas también se vieron involucradas en el choque de continentes que originó el supercontinente *Pangea* y que causó el levantamiento de la Cordillera Varisca a finales del Paleozoico. Esta colisión fue la responsable del desarrollo de grandes fallas y pliegues, a la vez que transformó las rocas sedimentarias e ígneas en rocas metamórficas. La colosal cordillera resultante se erosionó por completo en los siguientes millones de años, por lo que su relieve original no se conserva.

De la era Mesozoica apenas quedan evidencias en la zona; pero tras ella, en el Cenozoico, se estructuraron y configuraron las actuales Montañas do Courel. Estas constituyen la terminación más oriental de la gran Cadena Alpina que, desde Galicia, se prolonga hasta el Himalaya, pasando por la Cordillera Cantábrica, los Pirineos, los Alpes, los Balcanes y el Cáucaso.



Tras la elevación de las Montañas do Courel, el principal escultor del relieve fue el agua, tanto en su forma sólida como líquida. Por un lado, el hielo acumulado en las partes más altas de estas montañas dio lugar a glaciares que tallaron circos y valles glaciares durante los períodos más fríos del Cuaternario. Por otro lado, el agua de las precipitaciones o de fusión de la nieve y hielo, excavó profundos cañones, salvando desniveles en forma de bellas cascadas (*fervenzas*) de más de 30 m de altura. En las zonas calcáreas del norte, el agua subterránea disolvió la roca, dejando más de 7 km de cuevas conocidas hasta el momento. Entre ellas destaca la Sima Aradelas, de 137 m de profundidad, la más profunda de Galicia y la Sima de Teixeira que, con sus 3 km de desarrollo, es la segunda mayor cueva gallega.

*Los compuestos que transporta el agua construyen bellas formas en el interior de las cuevas como estos espeleotemas de la Cueva de Traslacosta (imagen cortesía de A. Alfonso).*



*Fervenza do Pombar, Cruz de Outeiro (Quiroga).*



A finales del Cuaternario aumentaron las temperaturas y las precipitaciones, permitiendo el desarrollo de los actuales bosques autóctonos, hábitat de los grandes mamíferos de la región. Detrás de los animales llegaron las sociedades prehistóricas, que fabricaron herramientas y construyeron monumentos funerarios con las rocas del lugar, de los que conocemos su existencia por los hallazgos arqueológicos de la zona. La economía prehistórica estaba basada en la recolección y en la caza, actividad esta última que todavía está muy viva en O Courel, centrada en el jabalí y en el corzo.

Las sociedades prehistóricas evolucionaron y edificaron los **castros**, pueblos en piedra ubicados en lugares estratégicos del territorio y con buenas fortificaciones. Los castros fueron conquistados y reestructurados por los romanos, que llegaron al territorio atraídos por el oro. Muchas son las huellas dejadas en el paisaje por los romanos, quienes hicieron excavaciones, canales y túneles con gran pericia en busca del preciado metal. Pero, de todas ellas, destaca por su espectacularidad el Túnel de Montefurado, que desvía el Río Sil, forzándolo a abandonar uno de sus meandros.

*Túnel de Montefurado, obra de ingeniería romana relacionada con la explotación de oro en el Río Sil (imagen cortesía de B. del Pont).*







Aldea de Visuña, en el sector nororiental de las Montañas do Courel.



Horno de cal (caleira) de A Seara, en el noroeste del territorio.

Durante la época de los castros, ya se utilizaban las pizarras de techar (o cubrir) y se fabricaba cal calcinando las calizas y los mármoles del entorno. Pero el aprovechamiento de las rocas y minerales no se quedó ahí, ya que en los últimos siglos, nuestros antepasados también extrajeron antimonio, plomo y hierro. Este último metal se moldeaba en las ferrerías alimentadas por la madera de los bosques autóctonos y el agua, tan abundante en la zona, y que los ríos se encargan de llevar al Río Sil excavando estrechos barrancos.

Todos estos elementos geológicos constituyen el valioso Patrimonio Geológico que, junto con el Patrimonio Cultural y a la Biodiversidad de sus ecosistemas, representan una seña de identidad de las Montañas do Courel. Este patrimonio debe ser puesto en valor y dado a conocer. Así, los municipios de Quiroga, Ribas de Sil y Folgoso do Courel impulsan la candidatura de las Montañas do Courel a Geoparque Mundial de la UNESCO a través de una asociación que lleva orgullosa el nombre de este territorio: **Montañas do Courel**.

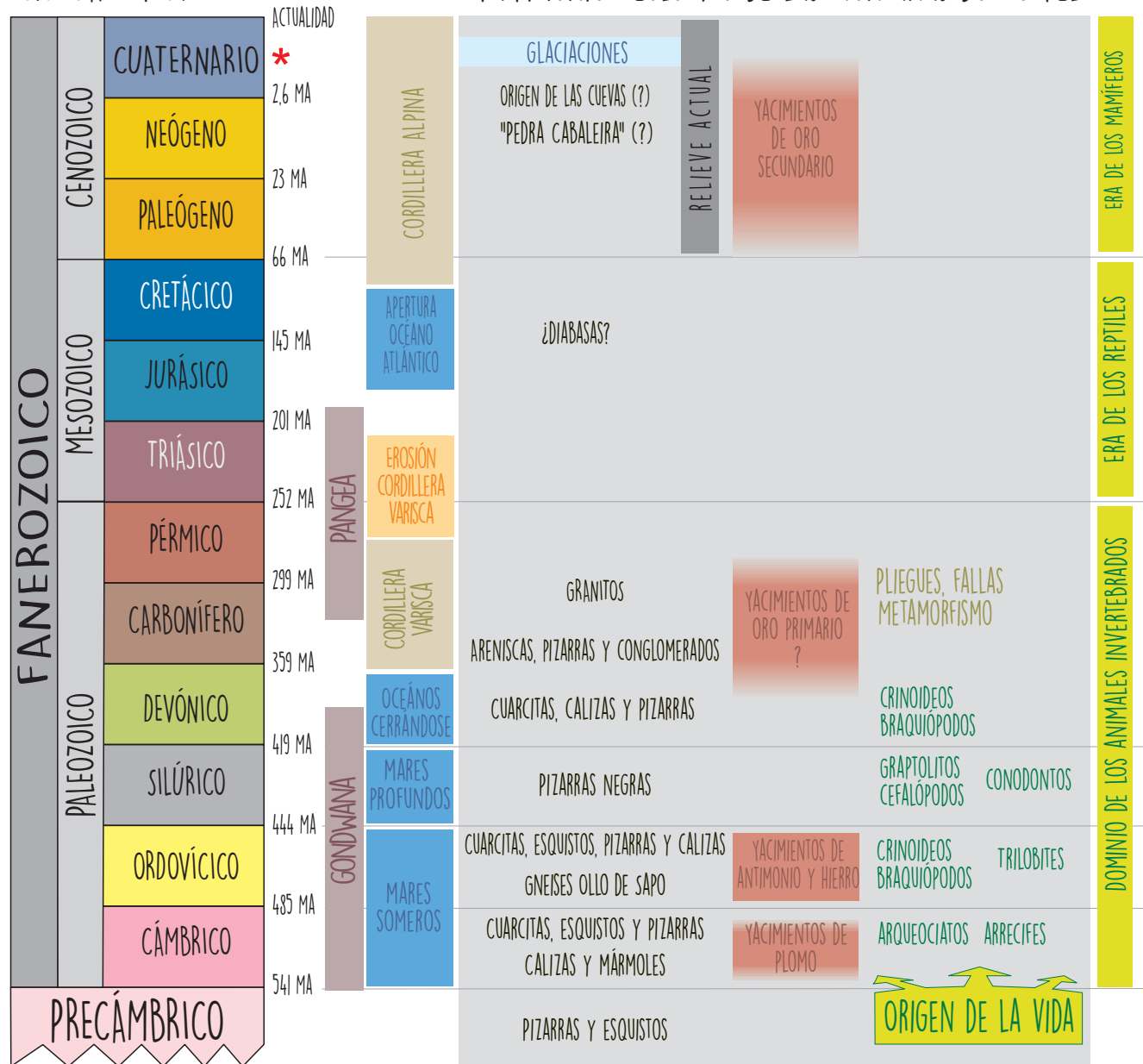
*Vistas a la Serra do Courel desde el Castro da Torre (Sobredo) (imagen cortesía de G. Díaz).*

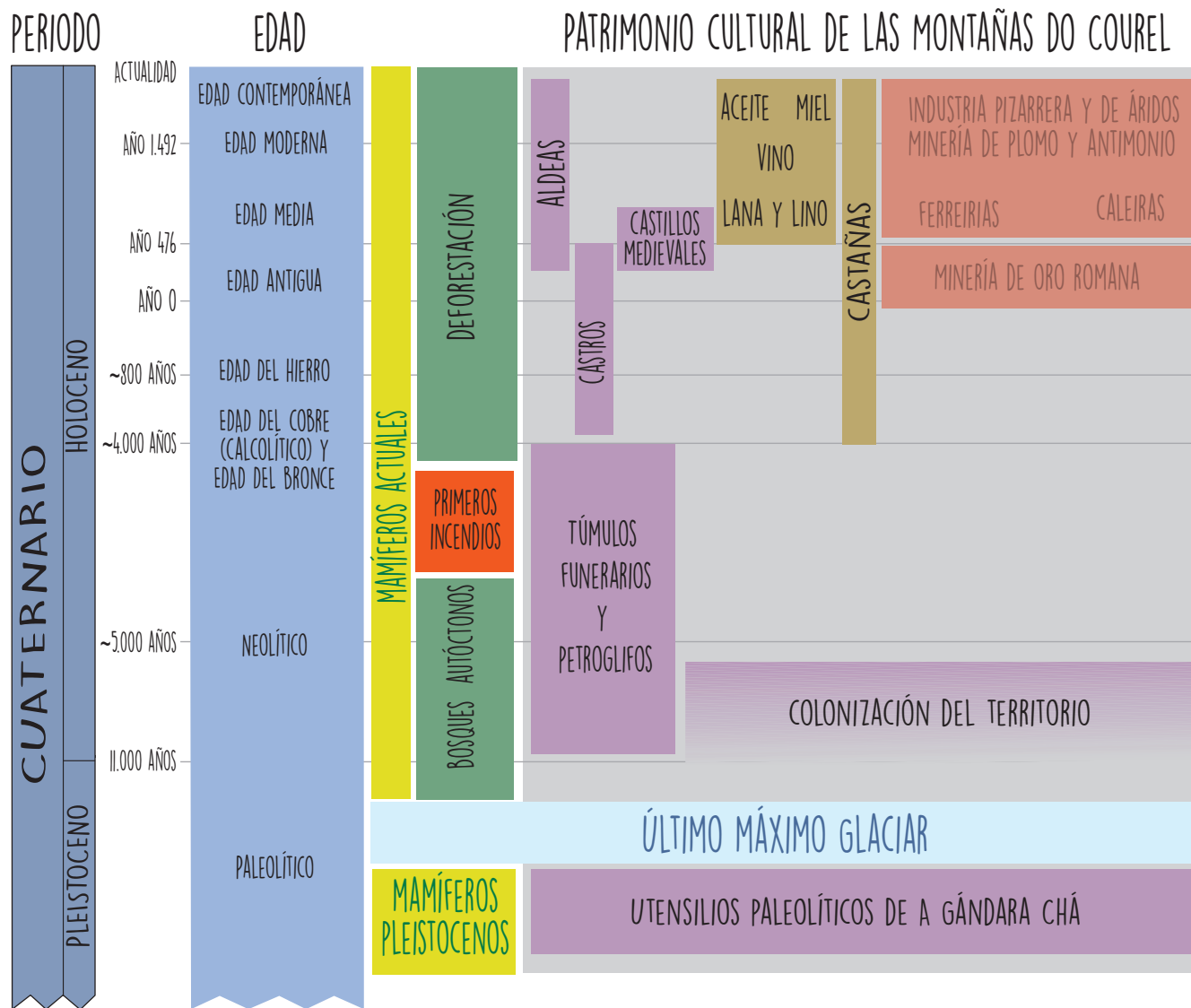




EÓN ERA PERÍODO

# PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LAS MONTAÑAS DO COUREL

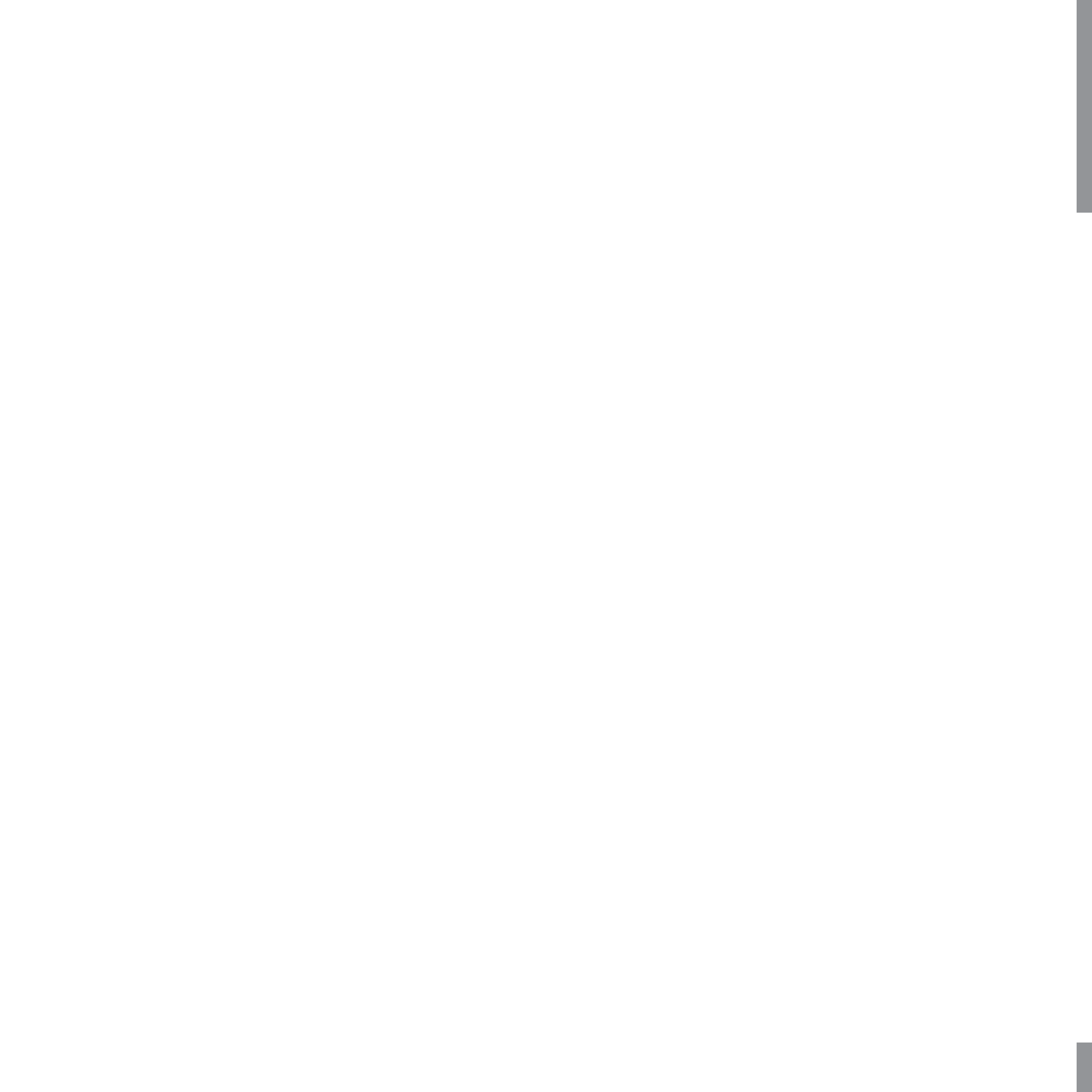




Cuadro cronológico a escala prehistórica e histórica, situando los principales eventos citados en el texto a escala global y en las Montañas do Courel.

Izquierda: Tabla con los tiempos geológicos. Del mismo modo que se hará a lo largo de todo el texto las edades se marcan en millones de años (M.a). Se sitúan los principales eventos citados en el texto a escala global y en las Montañas do Courel.

(\* Ampliación del período Cuaternario para ubicar los eventos históricos y prehistóricos).



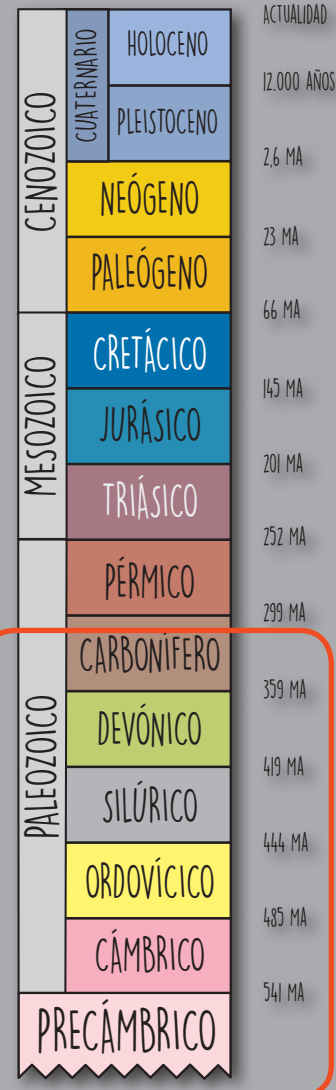
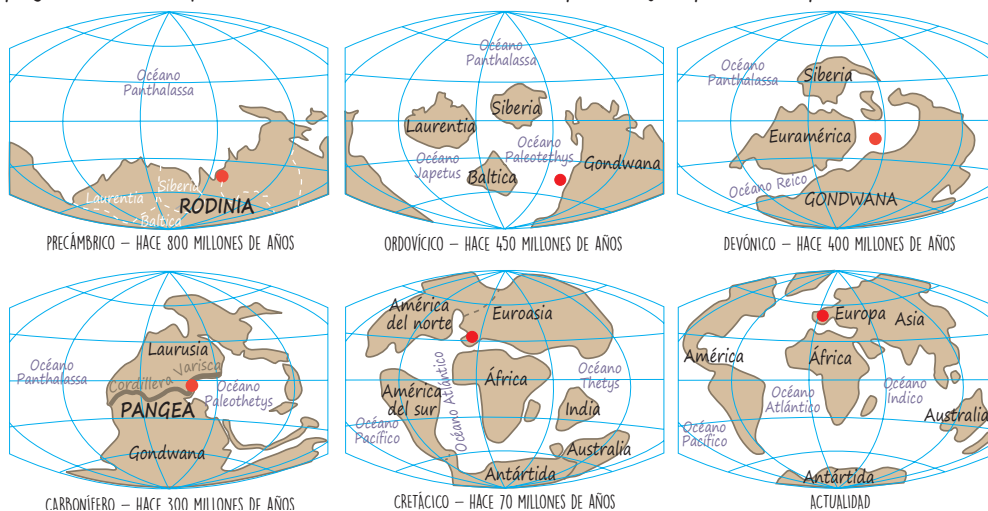


# 2 LAS VIEJAS ROCAS BAJO NUESTROS PIES

La corteza de La Tierra está dividida en placas tectónicas que se han ido moviendo a lo largo de la historia del planeta, y aún se siguen moviendo, originando importantes fenómenos naturales, como la mayoría de los terremotos y de la actividad volcánica, tanto en el pasado como en el presente. Estos movimientos causaron la unión y separación de los continentes. Las uniones produjeron choques entre las masas continentales que levantaron cadenas montañosas como las actuales, formando a veces supercontinentes de gran tamaño, como Rodinia o Pangea. Por el contrario, la separación de los continentes ocasionó su fragmentación y la apertura de nuevos mares y océanos, donde se depositaron sedimentos procedentes de la erosión de las masas de tierra emergidas.

En este contexto, se originaron las rocas y fósiles de las Montañas do Courel, testigos del largo viaje desde los trópicos hacia el norte de esta pequeña porción de la corteza terrestre. Mediante el estudio de las rocas y de sus fósiles se conocen las condiciones ambientales del pasado, tales como la profundidad y temperatura de los mares. El sustrato geológico de las Montañas do Courel incluye rocas que se formaron hace más de 600 millones de años y cuyas edades comprenden casi todos los periodos de la era Paleozoica.

*Evolución de los continentes desde finales del Paleozoico, mostrando la formación del supercontinente Pangea, que produjo el levantamiento de la Cordillera Varisca. En este contexto se levantaron y plegaron las rocas que forman las Montañas do Courel. El punto rojo representa la posición de Galicia.*



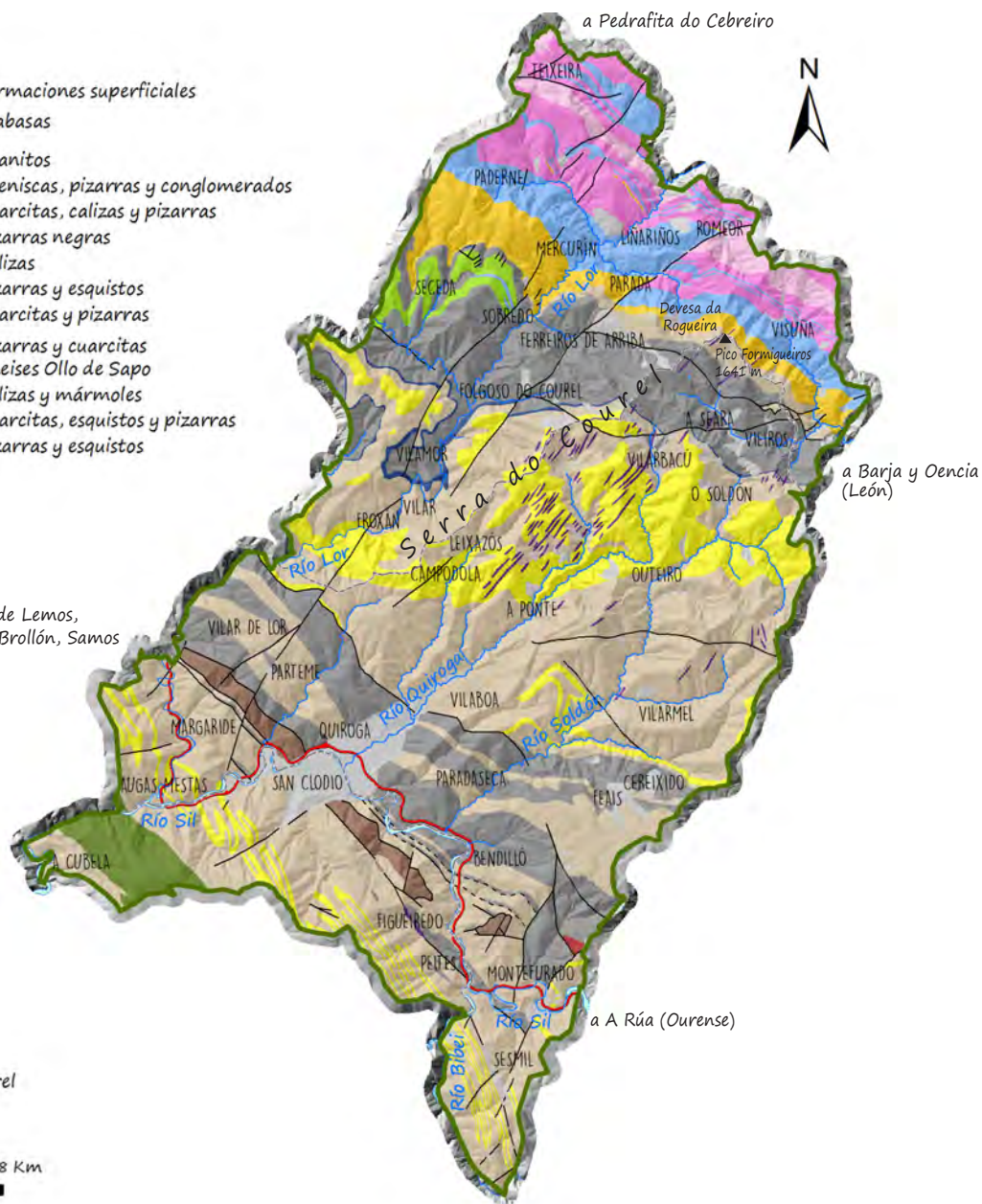
# LEYENDA

|             |                      |                                     |
|-------------|----------------------|-------------------------------------|
| CENOZOICO   | CUATERNARIO          | Formaciones superficiales           |
|             | MESOZOICO            | Diabasas                            |
| PALEOZOICO  | PÉRMICO ?            | Granitos                            |
|             | CARBONÍFERO          | Areniscas, pizarras y conglomerados |
|             | DEVÓNICO             | Cuarcitas, calizas y pizarras       |
|             | SILÚRICO             | Pizarras negras                     |
|             | ORDOVÍCICO           | Calizas                             |
| PRECÁMBRICO | ORDOVÍCICO           | Pizarras y esquistos                |
|             |                      | Cuarcitas y pizarras                |
|             | CÁMBRICO             | Pizarras y cuarcitas                |
|             | Gneises Ollo de Sapo |                                     |
|             |                      | Calizas y mármoles                  |
|             |                      | Cuarcitas, esquistos y pizarras     |
|             |                      | Pizarras y esquistos                |

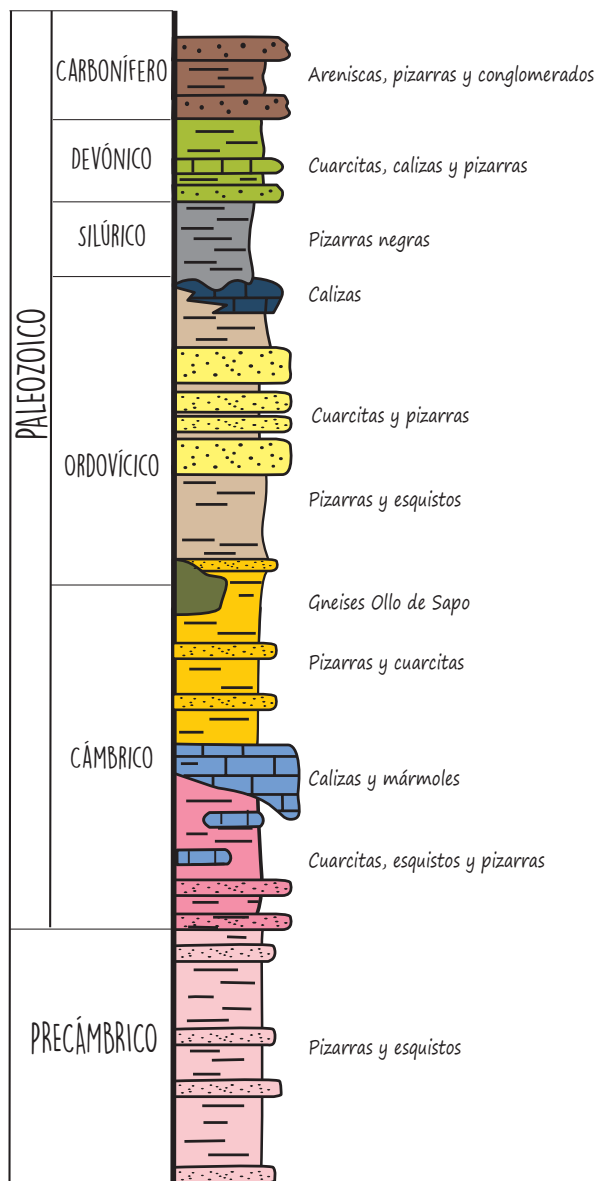
a Monforte de Lemos,  
A Pobra do Brollón, Samos

- Falla
- Río
- Carretera N-120
- Montañas do Courel
- Límite municipal

0 1 2 4 6 8 Km



a San Xoan de Río, Pobra de Trives y  
Castro Caldelas (Ourense)



Columna estratigráfica simplificada de las Montañas do Courel. En general, las rocas más antiguas afloran en el norte del territorio, mientras que el sur está ocupado por las rocas más jóvenes.

A finales del Precámbrico, hace unos 600 millones de años, los organismos multicelulares comenzaron a colonizar el planeta, si bien aún no se han encontrado evidencias de estos primeros organismos en nuestro territorio, debido a que se trataba de formas con cuerpos blandos que difícilmente fosilizan. En ese momento, en el fondo del mar se estaban depositando los sedimentos que formarían las rocas más antiguas de las Montañas do Courel, que se encuentran en la base de la columna estratigráfica de la izquierda. Estas rocas, de más de 1.000 m de espesor, son las **pizarras y esquistos del Precámbrico**, que afloran principalmente entre las poblaciones de Seoane do Courel y Teixeira, en el entorno de la Serra do Courel.

Hace 540 millones de años se inició el Cámbrico, el primer período del Paleozoico, coincidiendo con la gran explosión de la vida en los mares someros y cálidos de La Tierra. La profundidad de los océanos fue aumentando y en ellos vivieron organismos que dieron lugar a los fósiles paleozoicos que aparecen en las Montañas do Courel, como los arqueociatos, trilobites o crinoideos, entre otros (apartado 3). En estos mismos océanos paleozoicos se concentraron determinados elementos químicos como el antimonio, el oro o el plomo, que posteriormente dieron lugar a yacimientos minerales (apartados 13, 15 y 16).

A comienzos del Paleozoico se depositaron más de 5.000 m de arenas y arcillas, que se transformaron en las denominadas **cuarcitas, esquistos y pizarras del Cámbrico** que podemos observar en el norte de las Montañas do Courel. Ocasionalmente, en los mares del Cámbrico se produjo la precipitación de carbonatos y la formación de algunos de los primeros arrecifes de la historia geológica. Estos carbonatos dieron lugar a las **calizas y mármoles del Cámbrico**, de hasta varios centenares de metros de espesor, que afloran en el entorno de Visuña, Mostaz, Paderne, Pedrafita do Courel y Mercurín.

Posteriormente, se depositaron potentes sucesiones de arenas que darían lugar a las **pizarras y cuarcitas del Cámbrico y Ordovícico**. En el límite Cámbrico-Ordovícico, se desarrollaron unas rocas que derivan de rocas volcánicas antiguas, denominadas **gneises "Ollo de Sapo"**, que afloran en el sur del territorio. También se formaron las **pizarras y esquistos del Ordovícico**, que podemos identificar en el centro y sur del mapa geológico y en las que resaltan los niveles de **cuarcitas y pizarras del Ordovícico**, que incluyen la cuarcita Armoricana, muy conocida por sus abundantes huellas fósiles. Esta roca forma parte del sustrato del noroeste de la Península Ibérica y de la región francesa de La Armórica (Bretaña), de la que deriva su nombre.



Hacia el final del Ordovícico, se dieron las condiciones necesarias de temperatura, profundidad del mar y ausencia de sedimentos detríticos, para que se desarrollaran los arrecifes que dieron lugar a las **calizas del Ordovícico**. Estas rocas calcáreas, de pocos metros de espesor, constituyen una banda discontinua de rocas con dirección noroeste-sureste que afloran en el entorno de Vilarbacú, Folgoso do Courel, A Seara, Vilamor, Cereixido y en la cabecera del Río Soldón. Del gran casquete glaciario que cubrió el planeta en esta época, se desprendieron grandes icebergs de hielo que flotaban en el mar transportando restos de otras rocas en su interior. Algunos de estos sedimentos glaciomarininos han quedado atrapados en las pizarras del Ordovícico de nuestro territorio, como ocurre cerca de Bendollo.

Al inicio del Silúrico, se produjo un período sin sedimentación y con erosión, por lo que entre las pizarras del Silúrico y las rocas previas del Ordovícico existe un importante nivel erosivo que se reconoce a lo largo de nuestro territorio. Durante el Silúrico, el fondo marino era profundo y en él había poco oxígeno, favoreciendo la preservación de la materia orgánica, ya que no se oxidaba cuando se depositaba en el fondo del mar. Este proceso es responsable del aspecto satinado característico de las **pizarras negras del Silúrico**.

A finales del Devónico todo cambió, los continentes empezaron a juntarse y, mientras se depositaban los últimos sedimentos, los océanos se fueron cerrando. Estos materiales son las **cuarcitas, calizas y pizarras del Devónico**. Posteriormente, se empezaron a generar los primeros relieves de la Cordillera Varisca al mismo tiempo que comenzaba su erosión, dando como resultado sedimentos que se transformarían en las **areniscas, pizarras y conglomerados del Carbonífero**, del entorno de Quiroga y San Clodio.

Hace unos 300 millones de años, los continentes colisionaron entre sí de nuevo formando el supercontinente Pangea. Esta colisión elevó la gran Cordillera Varisca y deformó las rocas (apartado 4). Al mismo tiempo, éstas fueron sometidas a grandes presiones y temperaturas, produciendo cambios en las características físicas y químicas de las mismas. Este proceso, conocido como *metamorfismo* (apartado 5), transformó las rocas sedimentarias en nuevos tipos de materiales conocidos como rocas metamórficas.

Esta historia de más de 500 millones de años dio lugar a las rocas paleozoicas que hoy constituyen las Montañas do Courel. Entre ellas, destacan cuatro tipos de rocas que, de mayor a menor abundancia son: pizarras, cuarcitas, esquistos y calizas.

*Capas de cuarcitas formando el Pliegue de Castro Dares en el sinclinal del Río Sil.*



## PIZARRAS (LOUSAS)

Rocas metamórficas de color oscuro formadas por arcillas laminares, minúsculos granos de cuarzo y micas. Las pizarras metamórficas derivan de las lutitas sometidas a un metamorfismo de bajo grado. Las pizarras son menos resistentes a la erosión, por lo que sobre ellas se desarrollan las zonas más deprimidas del relieve, como son los valles.

Son rocas casi impermeables, por lo que se usan para cubrir las cubiertas de las construcciones.



## ESQUISTOS (XISTOS)

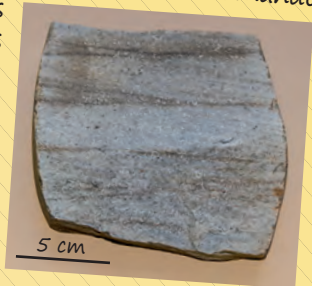
Rocas metamórficas de colores grisáceos, de grano grueso, por lo que podemos identificar diversos minerales a simple vista. Entre estos minerales se encuentra el cuarzo o los feldespatos, siendo los más característicos las micas (moscovita), que brillan cuando movemos una muestra de mano.

Los esquistos se forman a partir de pizarras y otras rocas que han sufrido procesos de metamorfismo más intenso.



## CUARCITAS

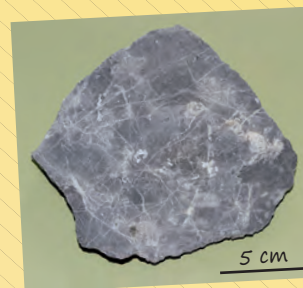
Las hay de dos tipos: las cuarcitas sedimentarias o cuarzoarenitas, como la Cuarcita Armoricana y las cuarcitas formadas por el metamorfismo de areniscas previas. En ambos casos se trata de rocas formadas casi exclusivamente por cuarzo y por tanto muy resistentes. Por ello tienden a destacar en el relieve formando escarpes rocosos ligados a los resaltes que dan lugar a muchas cascadas. La mayoría de los pliegues del Courel están conservados en niveles de cuarcitas.



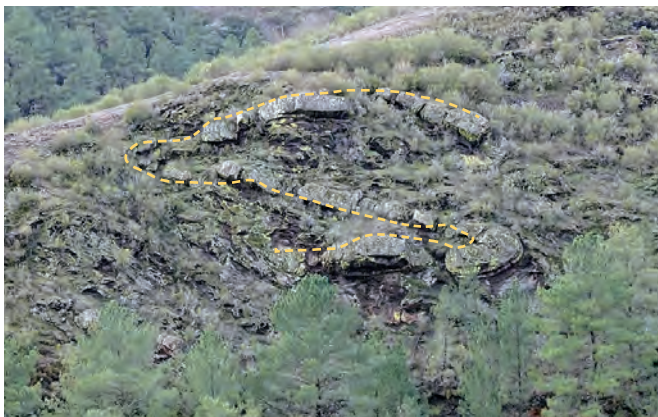
## CALIZAS (CALCÁREAS) Y MÁRMOLES (MÁRMORES)

Las calizas son rocas sedimentarias constituidas por carbonato cálcico. Estas rocas, al someterse a presiones y temperaturas más elevadas, se transforman en mármoles, usados típicamente como roca ornamental.

Si estas rocas incluyen carbonatos de magnesio, se denominan dolomitas (cuando son rocas sedimentarias) o mármoles dolomíticos (cuando son metamórficas).







Capa de cuarcitas mostrando vistosos pliegues en la carretera a Ferreira (Quiroga).

En algunas zonas de nuestro territorio se produjo el ascenso de magmas desde las profundidades de la corteza terrestre. Este magma se enfrió y cristalizó originando rocas ígneas o magmáticas. En ocasiones, dicha cristalización se produjo lentamente y a varios kilómetros de profundidad, como es el caso del granito que aflora cerca de Os Albaredos, en el extremo sureste de las Montañas do Courel. Estos granitos están formados por cuarzo, feldespatos y micas, y se originaron durante el levantamiento de la Cordillera Varisca (apartado 4).



Las calizas y mármoles del Taro Branco en Meiraos, resaltan en el paisaje por su color claro y su mayor resistencia a la erosión.

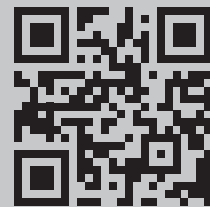
En otras ocasiones, el magma ascendió en menores cantidades a través de fracturas, abriéndose paso a través de las rocas preexistentes, dando lugar a cuerpos de rocas ígneas con formas tabulares (*diques*). En las Montañas do Courel se puede ver una gran concentración de más de 50 diques de diabasas en dirección principalmente suroeste-noreste, en la zona central del mapa geológico. Se considera que estos diques se formaron en el Mesozoico, quizás en relación con la apertura del Océano Atlántico.



Las diabasas son rocas ígneas formadas por la cristalización lenta de un magma de naturaleza básica, con menos de un 50% de sílice. Presentan cristales de feldespatos y minerales de magnesio y hierro (blancos en superficie alterada), embebidos en una matriz oscura.



## GNEIS OLLO DE SAPO EN LA RUTA DA CUBELA (PR-G 180)



En el Ordovícico Inferior, tuvo lugar una intensa actividad volcánica a escala mundial que originó unas rocas ígneas que posteriormente sufrieron metamorfismo, convirtiéndose en el gneis Ollo de Sapo. Este gneis se extiende desde la costa de Galicia hasta cerca de Madrid, y se reconoce en Castro de Abaixo y en parte de la Ruta da Cubela. El gneis Ollo de Sapo es una roca metamórfica en la que podemos reconocer a simple vista algunos minerales. Existe una variedad de gneises de grano grueso y otra de grano fino. La primera de estas variedades se observa en los muros de mampostería de algunas casas de Castro de Abaixo, cercana al punto de inicio de la Ruta da Cubela. Esta variedad de gneis presenta unos minerales de gran tamaño, que son feldespatos, rodeados por minerales más pequeños. Entre estos minerales, se reconocen otros feldespatos por su color blanco y los cuarzos por su aspecto traslúcido. A veces, estos cuarzos presentan un color azulado motivado por la presencia de titanio en su red cristalina.

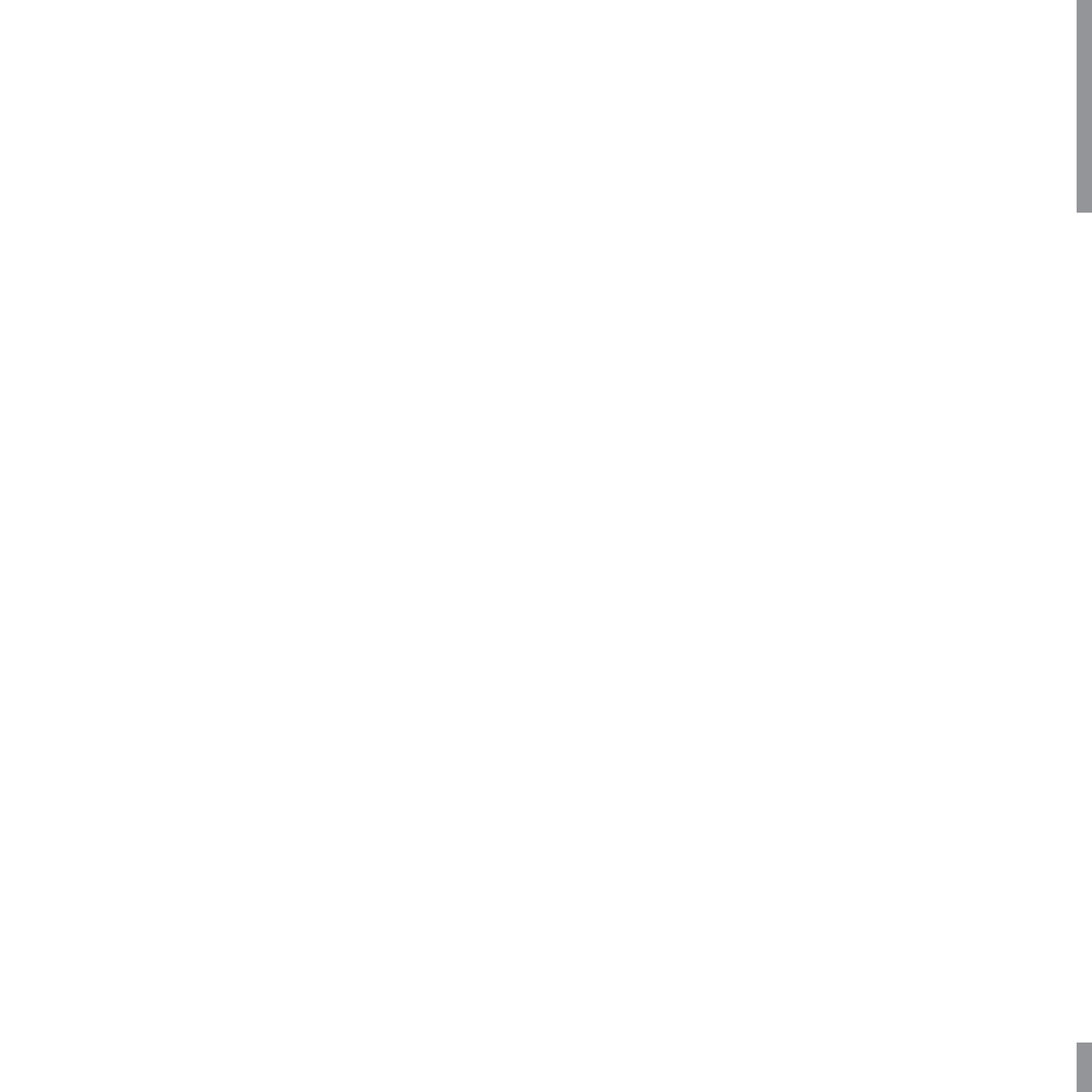


Gneis de grano grueso formando parte del muro de una casa de Castro de Abaixo (Ribas de Sil), en el suroeste de las Montañas do Courel. En la Ruta de Cubela son habituales los gneises de grano fino, como los que se muestran a la derecha.

La variedad de gneis de grano fino se puede observar en la Ruta da Cubela, tras caminar 15 minutos desde Castro de Abaixo. Tras cruzar un pequeño arroyo, se puede identificar fácilmente este gneis de grano fino en las superficies de las rocas libres de vegetación. Tanto en el gneis de grano fino como en el de grano grueso, es posible reconocer la alineación de minerales llamada foliación tectónica (apartado 5).



Foliación tectónica (línea amarilla) en un gneis de Ollo de Sapo de grano medio.





# 3 LOS FÓSILES OCULTOS DEL PALEOZOICO

Aunque Galicia se caracterice por la relativa escasez de restos fósiles, las Montañas do Courel esconden una rica variedad de especies marinas que vivieron desde el Cámbrico (hace 540 millones de años) hasta el Devónico (hace más de 359 millones de años).

Los paleontólogos han identificado 18 puntos de las Montañas do Courel con interesantes restos de animales invertebrados. También se reconocen las huellas (*icnofósiles*) dejadas por estos animales en los sedimentos de los antiguos mares paleozoicos. El Museo Xeolóxico de Quiroga incluye más de 50 ejemplares de estos fósiles e icnofósiles recogidos en nuestro territorio.

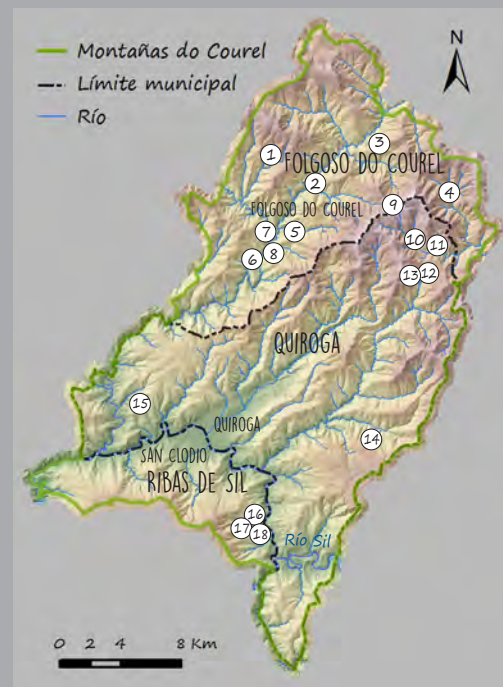
Los principales fósiles son trilobites, arqueociatos, graptolitos, cefalópodos, braquiópodos, conodontos y crinoideos. También existen fósiles de mamíferos pleistocenos, que trataremos en el apartado 10.



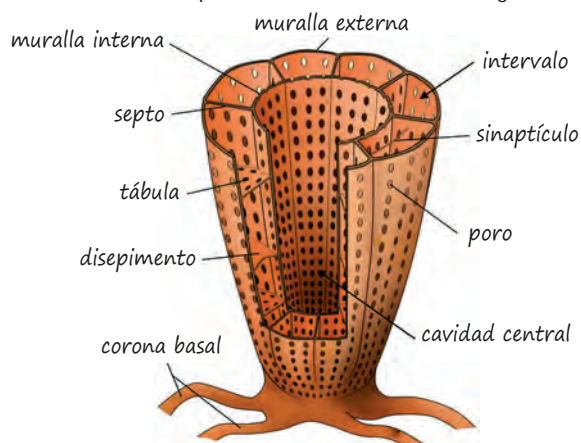
El Museo Xeolóxico de Quiroga alberga una colección de las rocas, minerales y fósiles de las Montañas do Courel, así como información relativa sobre glaciario, los primeros pobladores prehistóricos, minería y organización del territorio.

## PRINCIPALES YACIMIENTOS DE FÓSILES

- 1 Crinoideos de Seceda (Devónico)
- 2 Crinoideos de Ferreirós de Abaixo (Ordovícico)
- 3 Arqueociatos de Castillo de Carbedo (Cámbrico)
- 4 Arqueociatos y tapetes microbianos de Visuña (Cámbrico)
- 5 Conodontos de Folgoso do Courel (Silúrico)
- 6, 7 y 8 Trilobites, graptolitos y algas de Vilamor-Folgoso do Courel (Ordovícico)
- 9 Crinoideos de Campa da Lucenza (Ordovícico)
- 10 Braquiópodos y cefalópodos de A Seara (Silúrico)
- 11 Crinoideos de Forgas (Ordovícico)
- 12 Braquiópodos de A Seara (Ordovícico)
- 13 Crinoideos del Río Soldón (Ordovícico)
- 14 Graptolitos de Cereixido (Silúrico)
- 15 Trilobites, crinoideos y braquiópodos (Ordovícico)
- 16 Graptolitos de Figueiredo (Silúrico)
- 17 y 18 Graptolitos de Peites (Silúrico)



Entre los fósiles más singulares de las Montañas do Courel se encuentran los **arqueociatos**, animales solitarios o coloniales semejantes a las esponjas marinas actuales, pero con una doble pared calcárea perforada. En las calizas cámbricas de las Montañas do Courel se hallan once especies de arqueociatos de hasta 15 cm de diámetro. Estos organismos construyeron los primeros arrecifes de la historia geológica, que ahora forman parte de las calizas y mármoles del Cámbrico. Los arqueociatos vivieron anclados al fondo de los mares poco profundos. Su existencia fue corta, aparecieron y se extinguieron en el Cámbrico inferior, hace unos 525 millones de años, por ello son excelentes fósiles guía.

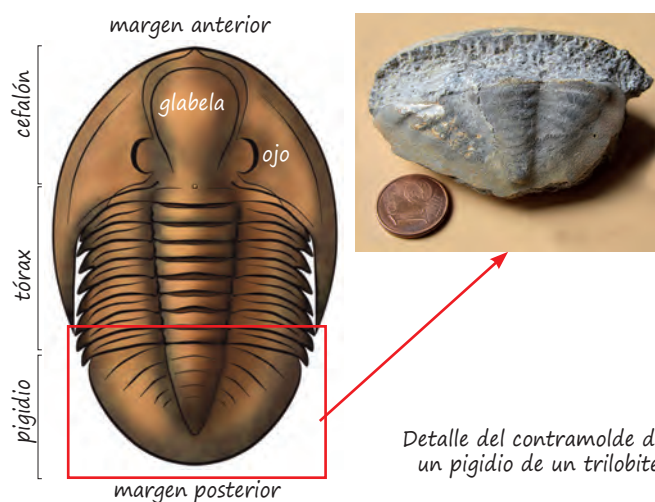


En las Montañas do Courel se encuentran los **trilobites**, uno de los fósiles más conocidos del Paleozoico, y que sólo vivió en dicha era, por lo que son considerados como fósiles guía. Estos organismos eran artrópodos con un esqueleto externo articulado que recubría todo el cuerpo, dotado con numerosos apéndices, como patas y antenas. Al crecer, los trilobites tenían que deshacerse de su esqueleto externo, por lo que mudaban como lo hacen los cangrejos hoy en día. Muchas de esas mudas se transformaron en los fósiles hallados en las pizarras y esquistos del Ordovícico donde los paleontólogos han reconocido más de ocho especies diferentes. Los trilobites se desplazaban por los fondos marinos paleozoicos, dejando en el lecho marino una huella muy característica, formada por dos surcos de hasta varios centímetros de ancho cada uno, indicando la dirección del movimiento. Estas pistas, hoy fosilizadas, se llaman *cruzianas*, y en las cuarcitas ordovícicas de nuestro territorio existen algunos ejemplares.

Calizas con oncolitos\* en la zona de Visuña y detalle de un arqueociato como núcleo de uno de los oncolitos. En la ampliación se aprecia su estructura interna a base de septos radiales.



\* Los oncolitos son estructuras sedimentarias esféricas u ovoides de origen orgánico. Se forman a partir de un núcleo, que puede ser una partícula sedimentaria o un organismo, como este caso, sobre el que se establece un tapiz de cianobacterias que inducen la precipitación y fijación del carbonato, formando una estructura a base de capas concéntricas de carbonato cálcico.

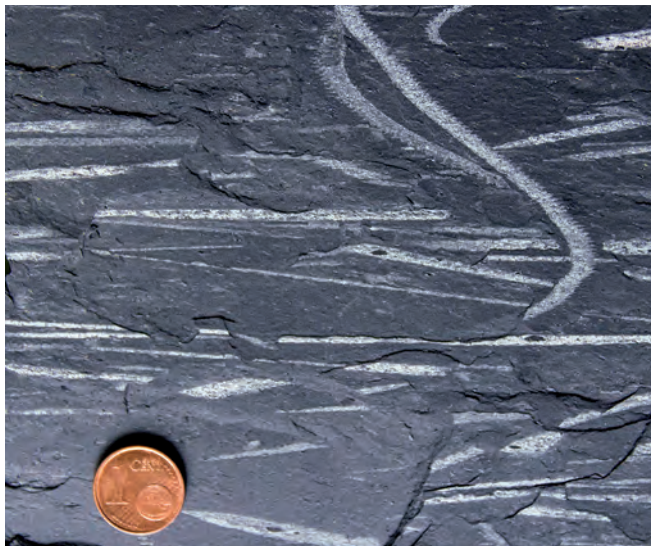


Detalle del contramolde de un pigidio de un trilobite.



Otro de los grandes grupos de fósiles paleozoicos es el de los **graptolitos**. Su nombre hace referencia a la escritura (del griego *graptos*) en la roca (del griego *lithos*). Los graptolitos eran animales que vivían formando colonias de una o varias ramas de pocos centímetros de largo, unidas entre sí, estiradas o enrolladas de diferentes formas. En las Montañas do Courel se han identificado cuatro especies de graptolitos, que destacan por sus colores claros sobre el color oscuro de las pizarras ordovícicas y silúricas, en las que fosilizaron.

En general, los graptolitos flotaban cerca de la superficie de los mares, aunque también había ejemplares que vivían anclados al fondo del mar. Estos organismos estaban adaptados a diferentes temperaturas y profundidades, y su evolución también es bien conocida, por lo que constituyen buenos fósiles guía para el Ordovícico y el Silúrico. Así, cuando los paleontólogos encuentran un determinado graptolito pueden estimar la edad de la roca, la temperatura y la profundidad del agua en la que vivía.



Graptolitos en las pizarras negras del Silúrico.

Nadando por las aguas de los océanos paleozoicos se encontraban también unos cefalópodos de concha recta o ligeramente curvada: los **ortocerátidos**. Los descendientes directos de estos cefalópodos son los ammonoideos, cuya concha generalmente tenía forma espiral.

Muestra con varios ortocerátidos en el entorno de A Seara.



Aspecto aproximado del cefalópodo Michelinoceras.

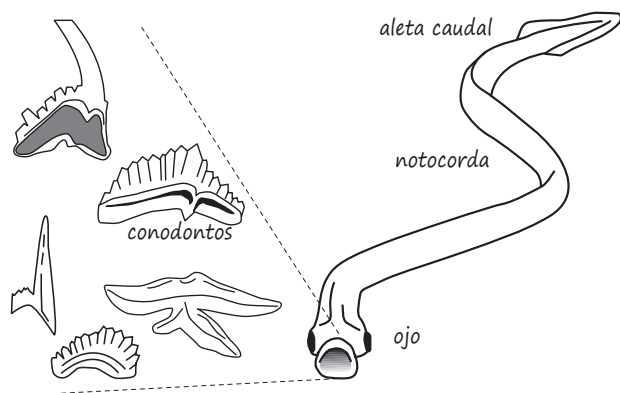
Las Montañas do Courel conservan el registro fósil de otros grupos de animales paleozoicos. Entre ellos, destacan los braquiópodos, los conodontos y los crinoideos.

Los **braquiópodos** viven en el fondo marino y presentan dos valvas diferentes entre sí, una superior y otra inferior, lo que constituye la principal diferencia con los bivalvos (mejillones, almejas, etc), cuyas conchas son generalmente simétricas. Otra diferencia importante es que los braquiópodos presentan un órgano tentacular que filtra el agua marina para buscar alimento y oxígeno. Los paleontólogos han podido identificar más de 15.000 especies a lo largo de toda la historia geológica, si bien en la actualidad aún continúan viviendo algunos cientos de especies de braquiópodos.



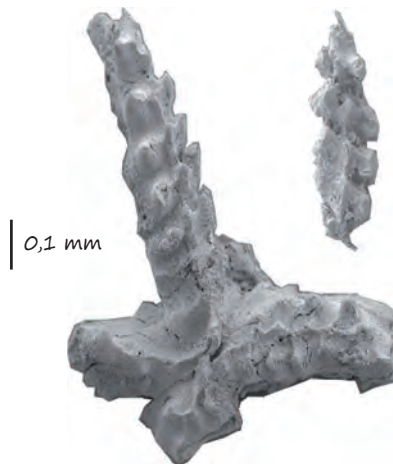
*Braquiópodos del Ordovícico Medio en Vilar de Lor.*

También se encuentran fósiles microscópicos, los **conodontos**, que son piezas de aparatos relacionados con la alimentación, pertenecientes a un grupo de cordados ya extintos. A pesar del escaso espesor de las calizas silúricas y devónicas, en las Montañas do Courel se encuentran al menos nueve especies de conodontos diferentes. Estos organismos vivieron en los mares desde el Precámbrico al Triásico, evolucionando rápidamente, por lo que constituyen buenos fósiles guía.



*Posible aspecto de un conodontofórico, mostrando las distintas morfologías que pueden presentar sus conodontos.*

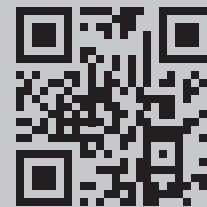
Los conodontos son utilizados como "paleotermómetros", ya que el fosfato y la materia orgánica que forman parte de su composición sufren cambios de color predecibles cuando son sometidos a diferentes temperaturas. En función del color del conodonto se ha creado una escala llamada "Índice de Alteración del Conodonto" que correlaciona el color de dichos fósiles con la temperatura máxima que alcanzó la roca que los engloba en su historia geológica.



*Conodontos devónicos vistos a través de un microscopio (imagen cortesía de J. Sanz).*



## LOS CRINOIDEOS "TURISTAS"

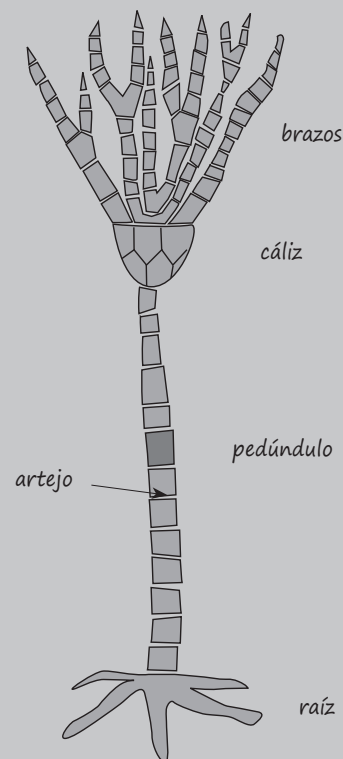
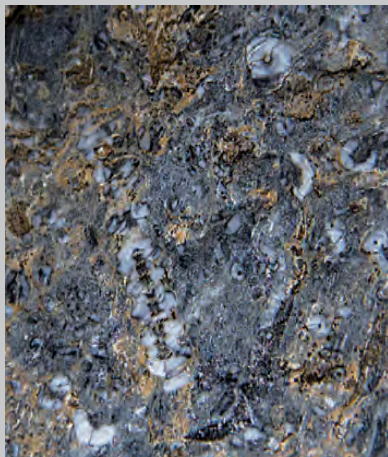


En la entrada de la Oficina de Turismo de Folgoso do Courel existen dos grandes bloques de caliza devónica donde es posible ver unos de los fósiles más abundantes de la zona: los **crinoideos** (del griego *krínon*, "lirio" y *eidos*, "forma"). Debido al aspecto ramificado de sus brazos reciben el nombre común de "lirios de mar." Se trata de uno de los grupos de equinodermos más primitivos: aparecieron en el Ordovícico y fueron muy abundantes durante el Paleozoico. Aunque hubo más de 6.000 especies, hoy sobreviven poco más de 600 tipos de crinoideos. La mayoría de los crinoideos, del mismo modo que sus parientes las estrellas de mar, tienen la capacidad de regenerar partes de su cuerpo, como el intestino.

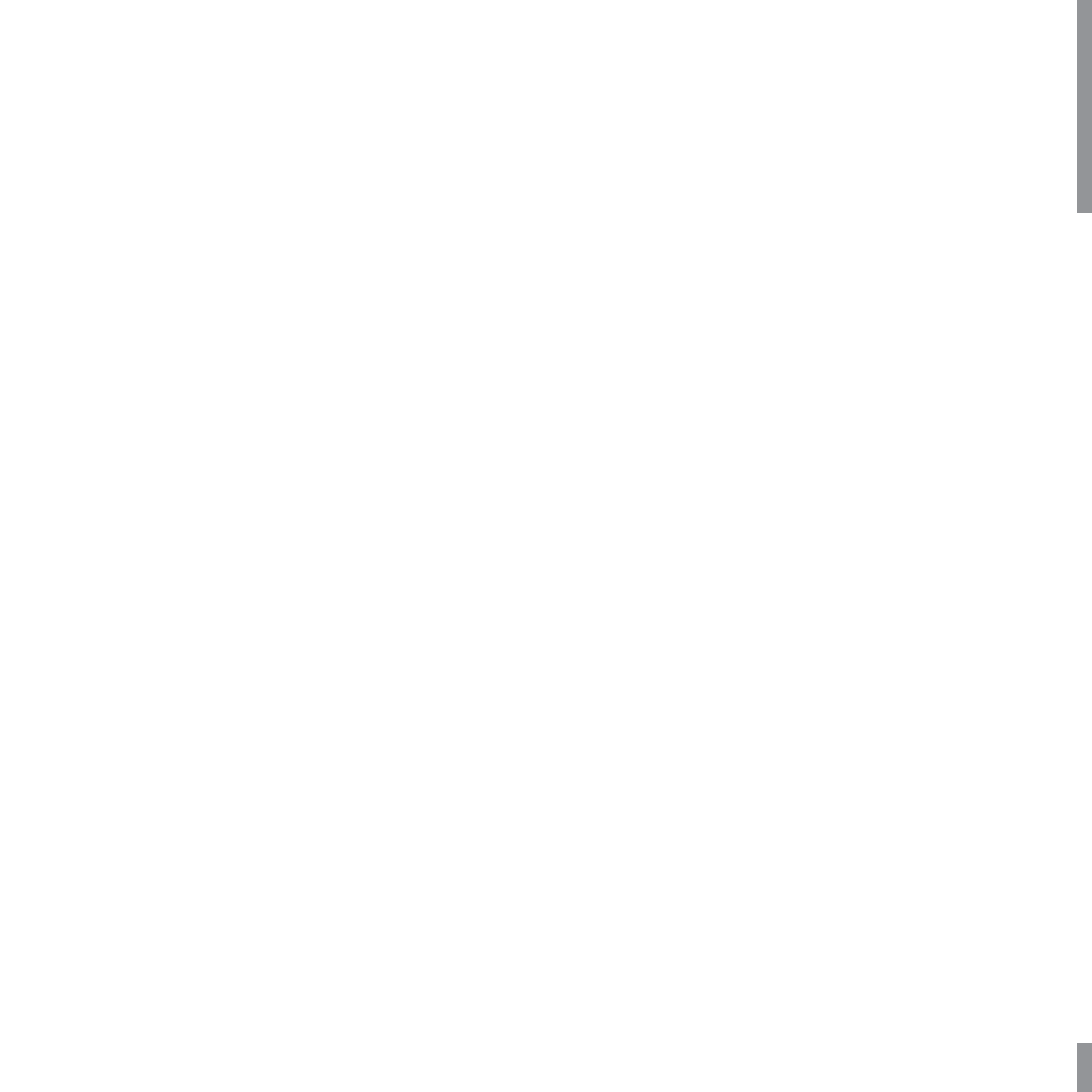
Los crinoideos que observamos en este peculiar "afloramiento" de la Oficina de Turismo, ya están extinguidos. Vivieron en el fondo del mar devónico, anclados al fondo por medio de una **raíz** conectada al **pedúnculo**. Todo el esqueleto es carbonatado y está compuesto de segmentos denominados **artejos**. Su cuerpo está formado por un disco en forma de copa o **cáliz**, que alberga las vísceras del animal.

Tienen simetría pentarradial, partiendo del cáliz 5 **brazos**, que, normalmente, se ramifican y subdividen en otros, según las especies. Esta simetría también se observa en la sección transversal de los artejos, ya que su orificio central adopta, además de formas redondeadas, formas pentagonales o estrelladas.

Secciones transversales y longitudinales de artejos de crinoideos en los mármoles y calizas del Ordovícico Superior, en A Seara (izquierda) y del Devónico en la Oficina de Turismo de Folgoso do Courel (derecha).

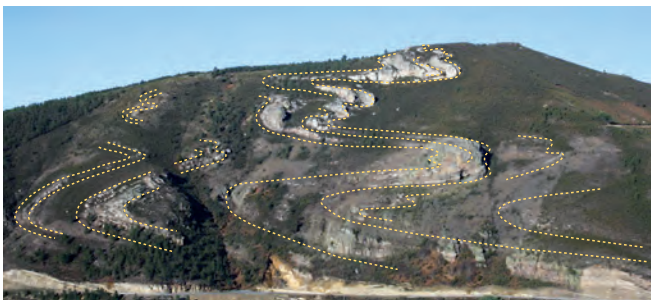




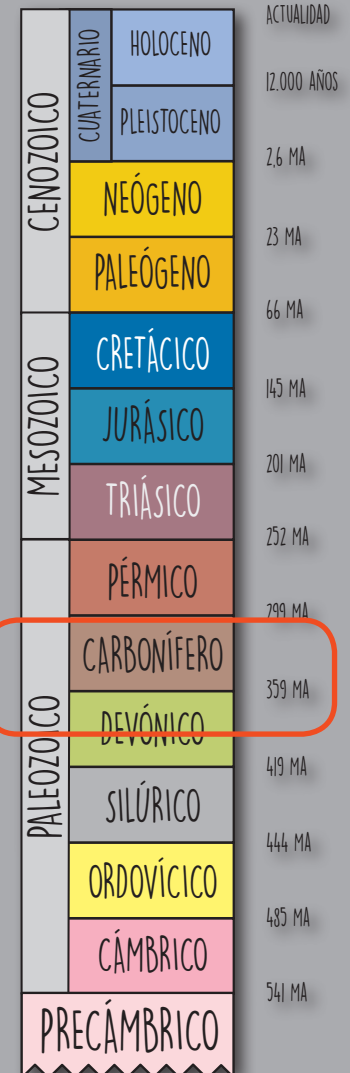


# 4 GRANDES ESFUERZOS PLEGARON LAS ROCAS

**D**urante el Carbonífero, la colisión de dos grandes continentes desencadenó el levantamiento de la gran **Cordillera Varisca o Hercínica**, un sistema montañoso de varios miles de kilómetros de longitud y de pocos miles de metros de altitud, semejante a las grandes cordilleras actuales. Las rocas que hoy en día forman las Montañas do Courel se vieron envueltas en medio de esa colisión, junto a otras rocas del oeste de la Península Ibérica, Bretaña (Francia) y de la parte oriental de Estados Unidos, entre otras. La colisión generó grandes esfuerzos tectónicos que comprimieron y deformaron las antiguas rocas de nuestro territorio, que se localizaban a una profundidad de entre 10 y 20 km de la superficie terrestre. Por ello, estas rocas fueron sometidas a altas temperaturas y presiones, comportándose de manera plástica (dúctil), favoreciendo la generación de los pliegues, que son visibles actualmente gracias al posterior levantamiento del relieve y a la erosión generada por los ríos.



*Pliegue tumbado de O Courel en el margen derecho del Río Ferreiraño, en Campodola, mostrando pliegues menores formados en sus flancos (imagen cortesía de A. Rodríguez).*

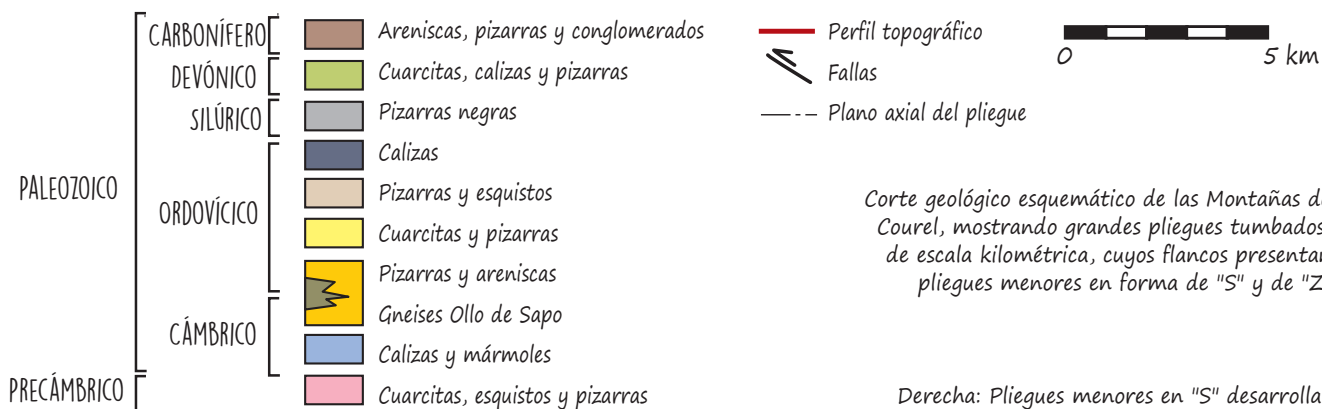
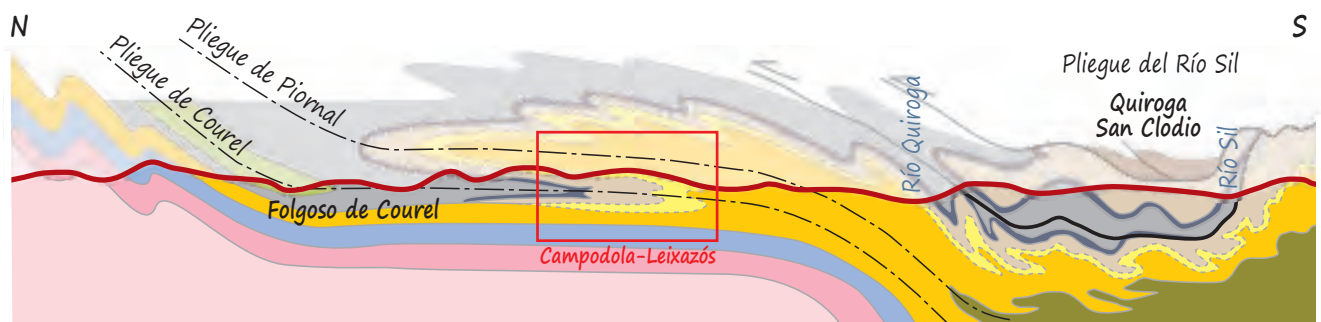


El corte geológico simplificado de las Montañas do Courel representa el esquema de los grandes pliegues del proyecto de Geoparque Mundial, incluyendo la parte superior que ya fue erosionada. Estos pliegues de cerca de 50 kilómetros de longitud presentan los dos flancos (lados) inclinados hacia el mismo sentido, es decir, que son **pliegues tumbados o acostados**. Uno de ellos, el Pliegue de O Courel, representa el símbolo del proyecto de Geoparque Mundial, ya que está declarado lugar de importancia internacional.

Los pliegues son importantes para los geólogos porque gracias a ellos se puede reconstruir parte de la evolución geológica de una región, lo que en el caso de nuestro territorio significa conocer el proceso de formación de la Cordillera Varisca. En las Montañas do Courel, se encuentran buenos ejemplos de varios de estos grandes

pliegues, como el famoso **Pliegue de O Courel**, que se observa en Campodola, Folgoso do Courel, Froxán, Vilamor, Busto y en el valle del Río Soldón. Estos lugares se encuentran incluidos en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico.

A su vez, los flancos de estos grandes pliegues están afectados por pliegues de menor tamaño, visibles también en el corte geológico. Estas estructuras menores pueden estar también tumbadas o dispuestas de forma vertical, y se reconocen más claramente en la parte meridional de la región. En esta zona, las cuarcitas ordovícicas están representadas en el mapa por bandas amarillas de dirección noroeste-sureste, cuyos trazados se repiten continuamente y se curvan. Estas "curvas pronunciadas" son generalmente pliegues, como los que se observan desde los geomiradores de As Fontes y Pena do Ladeiro en el sur de las Montañas do Courel.



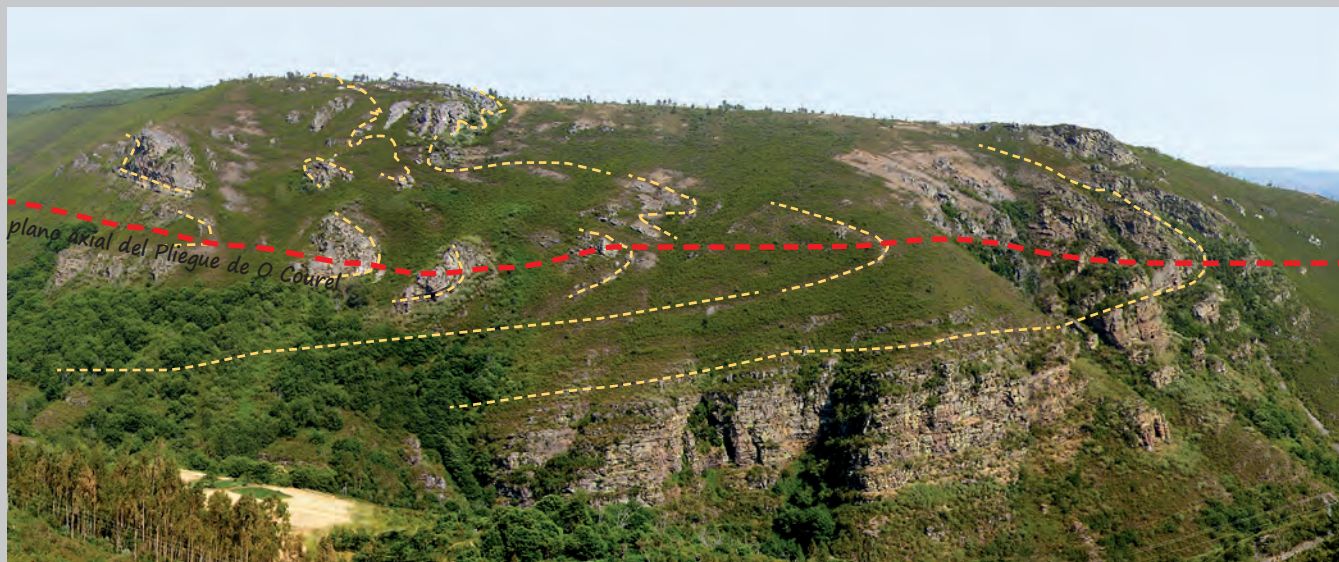






## EL PLIEGUE DE CAMPODOLA—LEIXAZÓS

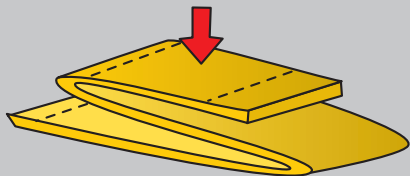
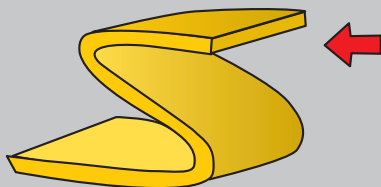
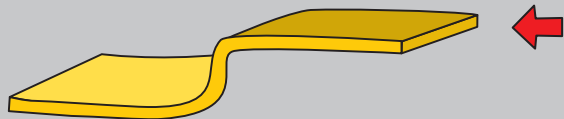
Desde el geomirador de Campodola, en la carretera de Quiroga a Folgoso do Courel, se puede contemplar el pliegue tumbado de O Courel, declarado Monumento Natural por la Xunta de Galicia en 2012. Este pliegue ha quedado expuesto gracias a la acción erosiva del Río Ferreiriño, que discurre por un valle de dirección norte, excavando un valle de 400 m de desnivel, donde ahora se sitúa el geomirador. El pliegue presenta un trazado complejo, con pliegues menores en sus flancos, marcados por las capas de cuarcitas, que son las rocas que resaltan más en el relieve, mostrando colores más claros y que están menos vegetadas.



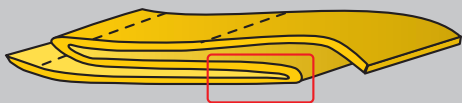
Pliegue tumbado de O Courel, desde el geomirador de Campodola, mostrando multitud de pliegues menores afectando a un nivel de cuarcitas.

Tal y como se observa en el corte geológico N-S de la página anterior, la parte central de las Montañas do Courel está formada por el gran pliegue sinclinal de O Courel (con las rocas más jóvenes en el núcleo) y el pliegue anticlinal de Piornal (superpuesto al anterior y con las rocas más antiguas en el núcleo). En el entorno de Quiroga y San Clodio además se desarrolló el pliegue sinclinal del Río Sil. Estas grandes estructuras ponen de manifiesto los importantes esfuerzos de compresión a los que se han visto sometidas las rocas que forman las Montañas do Courel.

En el esquema de la derecha se ilustra la secuencia de formación de los pliegues de O Courel y Piornal. Inicialmente, los esfuerzos compresivos actuaron sobre las rocas doblándolas. El plegamiento fue progresando a la vez que se levantaba la parte sur del pliegue. En un determinado momento, estos esfuerzos hicieron que el pliegue de longitud kilométrica se tumbase, tal y como vemos hoy en día desde el geomirador de Campodola. Esta gran estructura, en este y otros lugares, constituye un magnífico ejemplo de cómo se doblaron las rocas cuando los continentes chocaron entre sí hace más de 300 millones de años.



NE

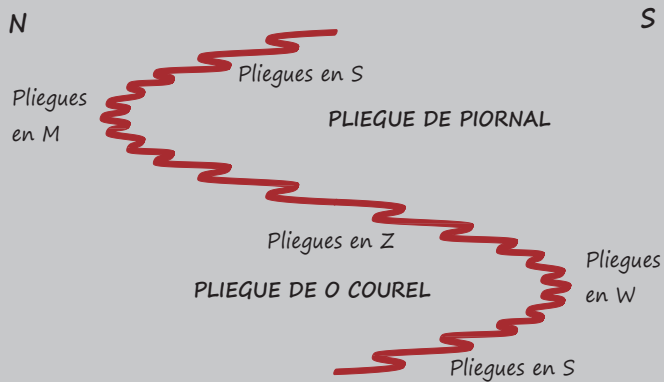
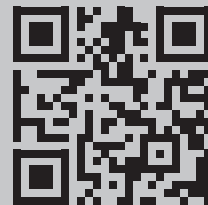


SO

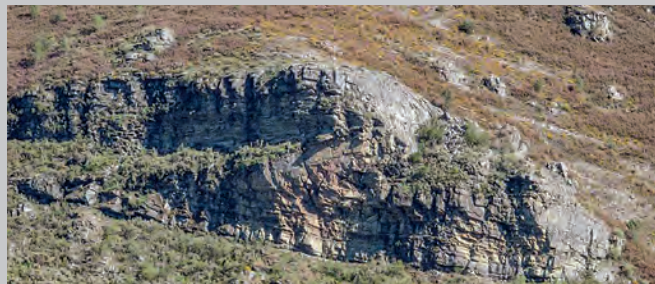
0 1 2 km

Formación de los pliegues tumbados de O Courel y Piornal, mostrando la posición del afloramiento del pliegue sinclinal de O Courel en la localidad de Campodola.

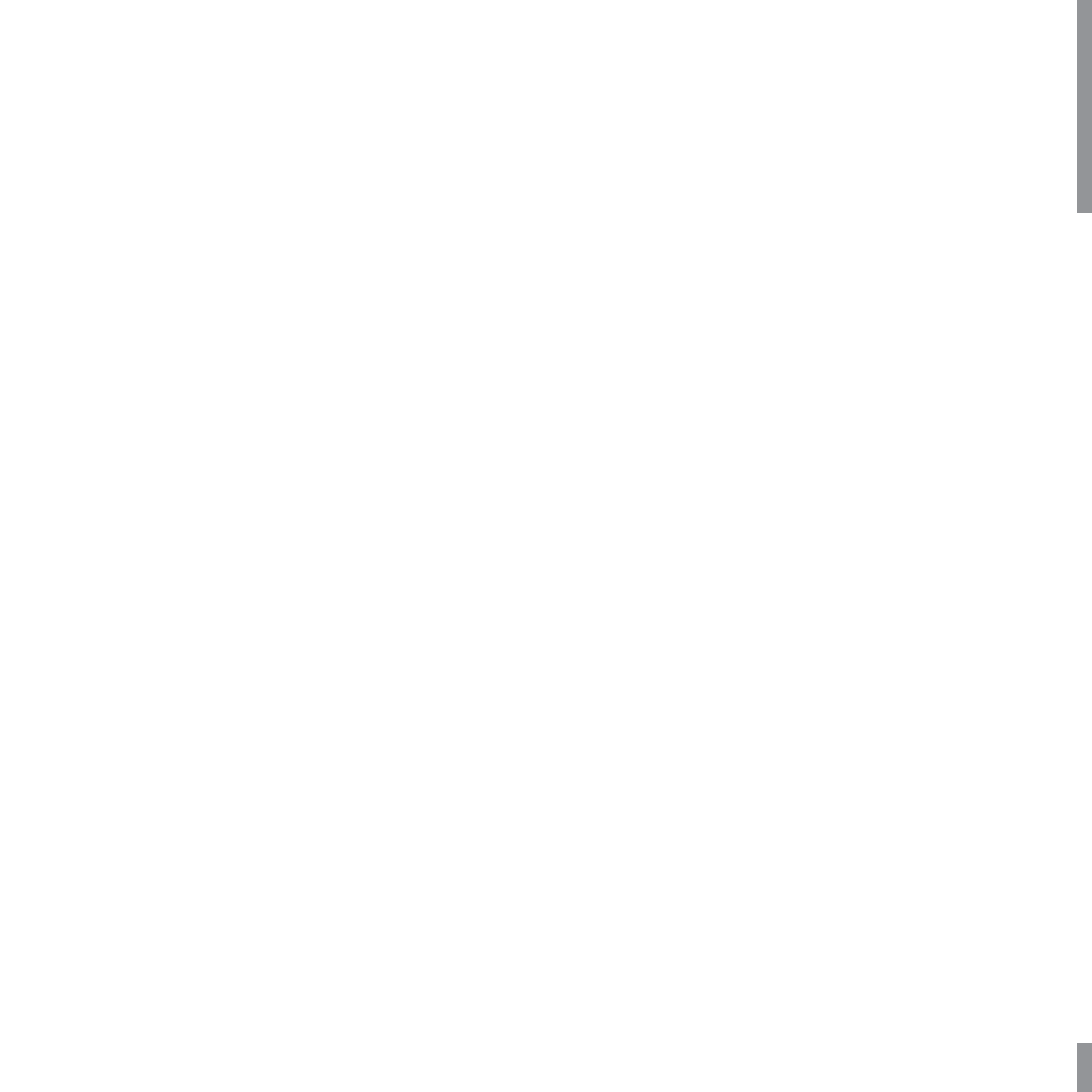
Los pliegues son estructuras que se desarrollan a distintas escalas. Así, dentro de una estructura de gran tamaño, como es el Pliegue de O Courel, pueden existir estructuras menores. A escala de afloramiento se reconocen pliegues menores como los de Campodola. Según la posición en la que se encuentren con respecto al pliegue mayor, su geometría será distinta. En la zona de charnela los pliegues tienden a ser simétricos (pliegues en M y en W), mientras que en los flancos se observan simetrías opuestas (pliegues en Z y en S). De este modo, se pueden identificar las partes de las grandes estructuras estudiando solamente una pequeña parte de las mismas.



Pliegues menores en "Z" desarrollados sobre las cuarcitas ordovícicas en el entorno de Campodola (imagen cortesía de G. Díaz).





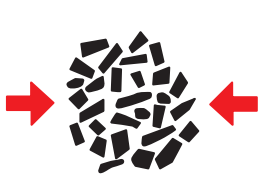


# 5 LAS ROCAS SE COCIERON

La mayoría de las rocas de las Montañas do Courel surgen de la transformación de rocas sedimentarias previas. Esta transformación, llamada **metamorfismo**, es debida a que las rocas estuvieron sometidas a grandes presiones y temperaturas al haber formado parte del núcleo de la Cordillera Varisca, como se detalló en el apartado anterior. El metamorfismo incluyó cambios químicos y físicos en las rocas de tal magnitud que, en algunas zonas, muchas de las características originales de las rocas sedimentarias, como los planos de estratificación o los fósiles, fueron borradas casi por completo.

Entre los cambios químicos más importantes producidos por el metamorfismo se encuentra el crecimiento de nuevos minerales, tales como la moscovita, clorita, estauroлита, distena, sillimanita o andalucita. La formación de cada uno de estos minerales responde básicamente a la naturaleza de la roca sedimentaria original, y la magnitud de la temperatura y presión a las que fueron sometidas, por lo que algunos de estos minerales metamórficos son indicadores de la intensidad del metamorfismo.

Los cambios físicos y químicos que experimentan las rocas durante el metamorfismo incluyen el crecimiento de minerales metamórficos y la alineación de minerales, siguiendo esta secuencia:



Comienza a aumentar la presión y la temperatura sobre los minerales.



Crecimiento, orientación y deformación de minerales (rojo) a partir de minerales previos (negros), que se orientan perpendicularmente a los esfuerzos tectónicos.



Aumenta la presión y la temperatura y se forman minerales metamórficos nuevos (en verde), desarrollándose foliación tectónica.



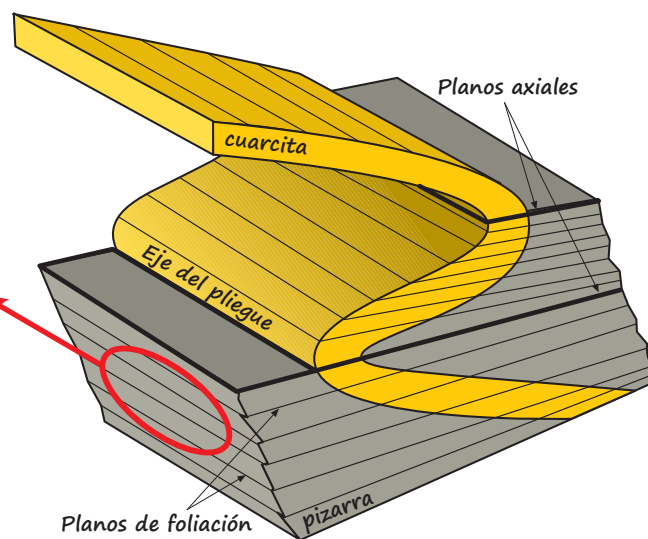
Durante el proceso de metamorfismo el crecimiento de los minerales metamórficos se produjo perpendicularmente a la dirección de los principales esfuerzos tectónicos que comprimieron y deformaron las rocas. Este hecho se observa muy bien en los minerales de forma plana, como las micas (moscovitas y biotitas). Así, los minerales de una roca metamórfica tienden a estar orientados o alineados.



La orientación de los minerales en las rocas metamórficas es visible en el microscopio y se expresa como una textura y plano de debilidad en muestra de mano, a escala macroscópica. Estos planos reciben muchos nombres para expresar diferentes características y orígenes (pizarrosidad, esquistosidad, clivaje...), pero de forma genérica se denominan **foliaciones tectónicas**.

Algunas rocas de las Montañas do Courel muestran en su estructura interna los efectos del metamorfismo y la deformación a los que se vieron sometidas. En este caso la foliación tectónica ha sido afectada por pequeños pliegues en forma de espiga.

El nombre de foliación tectónica alude a la disposición en láminas u hojas (follas) de las rocas y a que su desarrollo está estrechamente ligado a los esfuerzos tectónicos que generaron los pliegues. Como muestra el esquema adjunto, la foliación tectónica guarda relaciones geométricas con los grandes pliegues de nuestro territorio.

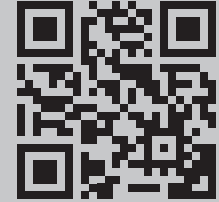


Las foliaciones tectónicas suelen ser paralelas al plano axial de los pliegues. Mediante el estudio de las foliaciones tectónicas y su relación con la estratificación, se pueden identificar los grandes pliegues que, por sus dimensiones, son difíciles de observar a simple vista.



## LAS PIZARRAS "MOSQUEADAS" DE OS ALBAREDOS

En el sureste de las Montañas do Courel, podemos reconocer minerales de neoformación que crecieron debido al metamorfismo sufrido por las pizarras del Ordovícico. Las pizarras forman parte de los muros que delimitan los campos situados en el pueblo de Os Albaredos, justo en el cruce de la carretera LU-933. Estas rocas presentan unos minerales de andalucita de cerca de medio centímetro de diámetro, lo que hace que destaquen en las pizarras como microrrelieves positivos. Al entrar en contacto con el agua y oxidarse, la andalucita adquiere una tonalidad oscura, lo que le confiere a la roca un aspecto moteado muy característico, como si la roca tuviera moscas posadas sobre ella.



Cristales de andalucita de la variedad quiastolita mostrando su característica forma en cruz (imágenes cortesía de J. González-López).



Pizarra silúrica de Os Albaredos, donde se reconocen cristales prismáticos de andalucitas con secciones transversales cuadradas.



Pizarras "moscadas" con "moscas" de andalucita de colores oscuros debido a su alteración superficial.





B ...LA CREACIÓN DE UN PAISAJE...





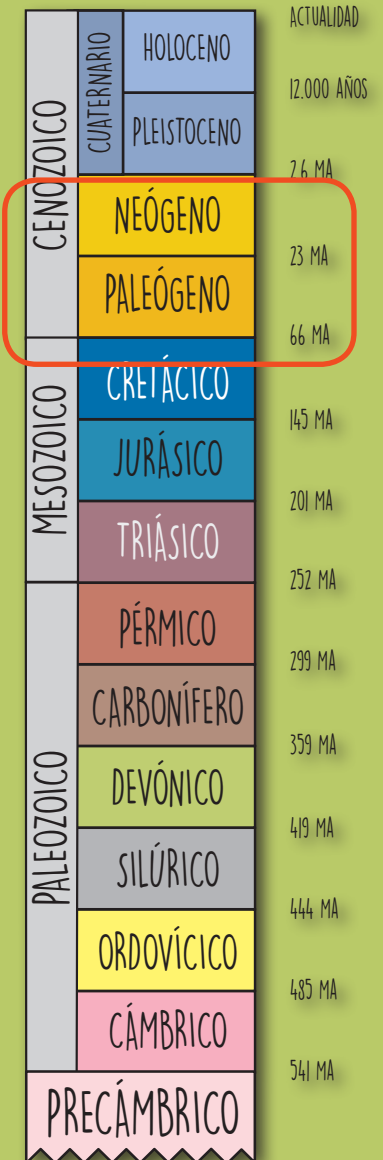
# 6 LAS MONTAÑAS CRECIERON Y A LOS RÍOS LES TOCÓ EXCAVAR

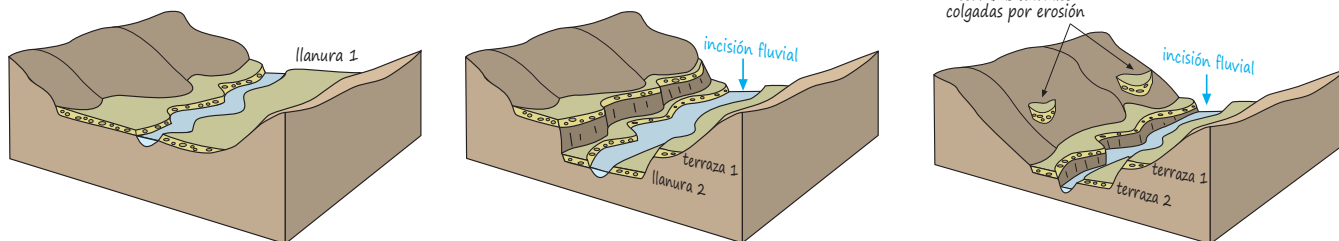
A finales del Mesozoico, hace unos 70 u 80 millones de años, se volvió a producir una nueva colisión entre placas tectónicas. En esta ocasión, la Placa Ibérica, donde se encuentra nuestro territorio, quedó atrapada entre las placas Africana y Europea, sufriendo una fuerte compresión. Como resultado, se produjo el levantamiento de las cordilleras alpinas, incluyendo el relieve actual de la Península Ibérica. De esta forma se levantaron las Montañas do Courel a una velocidad estimada de unos 0,6 mm al año, suficiente para que las antiguas rocas paleozoicas, que estaban situadas a gran profundidad, ascendieran hasta la superficie terrestre, al mismo tiempo que se erosionaron las rocas que las debieron de cubrir en el pasado.

A medida que se levantó el relieve se fueron formando los ríos actuales, si bien el Río Sil pudo originarse antes del levantamiento del relieve actual. Como consecuencia del levantamiento, los ríos excavaron rápidamente sus cauces, es decir, se encajaron en el relieve, dando lugar a los 150 km de barrancos, desfiladeros y cañones que caracterizan las Montañas do Courel.



Cañón del Río Sil desde Torbeo (Ribas de Sil).





Esquema evolutivo del encajamiento de un río. A medida que el río profundiza, sus sedimentos van quedando abandonados en posiciones cada vez más elevadas sobre su cauce.

El sur de las Montañas do Courel está dominado por el Río Sil, uno de los ríos más importantes del noroeste de España. Este río excavó un gran valle para atravesar las montañas orientales de Galicia, formando un impresionante cañón de más de 350 m de altura en su extremo occidental. El Río Sil atraviesa el territorio de las Montañas do Courel generando un valle de unos 30 km de longitud que constituye la principal vía de comunicación de la región para la fauna y para el ser humano desde probablemente la Prehistoria.

El desnivel del Cañón del Río Sil es tan abrupto que la carretera nacional N-120 y el ferrocarril, cuyo trazado viene siguiendo el río desde el este, tienen que desviarse por el Río Lor para continuar hacia el interior de Galicia. Además de estar encajado, el Río Sil presenta meandros que se han formado por el movimiento lateral del río a lo largo del tiempo, muchos de ellos visibles en el entorno de San Clodio, Os Novais, San Miguel de Montefurado y San Martiño de Albaredos, en el SE de las Montañas do Courel.

Valle del Río Sil en su confluencia con el Río Lor, desde el geomirador de Pena do Ladeiro (Ribas de Sil).





El tramo oriental del Río Sil se encuentra muy modificado por tres embalses que entraron en funcionamiento entre 1951 y 1956. Estos embalses aprovechan los estrechos cauces y los desniveles causados por la incisión fluvial para construir sus muros de contención, lo que permite producir hasta 88 megavatios por desembalse, que podrían abastecer a unas 75.000 viviendas.

El poderoso Río Sil transporta gran cantidad de sedimentos y materia orgánica desde zonas que pueden estar situadas a más de 100 km de distancia. Este largo transporte provoca el redondeamiento de los cantos que acarrea. Generalmente, el río deposita los sedimentos en su lecho, orillas y en zonas aledañas, creando zonas llanas en el fondo del valle denominadas **llanuras de inundación**.

Es habitual que las poblaciones se asienten sobre las llanuras de inundación por ser zonas planas donde el suministro de agua está asegurado y donde los suelos son muy fértiles gracias a los sedimentos fluviales que los constituyen. Tal es el caso de las poblaciones de Quiroga y San Clodio que, en ocasiones, han pagado caro el precio de esta privilegiada ubicación, ya que el río y sus afluentes se desbordan periódicamente, afectando a infraestructuras, edificaciones y campos.

Existe documentación histórica de inundaciones del Río Sil en la zona durante los años 1909, 1959 y 1995. La última gran crecida fue en 2016, cuando inundó carreteras en Quiroga y causó daños en la plaza fluvial de San Clodio.

*Durante las inundaciones de 1959, el nivel del Río Sil aumentó su caudal. Vista a su paso por el Puente de Hierro de San Clodio (imagen cortesía de E. Bobillo).*





También se reconocen depósitos fluviales con cantos redondeados en las laderas del valle del Río Sil, dispuestos hasta más de 100 m de altura sobre el fondo del valle. Este desnivel es consecuencia directa del encajamiento del río en el relieve, como se detalla en el esquema de evolución de un río de la página 44. Muchos de estos depósitos fluviales presentan colores anaranjados, resultado de la oxidación del hierro presente en las partículas de menor tamaño. Ejemplos de estos depósitos los podemos encontrar formando parte del talud del kilómetro 3,5 de la carretera CP-5301 de San Clodio a Castro Caldelas. Estos depósitos resultan muy llamativos en el paisaje, pues sus colores vivos contrastan con la tonalidad más oscura de las pizarras y el color claro de las cuarcitas.

*Depósitos fluviales mostrando niveles de cantos redondeados y niveles más arenosos, todos ellos de color anaranjado. Los romanos explotaron estos materiales para extraer oro, como en la mina romana de Toucedo (abajo).*







Meandro en el Río Selmo en el entorno de Ferramulín. El hecho de que exista este meandro en un paisaje donde predomina el encajamiento podría indicar que la instalación de la red de drenaje es anterior a la incisión fluvial. En una etapa inicial, que pudo ser previa al levantamiento de las Montañas do Courel, el Río Selmo desarrolló meandros por la erosión concentrada en sus orillas, causando la migración lateral de los meandros, que aumentaban en tamaño y curvatura. Posteriormente, se debió de producir una etapa de encajamiento fluvial, ligada quizás a un momento de levantamiento reciente de las montañas. En esta etapa la erosión del río no se concentraba en sus orillas sino que lo hacía en el propio lecho del río, haciendo que el curso de aguas se encajase en el relieve dando lugar a un valle profundo con forma de "V", como el que se observa en la actualidad. En un futuro, el río continuará encajándose, pudiendo llegar a estrangular el cuello rocoso del meandro, tal y como se produjo en el entorno del Castro de Megoxe o Mogoxe (página 85). En la fotografía también se observa cómo el relieve está controlado por la estructura geológica. Así, se aprecia cómo las capas que forman el sustrato rocoso están ligeramente inclinadas hacia la izquierda de la imagen (suroeste) y cómo las pendientes de los principales relieves se adaptan a dicha inclinación.





Cascada en el Río Eiriz (Folgozo do Courel).

Molino de agua en el Río Carballido (Folgozo do Courel) para la producción de harina, mediante la trituración de maíz, trigo, centeno u otros cereales. Para ello, sobre una piedra fijada al suelo se hacía girar otra piedra movida por un engranaje accionado por la fuerza del agua. En general, estas piedras eran de granito, transportado desde los vecinos municipios de A Rúa y de O Barco de Valdeorras.

Junto al Río Sil, se encajaron también sus afluentes, entre los que se encuentran los ríos Soldón, Quiroga y Lor por la derecha, procedentes de la Serra do Courel. Los afluentes son muy diferentes al Río Sil, ya que sus cauces son mucho más rectilíneos y presentan frecuentemente estrechos barrancos como los de Carballido Medio, Eiriz, Carballido Superior, Rego das Coiteladas, Rego das Fieiteiras, Rego do Val, del Río Selmo, Rego Aceval, Ferreiriño, Regueiro Seco, Río Vilarmel y Fiais. Estos ríos presentan pendientes muy elevadas, con numerosos saltos de agua entre los que destacan 10 cascadas (*fervenzas*) con más de 20 m de altura. Entre las más altas, se encuentran la Fervenza Grande de Hórreos, A Pedreira, Carroceiro, Vieiros y O Fócaro. La mayor de ellas es la cascada de Eiriz de 37 m de altura. Muchas de estas cascadas son objeto de un deporte al aire libre llamado *barranquismo* o descenso de cañones, que implica descender los ríos y sus cascadas empleando cuerdas y trajes de neopreno.

Existe un tipo particular de presas llamadas *chapacuñas* que se instalaban en pequeños estrechamientos de los arroyos. Para hacer el muro de la presa se empleaban losas de pizarra. Desde las presas, el agua es conducida por pequeños canales hacia los campos de regadío, donde crece el pasto para el ganado. Hasta hace bien poco, estos canales también abastecían a más de 100 molinos (*muíños o muins*) que trituraban el grano para hacer harina. Aún quedan en funcionamiento algunos de estos molinos de agua, en el noreste del territorio, como los de Romeor, Ferramulín, Visuña y Vieiros, este último reconstruido recientemente por sus vecinos. En el sudeste de las Montañas do Courel continúa en funcionamiento el molino de Cañero en O Soldón.



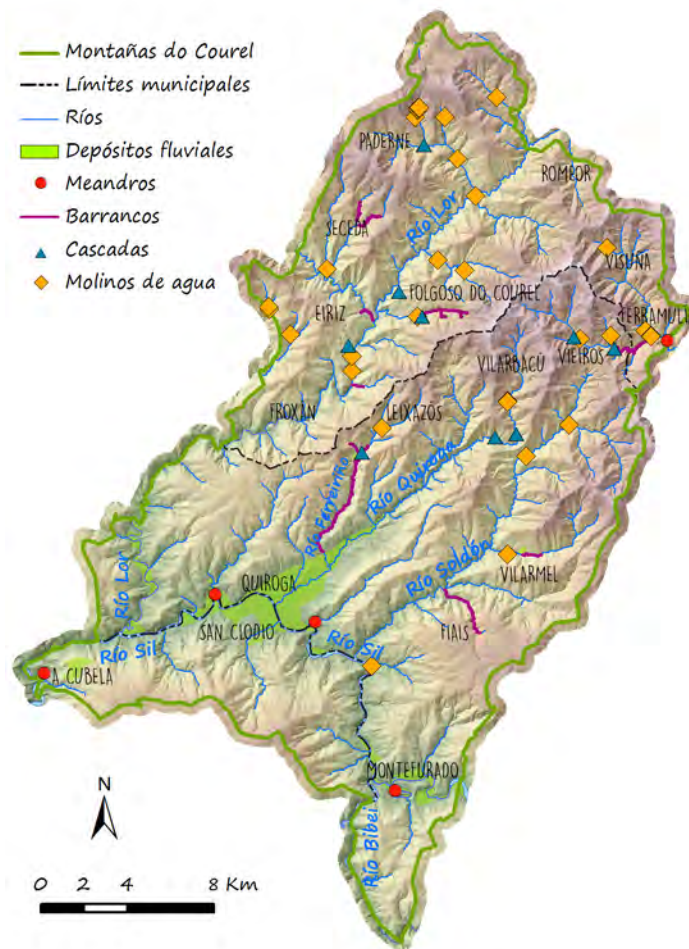


Los sedimentos fluviales de los afluentes no están tan redondeados como los de los depósitos fluviales del Río Sil, sino que, debido al corto transporte al que fueron sometidos, incluyen cantos más angulosos. Es entonces cuando los sedimentos se denominan **depósitos torrenciales**. En las confluencias de los principales ríos, como ocurre en la desembocadura del Río Quiroga con el Río Sil, el río de menor importancia, en este caso el Quiroga, deposita súbitamente toda su carga, generando un depósito llamado **abanico aluvial**, por su forma triangular en planta. El abanico de Quiroga presenta una baja pendiente, constituyendo un lugar idóneo sobre el que se edificó la villa de Quiroga. También se desarrollaron más abanicos aluviales en el pasado, hoy en posiciones más elevadas con respecto al cauce actual, como el que se pudo formar en el Río Lor, en su confluencia con el Río Sil. Parte de los depósitos de estos antiguos abanicos aluviales deben de corresponderse con los materiales de color anaranjado que se hallan en esta zona, como los de Margaride y Augas Mestas, que fueron excavados por los romanos para extraer oro (apartado 14).



Depósitos torrenciales en el entorno de Margaride.

Las numerosas cavidades que se observan son debidas a la intensa actividad minera romana, que tenían como objetivo este tipo de depósitos.



Principales elementos del paisaje relacionados con el medio fluvial. También se localizan los molinos de agua más destacados, por tratarse de elementos de aprovechamiento de este recurso natural.

Se observa que la mayor parte de los barrancos y cascadas se ubican en los tramos altos de los ríos, donde predomina el carácter erosivo de los cauces. Es ahí donde también se concentran la mayor parte de los molinos de agua. Por su parte los meandros se localizan en los tramos medios, donde predomina más la sedimentación.



## CAÑÓN DEL SIL EN A CUBELA

En el extremo sureste del proyecto de Geoparque, se encuentra el inicio del Cañón del Río Sil, el símbolo de la Ribeira Sacra. Podemos contemplar este cañón y sus meandros a la vez que visitamos el pueblo de A Cubela, ubicado sobre una antigua explotación de oro romana. Antes de llegar a él, se puede visitar el geomirador de Louxoá, en la carretera que baja a dicho pueblo. Desde aquí, se observan las grandes dimensiones del Cañón del Sil hacia el oeste y el magnífico Meandro da Cubela, representado por una pronunciada curva del río.

Visión del Meandro da Cubela en el Río Sil desde el Geomirador de Louxoá.

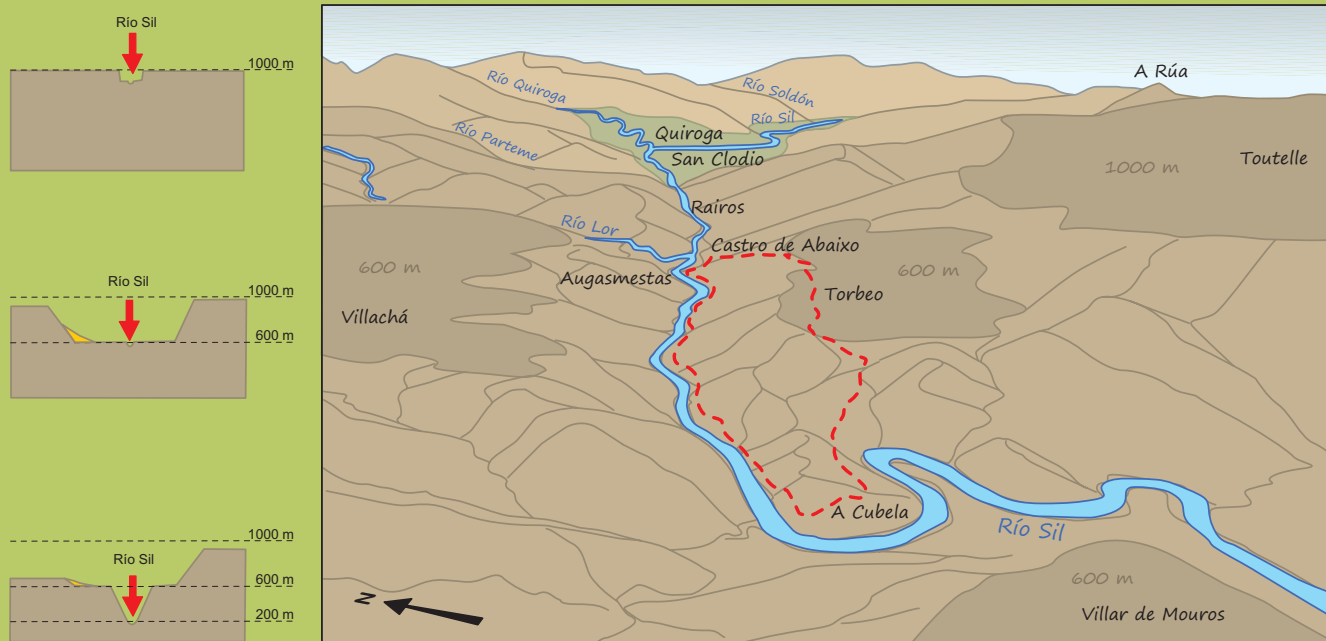


En la parte alta del pueblo de A Cubela, se reconocen afloramientos de sedimentos anaranjados que corresponden a antiguos sedimentos del Río Sil. Por otro lado, en el interior de las últimas casas del pueblo, ya parcialmente derruidas, existen otros depósitos del Río Sil, pero con colores más oscuros, donde la presencia de cantos cuarcíticos redondeados es muy alta. En una de las casas se observa el límite neto de la base de este depósito sobre el sustrato pizarroso.

Depósitos fluviales en el interior de una edificación en ruinas en la aldea de A Cubela. A la izquierda, con tonos anaranjados, el muro de la edificación que aprovechó estos depósitos, ya consolidados, como parte de la estructura.







Formación de un valle fluvial por encajamiento de un río. Aguas abajo de Quiroga se observan dos niveles de arrasamiento a 1.000 m y 600 m de altitud respectivamente. El trazado discontinuo rojo marca la ruta senderista homologada (PR-G 180) de A Cubela, desde la que pueden observar el fenómeno del encajamiento del Río Sil, así como algunos afloramientos del gneis Ollo de Sapo (página 23).

Los sedimentos fluviales del entorno de la aldea de A Cubela constituyen una prueba más de que el Río Sil, en un pasado más o menos reciente, se encontraba a la altura de dichos depósitos fluviales. Este hecho, unido a la presencia de aterrazamientos en distintos niveles, pone de manifiesto el fuerte encajamiento, de más de 800 m, que sufrió el Río Sil en la zona.

La presencia de los sedimentos fluviales es patente en las edificaciones de A Cubela. Junto a pizarras y esquistos, muchos de los cantos redondeados de cuarcitas, típicos de estos sedimentos, han sido empleados en casas y muros. Por su parte, las arenas y arcillas fluviales se utilizaron para elaborar los morteros que unen las piedras de construcción, de ahí que muchas edificaciones presenten colores anaranjados semejantes a los antiguos sedimentos fluviales.





# 7 LAS CUEVAS. ALGO SE DISUELVE BAJO NUESTROS PIES

**A** pesar de que las rocas carbonatadas en las Montañas do Courel no son muy abundantes (sólo el 4% de su territorio está ocupado por calizas y mármoles), las formas del relieve que genera este tipo de rocas es tan variado y espectacular que merecen una consideración aparte dentro de la formación del paisaje, no sólo de este territorio, sino en toda Galicia, donde la presencia de calizas es muy escasa.

Las calizas son rocas que, cuando se disuelven, dan lugar a una red organizada de conductos subterráneos por donde circula el agua. El resultado final es un tipo de relieve llamado *karst*, formado en nuestro territorio por calizas y mármoles que constituyen buenos acuíferos carbonatados.

*Espeleotemas en la Cueva de Sobredo (imagen cortesía de G. Díaz).*





La disolución afecta tanto a la superficie de las calizas y mármoles como a su interior, por lo que el paisaje resultante de esta disolución combina elementos superficiales y subterráneos.

El **karst superficial** presenta fundamentalmente **lapiaces**, que son morfologías muy variadas, regulares (canales, cubetas o aristas afiladas o redondeadas) o completamente irregulares. En general, este tipo de paisajes está poco desarrollado en las Montañas do Courel. No obstante, junto a la carretera que sube a Mercurín existe un karst superficial singular, formado por grandes bloques de calizas y mármoles cámbricos, pequeñas cavidades y pasadizos subterráneos. Esta zona, conocida como Val das Mouras, está formada por bloques dispuestos de forma un tanto caótica, por lo que en su conjunto recuerdan a un paisaje ruinoso. El origen de este karst superficial es complejo, pero seguro que en su formación han participado tanto procesos de disolución de las calizas como procesos de colapso.



*Karst del Val das Mouras entre Ferreiría Vella y Mercurín.*

Como resultado de los procesos de colapso se forma un paisaje laberíntico, a base de estrechos pasillos, pináculos y bloques sueltos sobre los que crecieron musgos y hepáticas que le dan un aspecto mágico al conjunto. Entre estas rocas, nuestros antepasados crearon un bosque de castaños (*souto*) para la producción de la castaña de O Courel, muy apreciada en la gastronomía nacional.

Por su parte los procesos kársticos han formado superficies irregulares por la disolución de la roca siguiendo los planos de estratificación, fracturas y foliación tectónica de las rocas. En las zonas libres de musgos se observa cómo la disolución resalta la disposición subhorizontal de la estratificación, e inclinada de la mayor parte de las fracturas.







En el Val das Mouras (Mercurín) se observa unos de los escasos ejemplos de lapiaz de las Montañas do Courel. Otro ejemplo se ubica en el entorno del nacimiento del Río Soldón, donde se observa un karst superficial incipiente.



El **karst subterráneo** está formado principalmente por las cuevas, elemento bien conocido de las Montañas do Courel. De hecho, en estas tierras se pueden escuchar relatos y leyendas construidas en torno a las cuevas, que evidencian la importancia de las cavidades subterráneas en la vida tradicional de O Courel. Espeleólogos de la Federación Galega de Espeleoloxía han explorado y topografiado más de 25 cuevas con un desarrollo total de unos 7 km.

La cueva más profunda de nuestro territorio, y de toda Galicia, es la Sima Aradelas, situada en Campelo. Sus 137 m de desnivel vertical son escalonados desde su entrada, con conductos verticales (**pozos**) de hasta 23 m de alto. La parte más baja es sitúa a 137 m de profundidad y se corresponde con la Sala Monforte, de 20 m de diámetro, descubierta en 1991.

*Sima Aradelas (imagen cortesía de J.M. Franco).*



La Buraca das Grellas o Sima Teixeira, al sur de la localidad del mismo nombre, es la cueva de mayor desarrollo de las Montañas do Courel, con cerca de 3 km de conductos y galerías. La entrada de esta cueva presenta pozos verticales de hasta 25 m de alto, originados por la disolución y erosión mecánica del agua. Descendiendo por estos pozos se alcanza un cañón subterráneo de cerca de 1 km de longitud, de 1 a 3 m de ancho y hasta 20 m de alto. Por la base de este cañón circula un pequeño río subterráneo hacia el Río Lóuzara, al oeste de la sima.

De forma similar a los ríos en superficie, los ríos subterráneos excavaron los **cañones subterráneos** en las cuevas, por lo que la formación del cañón de la Sima Teixeira es semejante a la de los numerosos barrancos que atraviesan nuestro territorio.

*Cañón subterráneo en la Buraca das Grellas o Sima Teixeira.*





Las cuevas de O Courel también presentan pasajes subterráneos horizontales con sección transversal circular u ovalada. Estos pasajes se llaman **conductos freáticos** y actualmente se puede transitar por ellos. Cuando se originaron, estos conductos estaban rellenos de agua, ya que se encontraban bajo los niveles de aguas subterráneas, que antiguamente estaban más altos. Estos niveles fueron descendiendo y los conductos freáticos se rellenaron de aire. Este descenso es consecuencia directa del encajamiento de los ríos. De este modo, tanto los cañones subterráneos como los conductos freáticos de las cuevas de las Montañas do Courel son testigos del encajamiento de la red fluvial, causado por el levantamiento del relieve (apartado 6).

Las cuevas de O Courel constituyen el **Patrimonio Geológico subterráneo** de nuestro territorio, incluyendo tanto pozos y galerías como sedimentos de las cuevas, entre los que se destacan los **espeleotemas** por su singularidad y belleza. Los espeleotemas son depósitos que proceden de la precipitación de los carbonatos que transportan las aguas subterráneas del karst. Presentan multitud de formas, como *estalactitas* que crecen en el techo hacia abajo, *estalagmitas* que se van acumulando en el suelo, o *coladas* que recubren los suelos y paredes de las cuevas. Adentrarse en el interior de las cuevas no está exento de peligro, por lo que debe hacerse siempre de la mano de expertos espeleólogos.

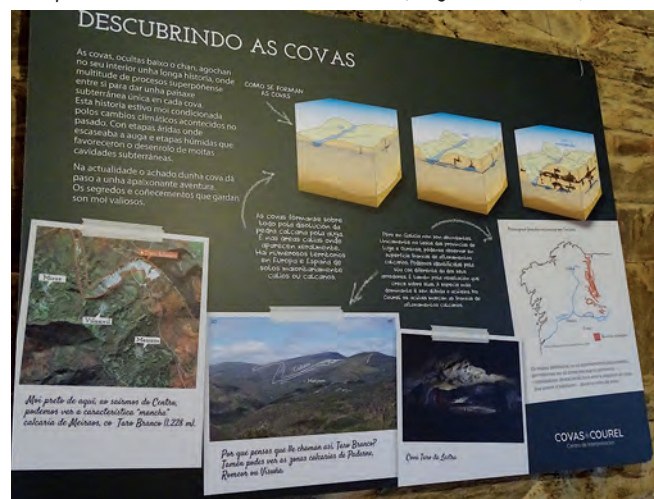
Conducto freático con estalactitas, banderas, coladas y estalagmitas. Cova de Arcoia (Céramo) (imagen cortesía de G. Díaz).

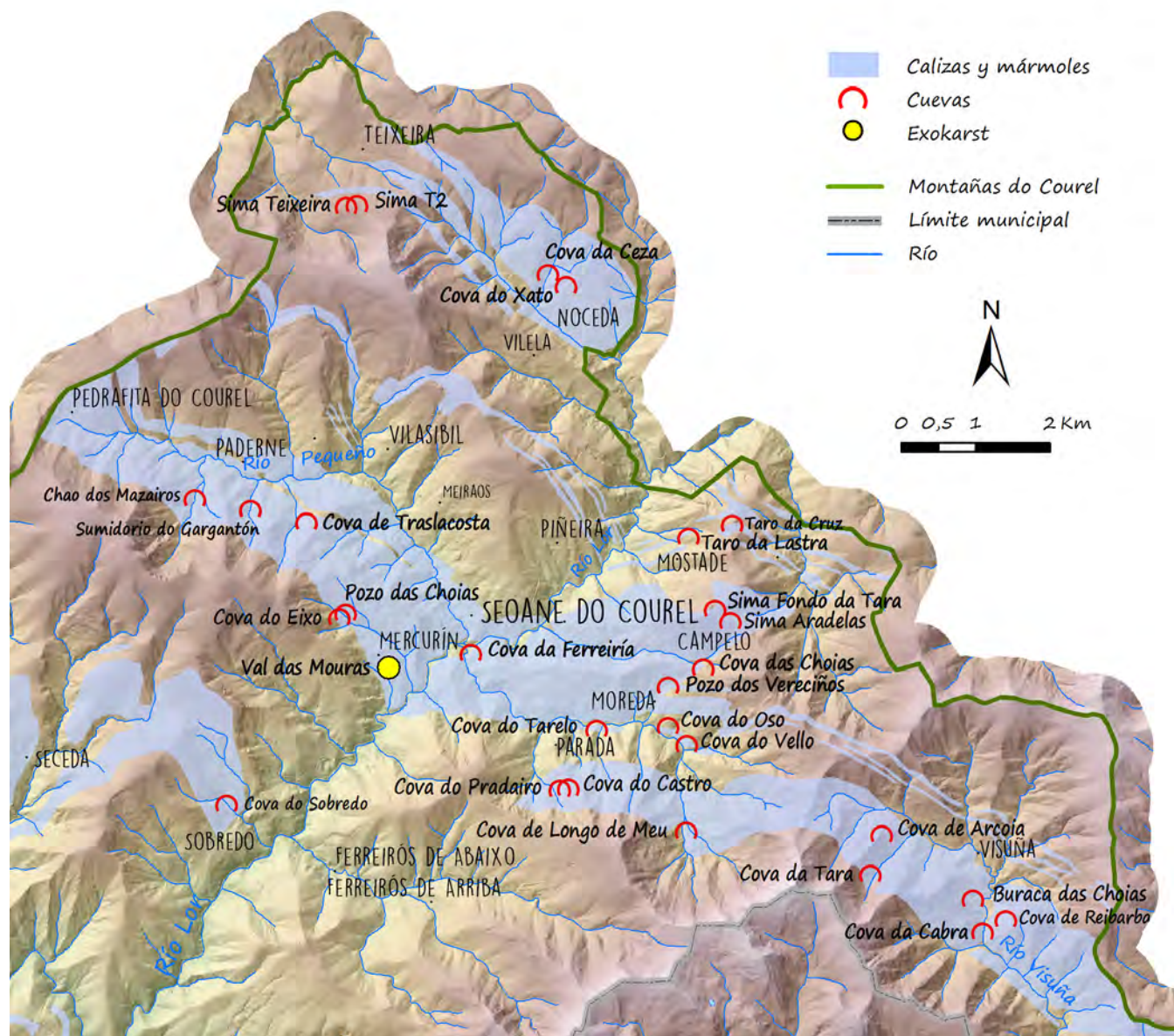


Conducto freático en la Cueva de A Tara (foto de G. Díaz).

El Centro de Interpretación de las Cuevas de Meiraos desde el año 2018 ofrece la posibilidad de acercarnos a este mundo y conocer todos sus rincones. Sus paneles interpretativos, fotografías y materiales constituyen un buen ejemplo tanto de los paisajes subterráneos de O Courel, como de la formación de las cuevas y espeleotemas y de la práctica de la espeleología.

Uno de los paneles de la exposición que se exhibe en el Centro de Interpretación de las Cuevas de Meiraos (Folgoso do Courel).





Mapa del sector septentrional de las Montañas do Courel mostrando la distribución de los principales afloramientos de calizas. Se ubican las entradas de las cuevas y sus conductos kársticos, así como el exokarst de Val das Mouras.



## LA BURACA DAS CHOIAS



En el valle del Río Visuña se puede observar uno de los mejores ejemplos de karst de las Montañas do Courel. Cerca de la población de Visuña se puede visitar la entrada de la cueva de la Buraca das Choias (“agujero de las chovas”), de 5 m de ancho y 10 m de alto. Por la entrada de esta cueva de más de 200 m de desarrollo, emerge un río subterráneo de unos 2-5 litros por segundo de caudal. Sus aguas deben de proceder de las calizas y mármoles situados en las laderas nororientales de la Serra do Courel, donde se halla la Cova de Arcoia de unos 1,6 km de longitud y la Cova da Tara, de 200 m de desarrollo. En esta zona, el agua de las precipitaciones se infiltra a través de estas calizas, como al este y oeste hay cuarcitas, pizarras y esquistos de baja permeabilidad, el agua que se infiltra en el terreno carbonatado viaja subterráneamente hacia el sur, emergiendo en parte en la Buraca das Choias.



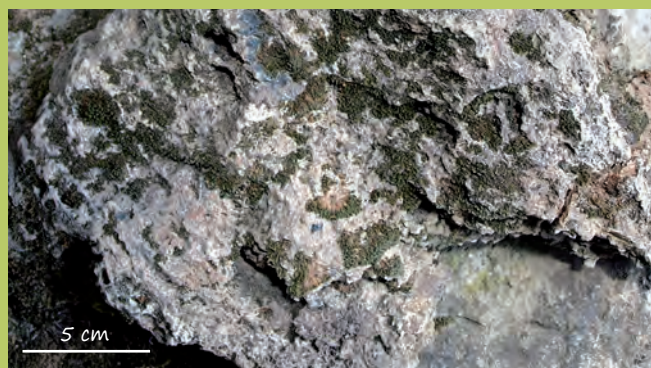
Agua subterránea que circula por la Buraca das Choias.



Entrada de la Buraca das Choias indicando la posición de las tobas.

Justo en la entrada de esta cueva se hallan unos depósitos parcialmente vegetados que están siendo erosionados por el río subterráneo. Estos depósitos se llaman **tobas** y, al igual que los espeleotemas, están formados por carbonatos precipitados a partir de las aguas subterráneas del karst. Desconocemos cuándo se originaron estas tobas, pero es probable que fuese durante algún período cálido del pasado de nuestras montañas.

Tobas situadas a la entrada de la Buraca das Choias.





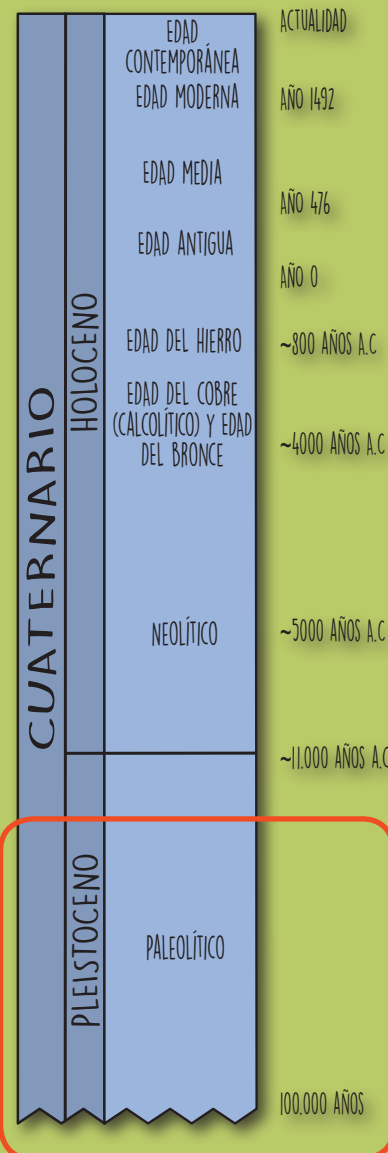


# 8 EL CLIMA CAMBIÓ Y... LOS GLACIARES AVANZARON

**H**ace 2,6 millones de años se inició el período en el que se encuentra actualmente La Tierra, el **Cuaternario**, caracterizado por la alternancia de etapas frías a escala mundial, llamadas *glaciaciones*, durante las cuales los glaciares avanzaron notablemente, y de etapas cálidas caracterizadas por el retroceso generalizado de los glaciares, sin llegar a su completa desaparición.

El Último Ciclo Glaciar comenzó hace unos 115.000 años y terminó hace unos 13.000 años. Durante este periodo de tiempo, la Serra do Courel estuvo ocupada intermitentemente por pequeños glaciares de montaña, situados en los valles donde hoy se asientan los pueblos de Ferreirós de Arriba, A Seara y Céramo. Los glaciares de O Courel eran corrientes de hielo de hasta 150 m de espesor que fluían por su propio peso a través de los valles. De acuerdo con las evidencias más claras, estas lenguas descendieron hasta cotas cercanas a los 850 m de altitud. En total, el hielo glaciar ocupó unos 20 km<sup>2</sup> de superficie durante los momentos de mayor desarrollo o máximo avance glaciar local. La nieve se transforma en hielo en la cabecera de los valles por efecto de la compactación debida a su propio peso, así como por procesos de fusión-congelación.

*Lagoa da Lucenza, lago de origen glaciar ubicado en la cabecera del Río Selmo.*





Las zonas de acumulación de hielo se denominan **circos glaciares** y presentan forma semicircular o de anfiteatro, como las cabeceras de los valles de A Seara, de Vieiros o de Vilarbacú. En la Serra do Courel se han reconocido más de una decena de circos glaciares situados a altitudes de entre 1.200 y 1.550 m, de hasta 400 m de diámetro, y preferentemente orientados al norte, noroeste y sureste. Los glaciares de O Courel eran 'templados', ya que se desarrollaron en condiciones de temperatura próximas a cero grados, por lo que podían arrancar y arrastrar intensamente las rocas de las laderas y fondos de los valles. Como resultado de la abrasión glaciaria se excavaron **valles glaciares**, que se diferencian de los valles fluviales por su característica sección transversal en forma de U.

*Circo glaciar en la cara norte del Pico Formigueiros (1641 m), máxima elevación de las Montañas do Courel*



*Las zonas altas de las Montañas do Courel estuvieron ocupadas por los glaciares durante distintos momentos del Cuaternario. Por el valle de A Seara descendió una lengua glaciar que originó un valle en forma de U.*





Como resultado de la erosión y del transporte de la carga glacial, se generan depósitos glaciares que genéricamente se denominan **till**. En función de la morfología y la posición de esos depósitos podemos diferenciar varios tipos. Si los depósitos se organizan en acumulaciones con forma de cresta, más o menos marcadas, se denominan **morrenas glaciares**. Las morrenas pueden ser frontales, centrales o laterales y, debido a que se ubican en los límites de las lenguas glaciares, son indicadores de la posición de las masas de hielo en diferentes momentos de su evolución. En las Montañas do Courel aún se conservan morrenas de hasta 5 m de altura y 400 m de longitud, como las de los valles de A Seara, Porto de Mourelo y Formigueiros.

El retroceso glacial de O Courel provocó que las depresiones del terreno excavadas previamente por los glaciares quedasen libres de hielo y se llenasen de agua, formando lagos. Estos lagos se rellenaron parcialmente de sedimentos lacustres, principalmente limos y arcillas y restos vegetales. Así fue como empezó a originarse, al menos hace 10.000 años, la Lagoa da Lucenza, situada a 1.420 m de altitud en la parte alta del valle glacial de A Seara. En los sedimentos acumulados en su fondo, se conserva un importante registro paleobotánico, ya que guardan el polen de las diferentes plantas que ocuparon la región durante el Holoceno, de las que hablaremos en el siguiente apartado.

*Lagoa da Lucenza. Su formación está relacionada con el trabajo de sobreexcavación realizado por un antiguo glaciar. El umbral de roca que cierra el lago está marcado por una línea discontinua.*

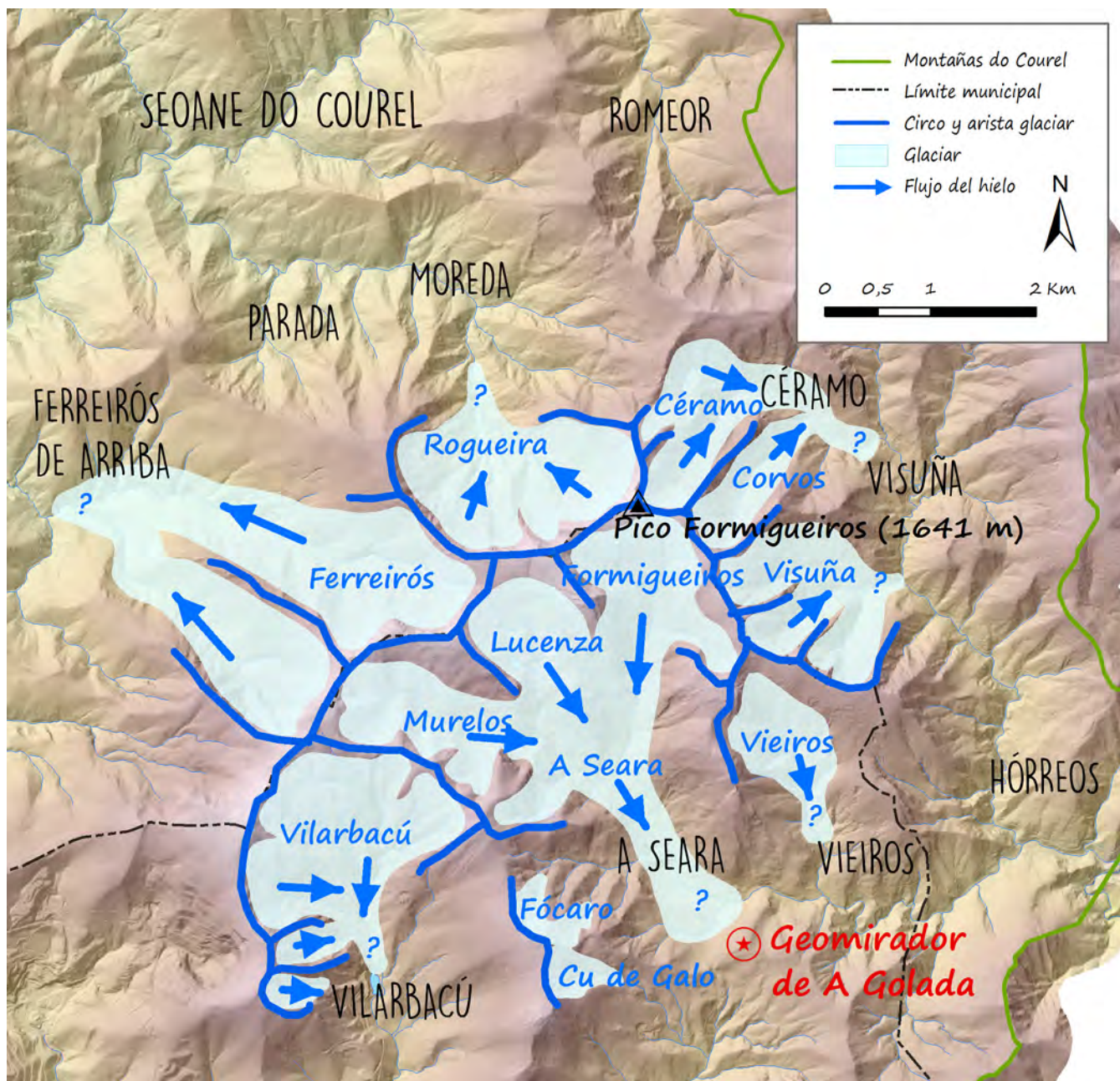


Se desconoce con exactitud cuándo tuvo lugar el máximo avance de los glaciares en la Serra do Courel, pero probablemente sucedió entre hace 50.000 y 35.000 años, al mismo tiempo que en otros puntos de la Cordillera Cantábrica. No obstante, no se descarta que la máxima extensión fuese más antigua. El retroceso general de los glaciares en las Montañas do Courel pudo iniciarse por descenso de la precipitación, favoreciendo el desarrollo de condiciones climáticas frías y secas. Lo más probable es que los glaciares de O Courel desapareciesen tras el Último Máximo Glaciar, ocurrido hace entre 21.000 y 19.000 años.

Las condiciones de aridez y frío desarrolladas en algunos momentos de la historia de estas montañas pudieron provocar que el suelo, ya libre de hielo glacial, estuviese congelado durante todo el año. Esta característica es típica de los ambientes periglaciares, donde tiene lugar el intenso proceso de **gelifracción**, que se produce cuando el agua existente en las grietas de las rocas o en el suelo se congela, aumentando su volumen. Este efecto "cuña", agranda las fracturas, provocando la rotura y el movimiento de los materiales. La ciclicidad de estos procesos causa la reorganización interna de las partículas de los sedimentos, dando lugar a morfologías típicas. No obstante, la erosión posterior, la densa cubierta vegetal y las actividades humanas pueden enmascarar estas morfologías y hacer muy compleja su identificación, si bien algunos geomorfólogos han conseguido reconocer evidencias de estos procesos periglaciares en las Montañas do Courel.

*En las zonas más altas los procesos de gelifracción continúan en la actualidad provocando la rotura de la roca con la generación de pedreros. Devesa do Val en A Seara (Quiroga)*





Posible extensión máxima de los glaciares en la sierra do Courel.



## MORRENAS GLACIARES DE A SEARA



Desde el geomirador del collado de A Golada se observan las morrenas glaciares del entorno de A Seara, en el NE de las Montañas do Courel. Las más importantes, de hasta 5 m de altura, presentan orientación NO-SE. En el kilómetro 8 de la carretera entre A Seara y A Golada, se pueden reconocer sedimentos glaciares (tills) constituidos por una mezcla caótica de grandes bloques de roca y sedimentos finos (arenas, limos y arcillas). Esta mezcla es el resultado directo del transporte no selectivo que han sufrido, ya que los glaciares transportan y depositan conjuntamente todos los sedimentos que arrancan del lecho rocoso, independientemente de su tamaño. Esto es completamente diferente a lo que sucede en otros ambientes, como los ríos, donde los sedimentos son transportados por tamaños en función de la energía de la corriente, dando como resultado depósitos dominados por cantos o por arenas, por lo general bien clasificados por tamaños.



Depósitos glaciares en el valle de A Seara mostrando bloques y cantos de forma irregular y diferentes tamaños incluidos en una matriz arenosa-arcillosa.

Desde el geomirador de A Golada (ubicación mostrada en el mapa de la página anterior) podremos ver con perspectiva las morrenas del valle de A Seara. La mayoría de estos depósitos glaciares son paralelos al antiguo glaciar que tiempo atrás fluía valle abajo. Así, los sedimentos que constituyen las morrenas proceden de la erosión de todas las rocas que forman las partes altas de nuestro territorio.

En el geomirador de A Golada se ha instalado un panel que nos ayuda a interpretar las formas glaciares de la zona.



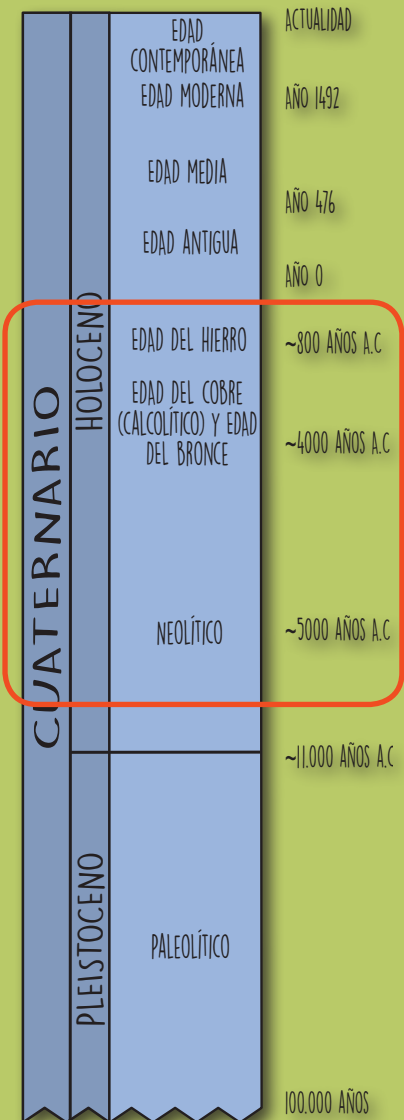




# 9 MEJORÓ EL CLIMA Y... CRECIERON LOS BOSQUES

La vegetación de las Montañas do Courel constituye uno de sus grandes valores naturales, ya que incluye del orden del 40% de las especies de la flora gallega. Esto es posible gracias a cuatro razones: la diversidad de materiales que conforman el sustrato geológico; la ubicación de estas montañas que se encuentran en el límite entre los dominios climáticos Atlántico y Mediterráneo; la presencia de zonas de valle protegidas y zonas altas más abiertas y expuestas; y el manejo de los recursos naturales por parte del ser humano. La combinación de estos factores genera suelos ácidos y básicos, la mezcla de vegetación atlántica y mediterránea, y el desarrollo de bosques de ribera junto a los ríos, bosques de castaños junto a los pueblos, y zonas de matorral en las partes más elevadas.

*Devesa do Cervo (Quiroga).*



La vegetación de nuestro territorio está formada por matorrales (fundamentalmente brezales rojos, piornales y retamas) y bosques extraordinariamente diversos, así como por prados, pastos y cultivos. La flora incluye entre 800 y 900 especies diferentes de plantas cosmopolitas, habituales en todo el noroeste peninsular, así como especies endémicas, como algunas orquídeas propias de las montañas de Lugo, Ourense y León. En O Courel, la conservación de estas orquídeas, así como de otras plantas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Galicia, está impulsada por la *Asociación Galega de Custodía do Territorio*. En este sentido se han creado cuatro microrreservas de unas 12 hectáreas de extensión, ubicadas en el Alto do Couto, Visuña, Monte do Cido (Mostaz) y Alto da Pedra (Pedrafitá do Courel).

Panel interpretativo de la Microrreserva del Alto do Couto con información relativa a la flora y fauna del norte de las Montañas do Courel.



Toda esta flora está condicionada por el clima del presente y del pasado y por la geología de la región. Al final del Último Ciclo Glaciar, se produjo un aumento generalizado de las temperaturas y precipitaciones en las Montañas do Courel, favoreciendo el desarrollo de bosques durante los últimos 10.000 años. La evolución de esta vegetación está registrada en el fondo de la Lagoa da Lucenza, en cuyos sedimentos está atrapado el polen de las especies vegetales que poblaron la región en el pasado. El análisis de estos pólenes y otros estudios indican que, a finales de la etapa glacial, la flora que dominaba la zona estaba formada por plantas gramíneas, herbáceas y arbustivas. Por aquel entonces, las masas boscosas de robles y pinos silvestres eran escasas.

A medida que se fueron suavizando las temperaturas, estos bosques de robles comunes, robles albares, melojos y rebollos se fueron extendiendo por todo el territorio hasta alcanzar los 1.400 m de altitud que ocupan en la actualidad. Estos bosques incluyen también abedules y avellanos, con los alisos y olmos ocupando los húmedos fondos de los valles. El castaño, el árbol protagonista de O Courel, no llegó a nuestro territorio hasta hace unos 4.000 años, proporcionando uno de los productos alimentarios más conocidos de la región: la castaña, cuyo aprovechamiento se describe en el apartado 17.

Además del clima, la geología también condiciona el desarrollo de la vegetación. Sobre pizarras, cuarcitas y esquistos se forman suelos ácidos donde crecieron robles, alisos y alcornoques, como sucede en el entorno de Froxán, en el norte de las Montañas do Courel, o en Vilaríño y Lousadelas, en el sur. Por el contrario, sobre las calizas y mármoles se desarrollan suelos básicos donde crecen hayas y encinas, concentrados en la parte septentrional de O Courel, como en Moreda, Campelo, Vilasibil o Noceda.

El encajamiento de la red fluvial creó el corredor natural del Río Sil, que favoreció la llegada de plantas mediterráneas. Este es el caso de la jara, el cantueso, la encina o el alcornoque, de cuya corteza se extraía el corcho para fabricar colmenas (apartado 17).

En el fondo de la Lagoa de la Lucenza también se han identificado niveles de cenizas de 4.000 años de antigüedad que seguramente fueron producidas por grandes incendios destinados a la obtención de áreas de pastoreo y de cultivo. Estas actividades causaron una fuerte disminución de los bosques, cuya extensión se redujo considerablemente a la vez que aumentó la extensión de terreno ocupado por las gramíneas y los brezales. Además, se realizaron talas masivas para la obtención de madera para la construcción, para la minería y para alimentar el fuego de los hogares, ferrerías y los hornos de cal (apartados del 14 al 16).



De esta forma, las actividades humanas fueron transformando las grandes masas boscosas que ocupaban nuestro territorio en el paisaje en lo que vemos actualmente. Además, se favoreció el desarrollo de bosques de castaños (*soutos*), con árboles centenarios bajo los cuales se limpiaba la vegetación para facilitar la recogida de la castaña, como ocurre en los extensos *soutos* de las partes altas de los ríos Lor, Selmo y Quiroga.

Asociados a los cursos de agua, cabe mencionar los bosques de ribera compuestos sobre todo por alisos, como los de la parte baja del Río Lor, y fresnos, que forman pequeñas masas arbóreas cerca de Moreda y Ferreirós de Abaixo.

Sólo en las laderas escarpadas, orientadas al norte y con difícil acceso, se conservan los bosques genuinos de las montañas orientales gallegas. Estos bosques autóctonos llamados *devesas* están compuestos principalmente por castaños y robles, aunque hacia las partes más altas y más frías también se reconocen árboles de hoja perenne, como los tejos y acebos. Junto a ellos también toleran bien el frío algunos árboles de hoja caduca, como los serbales.

En el norte de las Montañas do Courel podemos visitar buenos ejemplos de bosques autóctonos en las *devesas* de Romeor, do Cervo y da Escrita y la más importante y conocida, la *Devesa da Rogueira*, de la que hablaremos en las páginas siguientes.



*Devesa da Escrita en Paderne (imagen cortesía de G. Díaz).*

### BOSQUES SOBRE SUSTRATOS BÁSICOS

*Bosques de haya (Fagus sylvatica)*  
*Bosques de encina (Quercus rotundifolia)*

### BOSQUES SIN PREFERENCIA POR UN TIPO CONCRETO DE SUSTRATO

*Bosques de castaño (Castanea sativa)*  
*Bosques mixtos con tejo (Taxus baccata), acebo (Ilex aquifolium), serbal (Sorbus aucuparia) y otros*  
*Bosques mixtos de fresno (Fraxinus excelsior), avellano (Corylus avellana), olmo (Ulmus glabra), sauce capruno (Salix caprea) y otros*

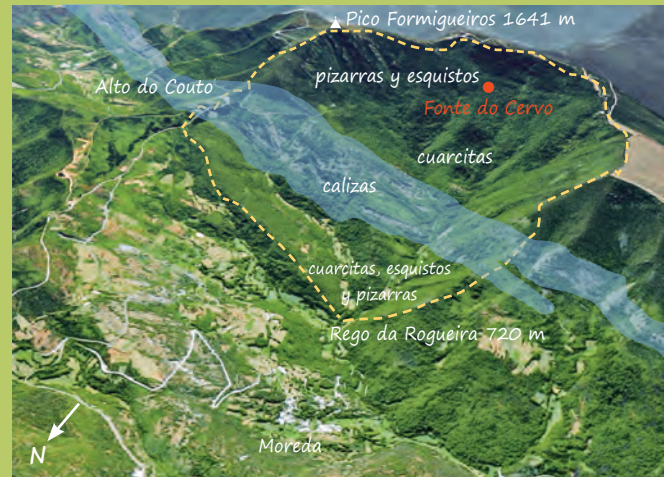
### BOSQUES SOBRE SUSTRATOS ÁCIDOS

*Bosques de abedul (Betula alba)*  
*Bosques de rebollo (Quercus pyrenaica)*  
*Bosques de roble (Quercus robur y Quercus petraea)*  
*Bosques de aliso (Alnus glutinosa)*  
*Bosques de alcornoque (Quercus suber)*

## DEVESA DA ROGUEIRA Y LA FONTE DO CERVO

Declarada Sitio Natural de Interés Turístico, la Devesa da Rogueira se sitúa en un antiguo circo glaciar, en la cara sombría y septentrional del Pico Formigueiros.

En sus escasas 310 hectáreas se han identificado 21 tipos de bosques diferentes. Esto convierte a La Rogueira en una de las zonas de mayor biodiversidad de toda Galicia y de las áreas montañosas del noroeste peninsular. Este hecho viene motivado por dos particularidades: por una parte comprende un importante rango altitudinal (casi 1.000 m de desnivel); por otra parte la presencia de una banda de calizas que, de este a oeste, atraviesa el circo glaciar formado también por pizarras, esquistos y cuarcitas. Esta diversidad litológica del sustrato, genera una importante variedad de suelos, sobre los que crece una gran diversidad de especies.



Situación de la Devesa da Rogueira (imagen de Google Earth).



Devesa da Rogueira.





En la parte inferior de la Devesa da Rogueira, se reconocen soutos y zonas de cultivo explotadas tradicionalmente por los vecinos de Moreda, mientras que la parte media incluye vegetación mediterránea con plantas aromáticas y endémicas de la zona. El carácter mediterráneo de esta vegetación se relaciona con la presencia de calizas y mármoles del Cámbrico. Las calizas son rocas permeables, por lo que difícilmente retienen el agua, reduciendo la humedad de los suelos que se desarrollan sobre ellas. El resto de la devesa, ya desarrollada sobre terrenos silíceos (cuarcitas, esquistos y pizarras), presenta robles, castaños y avellanos. En las partes de bosque más cerrado y sombrío se dan fresnos, hayas, tejos, acebos, serbales y abedules.

En la parte superior de esta devesa, se encuentra la Fonte do Cervo, manantial en forma de cascada que toma coloraciones rojizas a causa de la presencia de minerales de hierro. Estos minerales férricos están relacionados con los yacimientos de hierro situados en rocas del límite Ordovícico-Silúrico, y que fueron extensamente explotados en el pasado para abastecer a las ferrerías (apartado 15).



En Moreda se localiza un Aula da Natureza con información relativa a la flora y fauna de la Serra do Courel y de esta devesa en particular.



El manantial forma una cascada con precipitados de óxidos e hidróxidos de hierro, que dan coloraciones rojizas al conjunto. En relación con este manantial crecen plantas insectívoras de la especie *Pinguicula grandiflora*, conocidas comúnmente como Atrapamoscas, de color verde brillante en la fotografía inferior.





# 10 LLEGARON LOS GRANDES MAMÍFEROS

**D**urante los períodos fríos del Cuaternario, los mamíferos europeos migraron hacia el sur del continente, encontrando en la Península Ibérica un refugio durante las glaciaciones. Buena parte de esta fauna llegó a Galicia, donde se mezcló con la fauna peninsular, adaptada a un clima más benigno. No obstante, la escasa presencia de cuevas en Galicia dificultó la preservación de restos de estos grandes mamíferos. Los restos mejor conservados fueron hallados por paleontólogos y espeleólogos en las cuevas del oriente de Galicia, algunas de ellas incluidas en las Montañas do Courel (apartado 7). En el Museo Xeolóxico de Quiroga y en el Centro de Interpretación de las Cuevas de Meiraos podemos encontrar información relativa a la antigua fauna que pudo habitar en nuestro territorio.

*Colección de fauna cuaternaria del Museo Xeolóxico Municipal de Quiroga.*



Los fósiles de mamíferos mejor conservados de nuestro territorio son los de oso, ya que estos animales empleaban las cuevas como refugio de hibernación. Había dos tipos de osos, el cavernario y el pardo, de menor tamaño. Los restos de **oso cavernario** han sido hallados en las cuevas de Ceza y O Xato, en el norte de nuestro territorio, o en zonas limítrofes, como las cuevas del sur de Pedrafito do Cebreiro. Estos osos regresaban en invierno a las cuevas en las que habían nacido, donde parían e hibernaban en familia. Los oseznos imprimieron sus pequeñas zarpas en las paredes de las cuevas por las que trepaban y se deslizaban en sus juegos, mientras los adultos estaban sumidos en su sopor invernal. Este comportamiento de una especie extinguida hace unos 24.000 años se conoce gracias a los estudios sobre la morfología, genética y bioquímica de los restos de estos osos de O Courel, por lo que los restos de osos cavernarios de esta zona son un referente científico a nivel internacional.

El **oso pardo** compartió las cuevas de O Courel con el oso cavernario. El oso pardo sobrevivió hasta la actualidad en O Courel, si bien los estudios paleontológicos señalan que los ejemplares autóctonos fueron sustituidos por linajes europeos. En las cuevas de A Tara do Tarelo, O Cova do Eixe, A Taro da Lastra y Longo de Meu, así como en la Cova de Arcoia, se han encontrado los restos de oso pardo más antiguos conocidos en la Península Ibérica.

En general, en las cuevas apenas se conservan restos de mamíferos herbívoros ya que estos animales, a diferencia de los osos y muchos grandes carnívoros, no solían frecuentar las cuevas. Su entrada era más bien accidental, a veces se caían al interior de simas o pozos, falleciendo por inanición o por lesiones de la caída. Además, los glaciares desarrollados durante largos periodos, la escasa vegetación y el abrupto relieve de las Montañas do Courel constituían un ambiente hostil para los grandes herbívoros, mejor adaptados a las llanuras o a los bosques. Entre los herbívoros de las Montañas do Courel, destacan el corzo y el jabalí, que aún habitan nuestro territorio, o la cabra montesa, extinguida en el noroeste de España en el siglo XIX. No obstante, en los alrededores de las Montañas do Courel, en áreas de menor altitud, se han encontrado restos de herbívoros como bisontes, mamuts o rinocerontes lanudos, especies indicadoras de clima frío.

Al no haber grandes herbívoros en las Montañas do Courel, la presencia de grandes carnívoros, como leones de las cavernas, hienas de las cavernas o panteras, también debió de ser muy escasa. Únicamente se han hallado en las cuevas restos de lobos que, a diferencia de otras comarcas de Galicia, aún siguen ocupando este territorio.



*Diego Álvarez-Lao*





*El jabalí es uno de los grandes mamíferos más abundantes en las Montañas do Courel (imagen cortesía de N. López).*





C ...Y LLEGÓ EL HOMBRE  
PARA APROVECHARLO





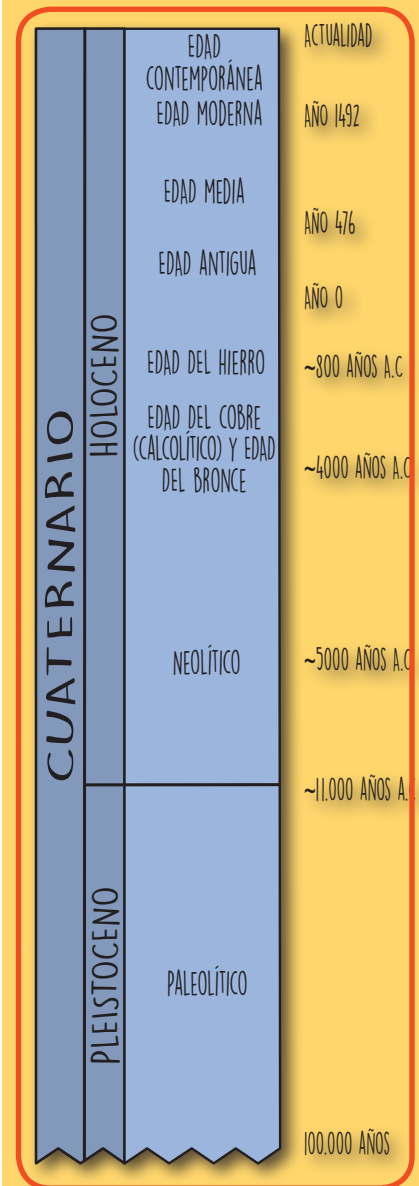


# EL SER HUMANO SE ASENTÓ

La mejora de las condiciones climáticas comentadas en el apartado anterior también permitió la entrada de grupos humanos paleolíticos en las Montañas do Courel. Como se explica en el Museo Xeolóxico de Quiroga y en el Centro de Interpretación de las Cuevas de Meiraos, estos primeros visitantes eran cazadores-recolectores nómadas que pudieron entrar ocasionalmente en el territorio siguiendo las manadas de animales que cazaban. Estas migraciones de homínidos y animales debieron de seguir preferentemente el valle del Río Sil, que constituye un corredor natural entre Galicia y el resto de la Península Ibérica. Así, los grupos paleolíticos pudieron entrar mayoritariamente desde el sur, y en menor medida por el norte, tal y como sugieren los restos humanos encontrados en el municipio de Pedrafita do Cebreiro.

Hasta la fecha, los únicos restos claramente paleolíticos hallados en la zona se corresponden con el yacimiento de A Gándara Cha, ubicado sobre el abanico aluvial de Quiroga, en el corredor migratorio del Río Sil. En él, los arqueólogos han descubierto lascas, bifaces y otros utensilios de varias decenas de miles de años de antigüedad. Estos utensilios fueron tallados en cantos de cuarzo y cuarcitas que pudieron haber sido recogidos en los sedimentos del abanico aluvial de Quiroga (apartado 6).

Utensilios paleolíticos del yacimiento de A Gándara Cha (imágenes cortesía de A. de Lombera).

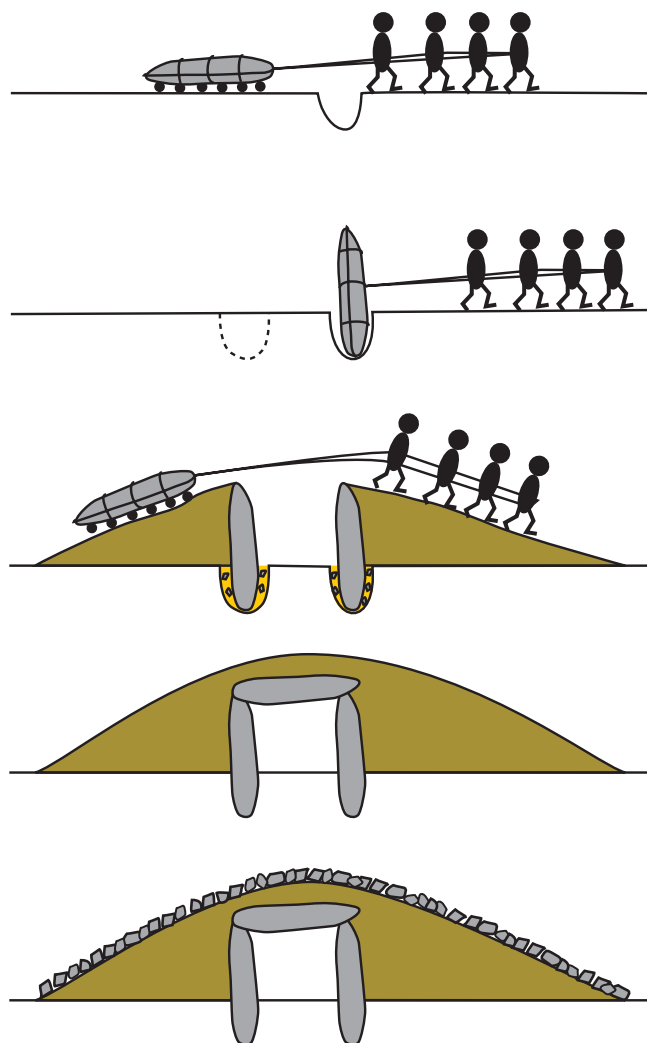


Posteriormente, se produjo la colonización de la zona por poblaciones del Neolítico y Calcolítico, dando lugar a los primeros asentamientos estables agrícolas y ganaderos. Esto pudo suceder hace unos 2.000 años antes de Cristo, ya que se han encontrado cenizas de dicha edad producidas por grandes incendios que pudieron ser provocados por el ser humano para transformar los bosques en áreas de cultivo y de pasto (apartado 9).

Los pobladores neolíticos construyeron en nuestro territorio 33 **túmulos funerarios**, denominados localmente *mámoas* o *medorras*. Se trata de las construcciones funerarias neolíticas más extendidas en Galicia. Estos túmulos nos permiten entender una parte importantísima de la forma en la que nuestros antepasados entendían el mundo, en especial sobre los conceptos del “más allá” y de la muerte, aspectos comunes del ámbito cultural de la Europa Atlántica.

Los túmulos de las Montañas do Courel están formados por montículos de tierra de hasta 20 m de diámetro y 1,5 m de altura, cubiertos en ocasiones con una coraza de piedras, habitualmente de mineral de cuarzo o cuarcitas, que los hacía más visibles. Este túmulo de tierra suele proteger en su interior una pequeña cámara de piedra que constituye el lugar propio del enterramiento, y que está construida con grandes lajas de roca a modo de dolmen. Los grandes bloques solían fabricarse a partir de las pizarras, esquistos y cuarcitas del entorno del monumento. Actualmente, estas estructuras están sin excavar, por lo que si las visitamos únicamente encontraremos el montículo de tierra y la coraza de piedras que protegen la cámara funeraria.

Túmulo de Valdecebes (Quiroga).

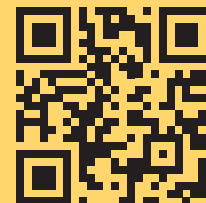


Esquema de la construcción de un túmulo funerario. Los grandes bloques son arrastrados hasta introducirlos en unas zanjas previamente excavadas que marcan el contorno de la cámara funeraria. Cubriendo el conjunto se colocan varias losas que constituyen el techo de la cámara formando una estructura tipo dolmen. Todo el conjunto se cubre con material formando un montículo (túmulo) que es el que protege toda la construcción megalítica. En algunos casos el túmulo se recubría con piedras.



## ESCRIBIENDO EN PIEDRA. LOS PETROGLIFOS DE FIAIS Y A ESCRITA

Los petroglifos, del mismo modo que los túmulos, se sitúan en la parte media o alta de las Montañas do Courel, sugiriendo que el ser humano de finales del Neolítico y de la Edad del Bronce ya ocupaba la práctica totalidad de nuestro territorio. Incluso debieron ocupar las cuevas situadas en la parte alta de la Serra do Courel, como la Cova do Oso en la Devesa da Rogueira, donde se han encontrado restos de cerámicas de unos 3.000 años de antigüedad, momento en el cual se producía el tránsito de la Edad del Bronce a la del Hierro. En este momento también se podrían fechar las 17 hachas de bronce de talón con dos anillas y nervadura central encontradas en Quiroga.



Las cazoletas o “coviñas” son el motivo más extendido entre los petroglifos gallegos, presentes en el 90% de los yacimientos de arte rupestre. Es también el motivo más extendido cronológicamente, estando presente en todos los períodos con grabados prehistóricos.

Los investigadores no llegan a un acuerdo en su interpretación, aunque alguno de ellos alude a representaciones de constelaciones o a mapas de límites territoriales o de espacios sagrados.

Los petroglifos de Fiais se ubican en el este de las Montañas do Courel, mientras que los de A Escrita, se sitúan en el noroeste. Ambas manifestaciones se adscriben al Neolítico, si bien su edad continúa siendo objeto de debate entre los diferentes especialistas.

Los petroglifos de Fiais están formados por dos grupos separados entre sí apenas 50 m. La primera estación cuenta con 11 cazoletas de 10 cm de diámetro máximo, mientras que la segunda incluye un grupo de 8 cazoletas de 3 cm de diámetro, a las que hay que sumar otras dos, algo más alejadas y de mayor tamaño.

Los grabados de A Escrita están repartidos en dos sectores, situados en torno a 1.450 m de altitud, en los que podemos encontrar un total de 6 cazoletas.

Ambas estaciones rupestres están talladas en pizarras silíceas, hecho de gran singularidad, ya que este tipo de arte rupestre suele estar desarrollado sobre granitos y otras rocas. Se concluye así que los habitantes de la Prehistoria, como ocurre hoy en día, se adaptaban al medio en el que se encontraban para satisfacer sus necesidades.



Petroglifos de Fiais (Quiroga).



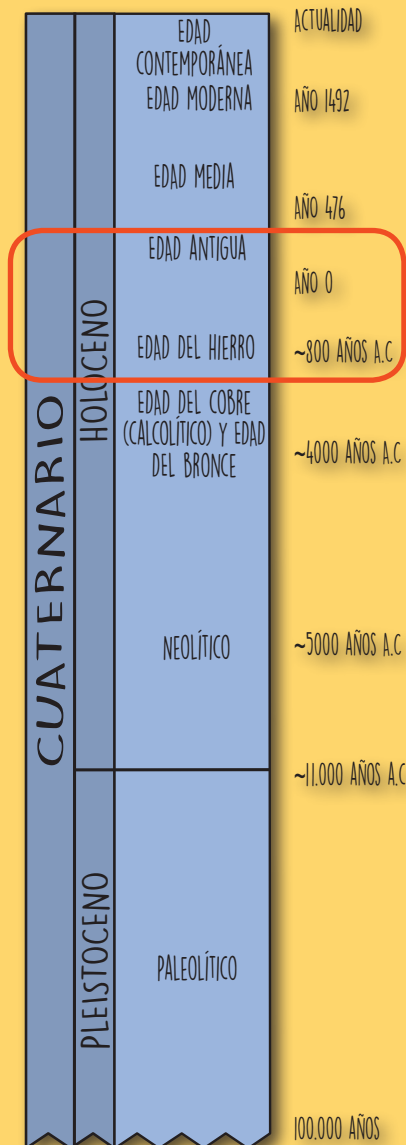


# 12 LOS CASTROS FORTIFICADOS EN PIEDRA

**T**ras la Edad del Bronce llegó la Edad del Hierro, marcada por el inicio de la amplia explotación de los recursos geológicos de nuestro territorio. Quizás el hierro, del que se habla en el apartado 15, ya se comenzó a explotar en este momento, pero el aspecto más relevante de esta época es el uso de la piedra como elemento básico de construcción. No en vano, las grandes civilizaciones de la Historia, como la egipcia, griega o romana, utilizaron la piedra como base de sus construcciones y monumentos.

En el norte de las Montañas do Courel, se han documentado 65 castros de entre los que un buen número tendrían su origen en la Edad del Hierro, cuya distribución representa la completa colonización de todo el territorio. Podemos ver su ubicación en el mapa de la página 86, si bien la mayoría de ellos están sin excavar, por lo que muchos son difíciles de identificar e interpretar sin la ayuda de un arqueólogo. Los mejores ejemplos de castros para visitar son el de Vilar do Courel, el de Sobredo o da Torre y el Castro de Seceda.

*Restos de una vivienda de construcción circular, en el Castro da Torre.*



Los **castros** son antiguos pueblos construidos en piedra y fortificados mediante defensas naturales (escarpes rocosos) y artificiales (murallas y fosos). Normalmente, la extensión de los castros era de unos 24.000 m<sup>2</sup>, ocupados por varias decenas de casas que albergaban hasta 100 habitantes o *castreños*. En su construcción se emplearon las rocas del entorno, que generalmente incluyen las pizarras, esquistos y cuarcitas del Cámbrico y Ordovícico. Como vimos en el apartado 5, estas rocas presentan foliaciones tectónicas, por lo que suelen romperse siguiendo planos paralelos de ruptura, lo que facilita la obtención de bloques rectangulares de piedra.

Las foliaciones tectónicas de las pizarras facilitan la obtención de lajas de piedra, con las que se techaban las casas de los castros. Estas lajas de pizarras presentan un pequeño agujero por el cual se introducía un clavo que fijaba la losa a la estructura de madera del tejado.

Otras lajas de pizarra con borde afilado se utilizaron con fines defensivos. Las lajas se disponían en posición vertical formando campos de cuchillas llamados *pedras fincadas*, que frenaban a los posibles atacantes al castro. Actualmente encontramos ejemplos de estas estructuras defensivas en algunos castros como los de Sece-da o el de Pena do Castro en Vilamor.



En los muros actuales también se emplean esquistos, pizarras, cantos cuarcíticos y algunos granitos. Con excepción de estos últimos, estas rocas son las mismas que se vienen utilizando desde la época de los castros.

*Pena do Castro de Vilamor. En primer término se observan pedras fincadas situadas delante de una muralla defensiva.*



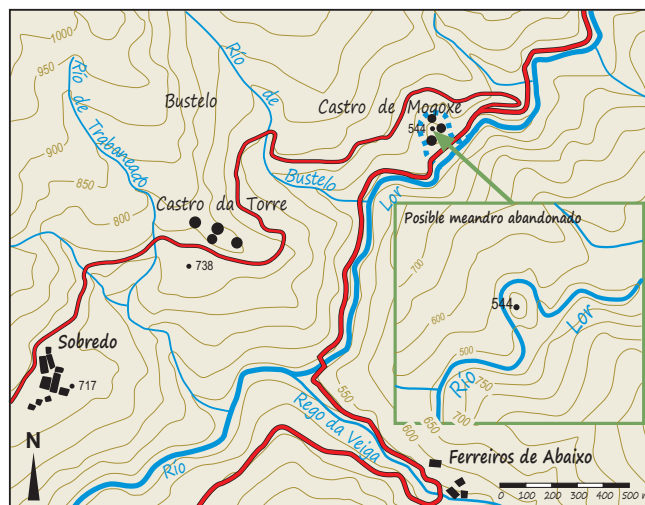


Los castros se edificaron en zonas elevadas limitadas por importantes desniveles o escarpes del terreno, posiciones estratégicas fácilmente defendibles y con amplias vistas sobre el territorio. Así, el hombre de la Edad del Hierro pudo ver en las Montañas do Courel el lugar ideal para construir sus castros, ya que el encajamiento de los ríos había dado lugar a la presencia de grandes escarpes rocosos (apartado 6). Rara vez, se construyeron en las cumbres de las montañas, como el Castro Dares, en el sureste de nuestro territorio.

Los castros de Vilar do Courel, Castro da Torre (o de Sobredo) y el de Mogoxe (o Megoxe), son buenos ejemplos de castros situados en lugares estratégicos y escarpados relacionados con el Río Lor. El Castro de Mogoxe se construyó sobre un promontorio dejado por un antiguo meandro. Posteriormente, el Río Lor se encajó y cortó el meandro, dando como resultado el pequeño montículo, hoy cubierto de vegetación, donde se asentó el castro.

A unos 300 m de altura sobre el cauce del Río Lor, se encuentra el Castro da Torre (siglos I y IV después de Cristo), cuyo nombre alude a la presencia de una posible torre de vigilancia. Este castro se localiza en una colina de pizarras y esquistos, con escarpes verticales en sus partes noreste y suroeste. La parte sureste del castro, en conexión con la ladera y vulnerable a cualquier ataque, estaba defendida por tres fosos intercalados con zonas de *piedras fincadas*, y la parte noroeste por un foso de 120 m de largo y hasta 16 m de profundidad. El interior del castro fue aplanado mediante excavación y construcción de terrazas, donde se reconocen los cimientos de antiguas casas de planta rectangular, calles enlosadas y un depósito de agua excavado en roca y cubierto por lajas de pizarras.

Restos de construcciones en el Castro da Torre.



Ubicación del Castro da Torre y del Castro Mogoxe. Ambos usan como defensa natural los escarpes tallados por el Río Lor y sus afluentes.

A finales del siglo I antes de Cristo, los romanos conquistaron Galicia, fundando la provincia de *Gallaecia*. Los romanos reestructuraron el territorio, introduciendo cambios profundos en las funciones de los castros y cambios menores en su configuración urbanística. Algunos castros fueron destruidos y otros fueron creados de nueva planta en lugares claves para controlar el territorio o los yacimientos de oro, tarea nada fácil si consideramos lo agrestes que son las Montañas do Courel.

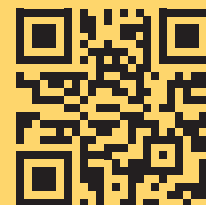
Muralla para la sustentación del terreno en el Castro de Seceda.





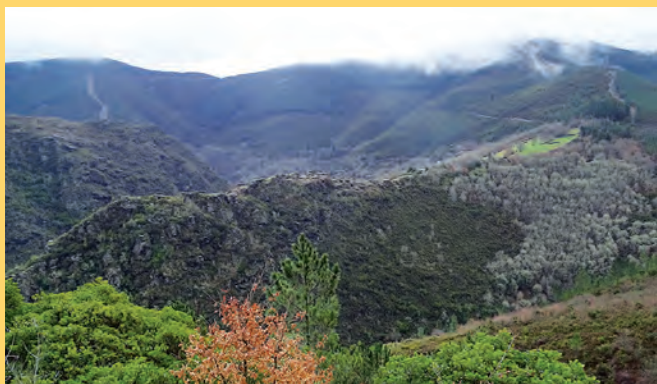


## EL CASTRO DE VILAR DO COUREL



El Castro de Vilar, cuyos restos son visitables, fue fundado entre los siglos I y II después de Cristo por los romanos para controlar y organizar administrativamente la cuenca media del Río Lor y el transporte del oro hacia el valle del Río Sil. Este castro se ubica sobre la cresta de un promontorio rocoso de unos 100 m de largo, de dirección norte-sur. El promontorio está delimitado por escarpes de unos 200 m de altura que constituyen las defensas naturales del asentamiento y son en realidad las paredes del cañón que excavó el Río Lor durante cientos de miles de años.

El acceso al Castro de Vilar se realiza desde el sur, en conexión con la ladera, donde se edificó muy posteriormente una ermita. Esta zona, punto débil del asentamiento, estaba defendida por tres fosos y una muralla de hasta 6 m de altura. Se piensa que tenía dos torres para reforzar las defensas de la muralla y servir de vigilancia.



Situación del Castro de Vilar sobre la afilada cresta de un promontorio de roca creado por un meandro del Río Lor.



En su interior, el castro presenta una decena de viviendas unifamiliares, de las cuales únicamente se conservan los cimientos de sus muros circulares. Estas viviendas debían de tener tejado de pizarra, soportado por una estructura de madera, que generalmente incluía una columna situada en el centro de la casa. Junto a las casas también había pequeñas explanadas y aterrazamientos que servían de lugar de reunión, de trabajo o para cobijar al ganado. De estas excavaciones y de pequeñas canteras situadas en los alrededores se extrajeron las cuarcitas, pizarras y esquistos que afloran en el entorno, usados como material de construcción de viviendas y otras edificaciones, que podían incluir depósitos de agua o almacenes.

Detalle de una edificación circular en el Castro de Vilar.







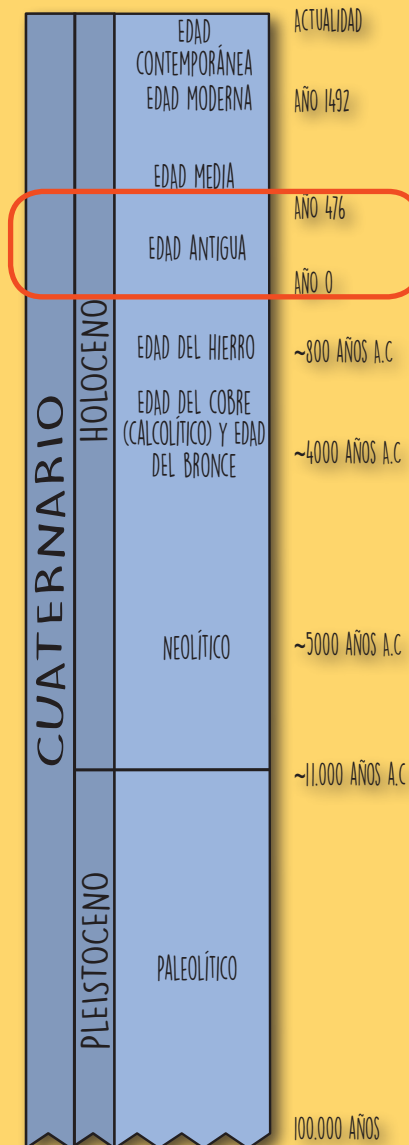
# 13 LOS ROMANOS VINIERON A POR EL ORO

**T**ras conquistar el noroeste de la Península Ibérica, los romanos establecieron un nuevo sistema organizativo con un fin muy claro: explotar el oro para financiar el Imperio Romano entre los siglos I y III después de Cristo. Esta actividad, cuya producción anual pudo superar los 6.500 kg entre Gallaecia y Asturica, impulsó la creación de caminos romanos a lo largo del valle del Río Sil y sus afluentes, incluyendo el conocido como Vía XVIII o Vía Nova, compartido con el vecino municipio de A Pobra de Trives, en el sur de nuestro territorio, a través del magnífico puente del río Bibeí. Estos caminos pudieron ser el germen del Camino de Invierno, frecuentado por los peregrinos que se dirigen a Santiago de Compostela.



Puente sobre el Río Bibeí, declarado Monumento Histórico-Artístico Nacional. Presenta 75 m de largo, 6,5 m de ancho y 23 m de alto en su parte central. Su trazado rectilíneo y horizontal delata su fábrica romana. Este puente fue construido con sillares de granito del entorno. Es uno de los puentes romanos mejor conservados en Galicia, a pesar de que aún soporta tráfico rodado.

Como mostrará el Centro de Interpretación del Oro que se está construyendo en San Clodio, los yacimientos auríferos de las Montañas do Courel son de dos tipos muy diferentes: los yacimientos primarios y los secundarios. En los yacimientos primarios, el oro se encuentra asociado a minerales de cuarzo que forman venas y filones incluidos dentro de las cuarcitas, pizarras, esquistos y calizas del Cámbrico que afloran en la cabecera del Río Lor, en el norte del área propuesta como Geoparque. En los yacimientos secundarios de tipo "placer" el oro se encuentra en los depósitos fluviales poco consolidados que se concentran en el valle del Río Sil.





Los **yacimientos de oro primario** eran explotados mediante minas a cielo abierto de hasta 0,5 km<sup>2</sup> que incluían galerías de explotación y de prospección, como sucede en las minas de A Toca, Monte Barreiro, Torubio y Millares, situadas en el entorno de Piñeira, Vilela, Mostaz y Romeor, en el norte del territorio. De estas minas se retiraron unos 2.700.000 m<sup>3</sup> de material, dejando su huella en el relieve perfectamente visible desde el geomirador de Mostaz. Además, en el sur de las Montañas do Courel, los romanos excavaron la mina de O Covallón en As Portas. En el entorno de esta explotación se encuentra la galería de Augas Santas, de más de 150 m de longitud y que fue excavada por los romanos para buscar oro.



Mina romana de oro primario de A Toca (Folgozo do Courel) desde el geomirador de Mostaz. Aún se conserva una gran cicatriz, cuya parte superior constituye el antiguo frente de explotación. En la parte baja estarían los canales de desagüe donde se separaba el oro del resto de materiales que eran transportados por el agua.



Túnel de Romeor, que formaba parte del sistema de canales que llevaban agua a las minas de oro primario de Torubio y Millares.



Galería de oro primario de Augas Santas (As Portas).



Por el contrario, en los **yacimientos de oro secundarios** los granos de oro forman parte de los sedimentos procedentes de la erosión natural de los yacimientos primarios. Esta erosión afecta al cuarzo que libera el oro de su interior, que es transportado por arroyos y ríos hasta depositarlo junto a los sedimentos fluviales. Estos sedimentos están parcialmente endurecidos y se encuentran tanto en el valle del Río Sil como en la parte media y baja del Río Lor, donde se hallan las minas de oro romanas. En el noroeste peninsular estos yacimientos suelen tener una concentración de oro de 0.1 a 0.2 g de oro por cada 1.000 kg de sedimento, cifras que son hasta 10 veces mayores que la proporción de oro en los yacimientos primarios.

Los yacimientos de oro secundarios se explotaron mediante más de 60 minas a cielo abierto de unos 60.000 m<sup>2</sup> de extensión media cada una. En el valle del Río Sil, pueblos como San Miguel de Montefurado, Vilanuíde, Castro de Abaixo o A Cubela se sitúan en antiguas minas de oro, mientras que en el valle del Río Lor las aldeas de Margaride y Froxán colonizaron las explotaciones romanas (apartado 14).

Las minas romanas de oro primario y secundario emplearon **sistemas de explotación** que incluían el picado a mano, la erosión superficial del yacimiento mediante canales perpendiculares a las pendientes, y el desmoronamiento de los materiales por la fuerza del agua. Este último sistema, conocido como *ruina montium*, fue empleado masivamente en la mina leonesa de Las Médulas, localizada en la cuenca del Río Sil, a 40 km al este de las Montañas do Courel. Este innovador método de explotación perseguía el colapso de los antiguos sedimentos fluviales, excavando en ellos galerías subterráneas por las cuales se introducían bruscamente grandes cantidades de agua a presión. En el SE de las Montañas do Courel, en la antigua mina romana de Margaride existen buenos afloramientos del sedimento rojizo que escondía el oro, en el cual aún se conservan algunos túneles excavados por los romanos. En las paredes de estos túneles se reconocen pequeñas oquedades situadas a la altura de nuestras cabezas donde se instalaban lámparas de aceite fabricadas en barro cocido.



Antigua mina romana de oro secundario en Margaride.



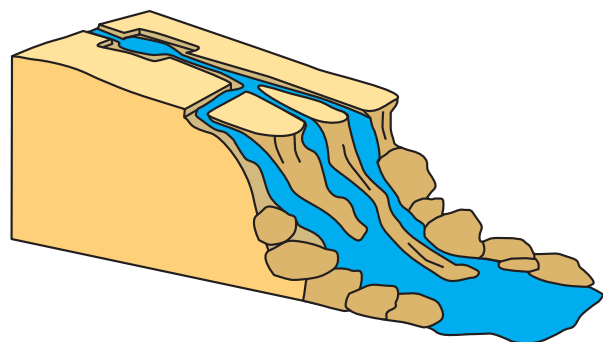
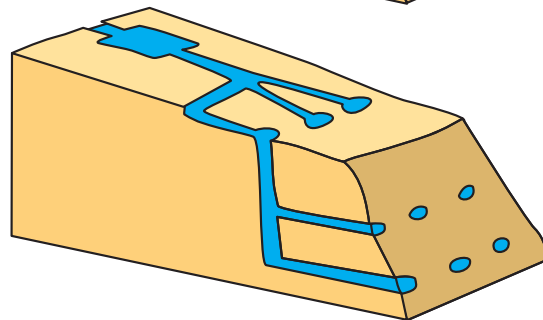
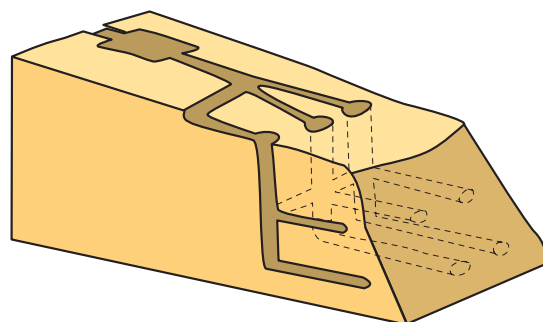
En la parte superior de las minas, los romanos construyeron depósitos que eran abastecidos por varios kilómetros de canales que captaban el agua de los ríos de las Montañas do Courel. Desde los depósitos se vertía bruscamente el agua induciendo el colapso de parte de las laderas. Este es el caso del canal de Penafurada, en el sureste del territorio y del que se conservan 5 km, que captaba las aguas del Río Soldón y las transportaba atravesando túneles de hasta 15 m de longitud, como el de Paradaseca.



Canal romano de Pena Furada entre Paradaseca y Paradapiñol, en la zona donde se captaban las aguas del Río Soldón.

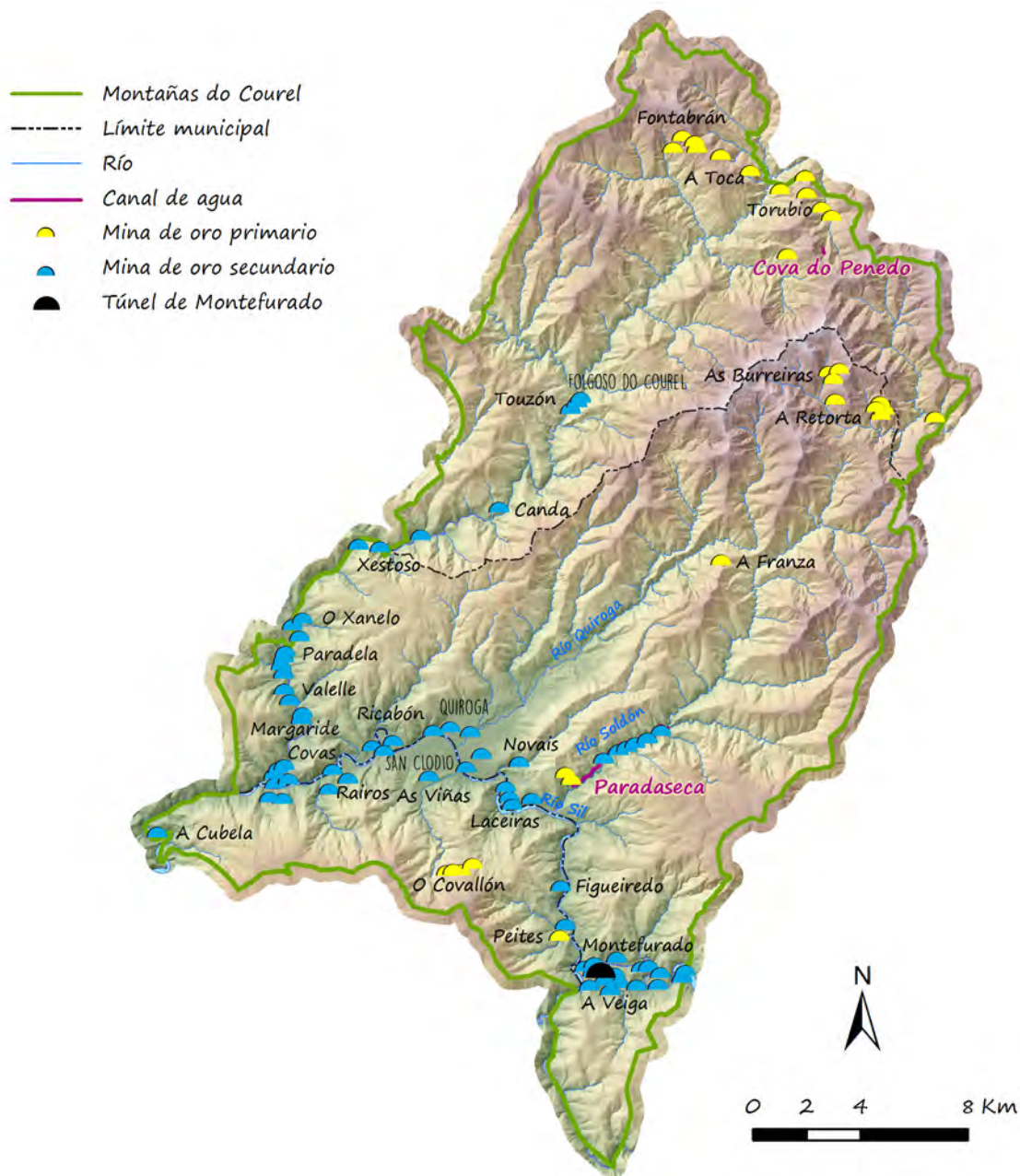
En las minas, una vez abatida la porción de monte de la que se quería extraer el oro, las tierras eran transportadas por agua hacia los canales de lavado. Estos canales estaban recubiertos de vegetación, como la carqueja (*carqueixa*), que actuaban de filtro que atraparía el oro por su alta densidad relativa, mientras que los materiales menos densos continuaban por el canal hasta el río. Este proceso era sencillo de realizar en las explotaciones secundarias porque el oro se encontraba suelto en el sedimento. Sin embargo, en las explotaciones primarias, en las que el oro estaba en el interior del cuarzo, este mineral era calcinado y machacado con molinos de mano, como el que se conserva en el Museo Xeolóxico de Quiroga. Finalmente, los estériles resultantes se acumulaban en las zonas ya explotadas, dando lugar a las escombreras visibles hoy en día en el entorno de muchas minas romanas.

Aunque el Imperio Romano llegó a su fin y muchos de los yacimientos de oro ya estaban agotados, los arqueólogos e historiadores sospechan que la minería aurífera pudo continuar en la Edad Media. Se encuentran referencias a la existencia de este metal precioso en las inscripciones del crismón cristiano de A Ermida (Quiroga), tallado posiblemente a mediados del siglo V sobre mármol cámbrico.

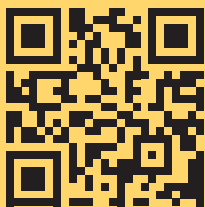


El *ruina montium* (derrumbe de los montes) fue el sistema más eficaz de los empleados en las explotaciones de oro romanas.

- 1) Se construía una red de pozos y galerías sin salida al frente de explotación que minaba toda la masa que se quería abatir.
- 2) Se soltaba súbitamente todo el agua almacenada en depósitos hacia los distintos canales, pozos y galerías.
- 3) La presión del agua producía un efecto de “golpe de ariete”, consiguiendo el derrumbe de todo el frente de explotación.







## TÚNEL Y MINA DE SAN MIGUEL DE MONTEFURADO

Uno de los elementos más singulares de la minería romana es el Túnel de Montefurado, conocido entre los vecinos como **A Boca do Monte**. Está inscrito en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico; constituye una de las mayores obras subterráneas preservadas del Imperio Romano, quizás la más larga construida en la Península Ibérica. El túnel fue excavado por los romanos en un meandro del Río Sil en el siglo I después de Cristo. Tiene 120 m de longitud y 20 m de ancho, con la boca de la entrada visible desde un mirador instalado en la orilla derecha del río, junto a la carretera N-120, y la boca de salida puede verse desde la carretera que lleva a Os Anguieiros. Este conducto representa un atajo que canaliza el Río Sil desecando el meandro. Una vez libre de gran parte del agua, los romanos pudieron explotar los yacimientos de oro secundario asociados a los propios sedimentos del río. Bien fuera de forma intencional, tapando la boca de túnel, o bien durante las crecidas del Río Sil, las aguas invaden el meandro abandonado artificialmente durante un corto período de tiempo, depositando en él más sedimentos con oro. De esta forma, el meandro actúa de “trampa de sedimentos”, por lo que el yacimiento se renovaría de forma periódica. Además, el túnel presenta un pozo excavado en su interior que también actuaba de trampa de sedimento, que se explotaba cuando se forzaba al Río Sil a circular por su cauce natural.

*Túnel de Montefurado (boca de salida) y Mina de San Miguel de Montefurado (al fondo), en el SE de las Montañas do Courel.*





⚡ Minería romana      Ⓞ Castros

Evolución del meandro de Montefurado desde su estado natural (1) pasando por la época romana (2) y situación actual (3).

En las cercanías del túnel, se puede visitar el pueblo de San Miguel de Montefurado, ubicado sobre dos grandes terrazas del relieve, que coinciden con dos niveles de explotación de una antigua mina romana. El límite entre ambos niveles está marcado por un escarpe de 10 m de altura en el terreno, sobre el cual se construyeron casas con buenas vistas al Río Sil. Los sedimentos rojizos que aparecen en todo el entorno constituyen los restos de un antiguo abanico aluvial que incluye cantos con distintos grados de redondeamiento, visibles en la mayoría de los escarpes.



Arriba: La población de San Miguel de Montefurado se ubica sobre los escarpes realizados durante la explotación del yacimiento de oro secundario romano. Abajo: Sedimentos fluviales explotados por los romanos en San Miguel de Montefurado.





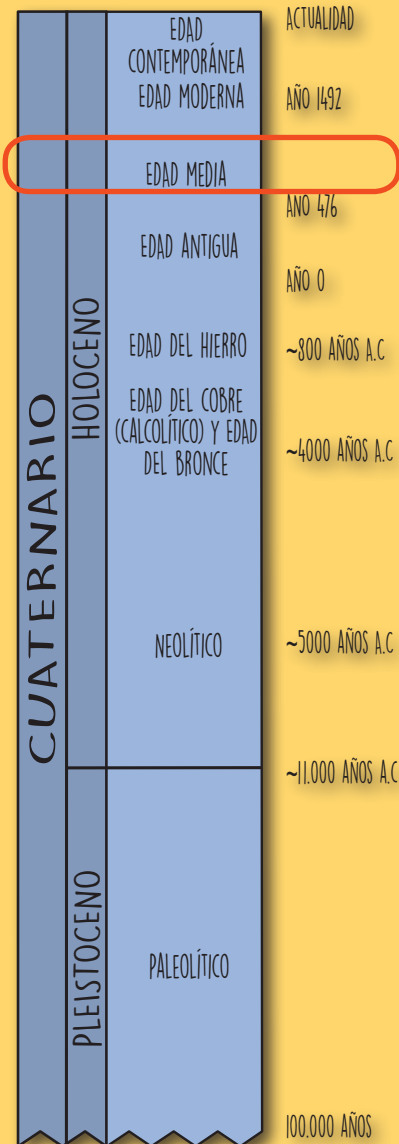


# 14 LOS PUEBLOS DE PIEDRA DE HOY

**E**n la etapa final del Imperio Romano y en la Edad Media, tras el abandono de los castros, se creó un nuevo sistema de **aldeas agrícolas y ganaderas**, como evidencian los asentamientos, posiblemente ya medievales, documentados de Os Devesais (Cruz de Outeiro, Quiroga) y la Eira da Torre (Soutordei, Ribas de Sil), así como la abadía románica de Santa María de Torbeo (siglos XII al XVI), en el SE de las Montañas do Courel. En general, las nuevas aldeas se asentaron en zonas de valle, vaguada o ladera, al abrigo de los vientos, muchas veces cerca de los primitivos castros. Estos nuevos asentamientos estaban cerca de los cursos de agua, y de suelos fértiles, ideales para el cultivo de centeno, hortalizas y generación de pastos. En general, estas nuevas aldeas constituyeron los actuales núcleos de población tradicionales de las Montañas do Courel, como los pueblos de Vilasibil, Miraz o Paderne en el norte, y Noceda en el sur de la región.

Muchas veces, las nuevas aldeas aprovecharon zonas de baja pendiente creadas por causas naturales o por el ser humano. Entre las causas naturales, destacan grandes deslizamientos de laderas, donde porciones del terreno se movieron ladera abajo. En la parte superior de estos grandes deslizamientos se creó una superficie de baja pendiente donde se asentaron posteriormente las aldeas, como las de Froxán, Folgoso de Courel y Campodola, en el centro y este de las Montañas do Courel.

*Aldea de Froxán (Folgoso do Courel), declarada Bien de Interés Cultural.*







*Aldea de Campodola (Quiroga), ubicada en una zona plana y fértil generada por un antiguo deslizamiento de ladera afectando a las pizarras ordovícicas, en el centro de las Montañas do Courel.*

Quando se abandonaron las minas de oro romanas las zonas explanadas durante su explotación se convirtieron en zonas ideales para el asentamiento de las nuevas aldeas. Actualmente se

contabilizan más de 20 pueblos asentados sobre las antiguas minas romanas (apartado 13). Tal es el caso de Os Covallos, San Miguel de Montefurado o A Cubela, en el sur del territorio.



*La población de San Miguel de Montefurado se ubica sobre los restos de una antigua explotación de oro romana.*



Las casas de estas aldeas debían de ser semejantes a las viviendas de los antiguos castros. Las casas constan de dos pisos, uno inferior para albergar el ganado y otro superior para la vivienda. A este piso superior se accede por unas escaleras de piedra adosadas a la pared del piso inferior, de tal forma que las escaleras estaban cerca de la puerta del piso inferior, pero no en el mismo lado de la casa. Los vanos de la puerta se hacían con madera de castaño o roble, así como las vigas que sujetaban los suelos de madera y los cubiertas. Además, en el piso superior era frecuente construir corredores o galerías, que son balcones cubiertos por madera y/o grandes lajas de pizarras. Toda esta madera, así como numerosos utensilios fabricados con ella, es el fruto de una industria local de carpintería que también está representada en el Museo Etnográfico de Quiroga.

*Arquitectura tradicional en Parteme, en el norte de la región.*



Las pizarras, esquistos y cuarcitas eran los materiales más usados en la construcción de las casas, molinos, fuentes, establos, cabañas, palomares y otras construcciones tradicionales de las aldeas de la región. Estas rocas se rompen de forma natural originando fragmentos rectangulares o planares, por lo que es muy fácil obtener buenas piedras para la construcción. No obstante, en la parte baja de numerosas construcciones se observan frecuentemente bloques redondeados de cuarcitas (bolos), procedentes de los sedimentos arrastrados por los ríos (apartado 6). Estas rocas se colocaban en las esquinas por dos motivos: para reforzarlas ya que representan los elementos estructurales más débiles de las edificaciones; y para evitar la erosión de los muros por el agua que circulaba a través de ellos.

*San Miguel de Montefurado. Casa enclavada al modo tradicional. Las grandes piedras de cuarcita en su base evitan la erosión por el agua.*





En algunos casos, también se emplearon las calizas y mármoles como material de construcción. Con estas rocas se construyó el Castillo de Carbedo antes del año 1181, que controlaba el norte de la Serra do Courel y la parte alta del Río Lor. Es posible visitar los restos de este castillo, situado sobre un promontorio formado por las calizas y mármoles del Cámbrico utilizados en su construcción.

Existe otra roca autóctona utilizada en construcciones del sur del territorio. Es la denominada **Pedra Cabaleira**, apreciada por los canteros debido a que era una roca fácil de labrar. Se trata de un conglomerado rojizo de cantos redondeados y angulosos, que debe de corresponderse con depósitos de ríos de varios millones de años de antigüedad. En el sureste de Quiroga se conservan los restos de la cantera donde se extrajo esta roca, posiblemente para la construcción del cercano Hospital de Quiroga (siglo XII) y del Castillo de Os Novais (siglos XIII o XIV), regentados por la Orden religiosa de los Hospitalarios, que velaban por viajeros y peregrinos a Santiago de Compostela que seguían el valle del Río Sil. La *Pedra Cabaleira* aparece en otras construcciones del valle, como en los sillares de la iglesia de San Miguel de Montefurado o en la iglesia de San Clodio.

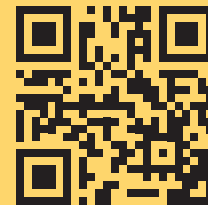
*Pedra Cabaleira de la iglesia de San Miguel de Montefurado, en el SE de las Montañas do Courel. En algunos sillares se observan los antiguos cantos redondeados de origen fluvial.*



*Pedra Cabaleira roja en el ábside de la Iglesia de San Clodio (Ribas de Sil). La torre está construida con esquistos, pizarras y cuarcitas grises y blancas, lo que le da un llamativo contraste cromático.*



## LA ALDEA DE SECEDA



En el oeste de las Montañas do Courel se encuentra la aldea de Seceda, declarada Bien de Interés Cultural por conservar su arquitectura tradicional, adaptada a las intensas lluvias y nevadas, así como al frío invernal. Esta aldea, que llegó a tener más de 500 vecinos repartidos en más de 100 viviendas, se fundó en la Edad Media o posiblemente antes, seguramente por el abandono del Castro de Seceda situado 1 km hacia el sureste de la aldea.

Las casas de Seceda están apiñadas dejando calles estrechas, parcialmente cubiertas por tejados amplios y corredores (balcones tradicionales). Las calles son atravesadas por pasadizos de madera elevados que unen diferentes casas. Los muros de las casas están contruidos mayoritariamente con pizarras y esquistos del Ordovícico, de colores más oscuros, y con calizas del Devónico, de colores grisáceos más claros. Por su parte, las calles están empedradas con "chapacuña", usando losas de pizarra y esquistos del entorno.

Algunas casas presentan corredores o galerías, características de la construcción tradicional gallega. Estos corredores suelen estar parcial o totalmente cerrados con madera y grandes planchas de pizarra.



Los corredores tienen varias funcionalidades. Por una parte, sirven de protección ante las inclemencias del tiempo, y por otra parte, son utilizados para secar diferentes productos agrícolas (maiz, centeno...) o la propia colada de la casa.

Balcones protegidos por grandes losas de pizarra. En la parte superior izquierda de la imagen, se observa de cerca una de estas grandes losas cubiertas por una pátina de minerales que les da un aspecto oxidado. La fotografía muestra un ejemplo en la aldea de A Seara.

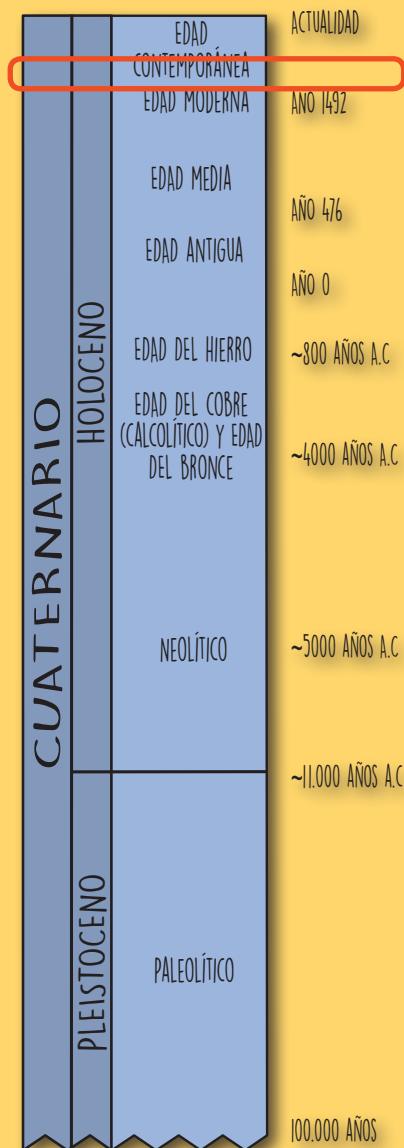




# 15 CUANDO SE EXTRAÍAN METALES Y SE FORJABA EL HIERRO

A finales de la Edad Media, la creciente demanda de hierro provocó el desarrollo de una importante siderurgia tradicional centrada en el País Vasco, que pronto se extendió y consolidó por el noroeste de España entre los siglos XVI y XIX. Esta actividad se desarrollaba en tres talleres artesanales que podían trabajar de forma independiente o estar integrados en el mismo edificio. El primer taller que trataba el hierro era la **ferrería** (o ferrería mayor), cuyo horno calcinaba el hierro para eliminar su oxidación. De este taller salían acumulados de hierro hacia el segundo taller, llamado **mazo** (o ferrería menor). Este taller disponía de un mazo de madera de unos 300 o 500 kg que, mediante golpeo, le daba un primer moldeado al hierro. El mazo era un martillo pilón con punta de hierro que se accionaba mediante la caída de un chorro de agua sobre unas levas insertadas en el mango del mazo. De esta forma, se conseguía un movimiento del mazo a partir de la fuerza hidráulica, dejando caer el agua varios metros de altura desde un depósito de agua llamado *banzado*. Con el mazo se elaboraban pequeños lingotes que posteriormente eran estirados en forma de barras, láminas y otras formas. Tras este moldeo más grosero, el hierro se terminaba de trabajar en el tercer taller, la **forja**. Aquí se remataba la pieza mediante golpeo manual. El herrero (*ferreiro*) utilizaba su pericia para darle la forma necesaria, de acuerdo con la herramienta o utensilio a confeccionar, generalmente para uso doméstico o agrícola.

El desarrollo de esta siderurgia tradicional requirió de la presencia de yacimientos de hierro, grandes cantidades de agua y de extensos bosques que proporcionasen madera. Estos tres recursos definen a la perfección las Montañas do Courel, donde llegó a haber al menos 8 ferrerías en el municipio de Quiroga y 7 en el de Folgoso do Courel. Estas ferrerías representaron uno de los principales motores económicos de la región en los siglos XVIII y XIX, encontrándose la mayor parte de ellas en los valles de los ríos Soldón, Lor y Quiroga. Además del propio beneficio del hierro, su transporte hacia otras regiones fomentó la profesión de arriero entre muchos habitantes de O Courel.





En el presente, el legado de esta siderurgia tradicional es patente en topónimos de la zona, especialmente entre Folgoso do Courel y Seoane do Courel, donde se encuentran pueblos como Ferreirós de Abaixo y de Arriba, y los lugares de Ferrería Nova o Ferrería Vella. Todos ellos aluden a la actividad de las ferrerías durante una época de esplendor basada en la geología de la región.

El hierro se hallaba en dos tipos de yacimientos situados en la Serra do Courel, cerca de Vieiros y Visuña, y en el valle del Río Lor, entre Folgoso do Courel y Seoane do Courel. El tipo de yacimiento más común es una brecha ferruginosa que aflora en el contacto entre las rocas del Ordovícico y del Silúrico. El segundo tipo de yacimiento de hierro presente en la zona se asocia a filones de cuarzo atravesando esquistos, cuarcitas y pizarras. En ambos casos el metal se encuentra en minerales de óxidos, hidróxidos y sulfuros de hierro, como la limonita, hematites y pirita.



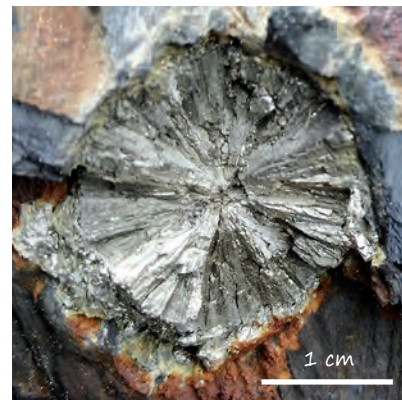
Muestra de limonita (Museo Etnográfico de Quiroga).

Los minerales de hierro se extrajeron fundamentalmente mediante explotaciones a cielo abierto, como las minas de Formigueiros, donde trabajaban muchos mineros (*veneiros*) de Visuña. Poco se sabe de estas minas que pudieron incluir más de 35 excavaciones, pero algunos especialistas estiman que debieron de abastecer al 42% de las ferrerías de León, Lugo y Ourense, lo que las situaría entre las minas de hierro más importantes del momento.

El agua era esencial para mover la compleja maquinaria de la ferrería, que incluía el ya mencionado mazo y otros dispositivos que generaban corrientes de aire sobre los hornos y fraguas.

Para disponer de agua de forma regular era necesario que los ríos mantuviesen su caudal durante todo el año, y qué mejor que las húmedas y lluviosas Montañas do Courel para ello. Además, los desniveles del terreno, ocasionados por el encajamiento de los ríos (apartado 6), facilitaron la construcción de presas y depósitos de agua que formaban parte de la ferrería.

Finalmente, y no por ello menos importante, era imprescindible disponer de abundante madera para producir carbón vegetal para alimentar los hornos y forjas de las ferrerías. De este trabajo se encargaban los denominados *carboeiros*. Se calcula que esta industria consumía dos toneladas de madera por tonelada de hierro producida. Esto debió de contribuir notablemente a la deforestación de los bosques de nuestro territorio, que antiguamente eran mucho más extensos (apartado 9).



La pirita es un sulfuro que delata la presencia de hierro en las rocas. Detalle de un agregado discoidal formado por fibras radiales de pirita que se conocen con el nombre de “soles”:

Cuando las ferrerías ya estaban en declive, a finales del siglo XIX y buena parte del siglo XX, se explotó el antimonio y plomo de las Montañas do Courel. El **antimonio** es un semimetal utilizado en las baterías, soldaduras metálicas, en productos contra la corrosión de los metales, en plásticos de uso específico y en la industria armamentística. Los yacimientos de antimonio de las Montañas do Courel se hallan en Vilarbacú e indicios en Santa Eufemia, en el oeste del territorio. El principal mineral de estos yacimientos es la antimonita o estibina, un sulfuro de antimonio que precipitó en el fondo del océano paleozoico junto a los sedimentos que dieron lugar a las rocas del Ordovícico. La estibina se encuentra principalmente en venas que atraviesan las calizas ordovícicas situadas en el núcleo del pliegue de O Courel, visible desde el geomirador de Campodola (apartado 4).

Las bocaminas y escombreras de la mina de antimonio de Vilarbacú, catalogada como una de las más importantes de España, son aún visibles en el paisaje. Mediante cables aéreos el mineral de estibina se transportaba desde las zonas de extracción hasta el taller de concentración y lavadero y los concentrados obtenidos se llevaban hasta la estación de tren de San Clodio. Allí se cargaban en ferrocarril hasta Vigo, embarcándolos para los destinos finales: primero Barcelona y más tarde Bilbao. En esta mina hubo un Campo de Trabajo de presos republicanos (la Casa das Minas fue su vivienda) desde finales de la Guerra Civil Española hasta el cierre definitivo de la mina en 1958.












Principales instalaciones y bocaminas (en rojo) de la Mina de Vilarbacú, cuya explotación comenzó a finales del siglo XIX.

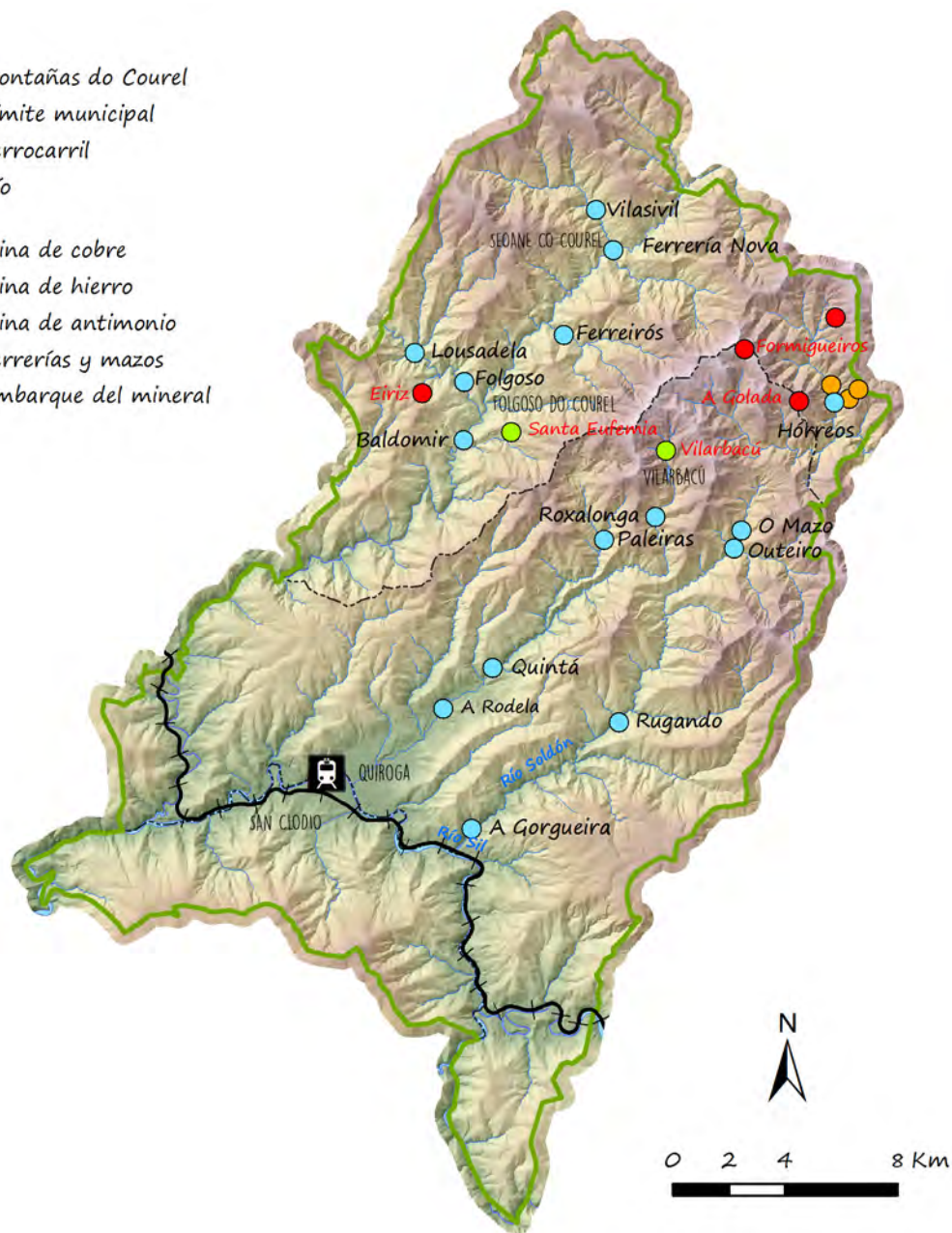
Al igual que el antimonio, el **plomo** se depositó en los sedimentos de los océanos de principios del Paleozoico. En la Mina de A Morteira, al noreste de las Montañas do Courel, se extrajo un sulfuro de plomo llamado galena del interior de las calizas y mármoles del Cámbrico. Desde Visuña aún se reconocen perfectamente las dos bocaminas de A Morteira en la ladera del Pico Cereixido. Se trata de galerías de hasta 50 m de largo. Pueden verse sus respectivas escombreras con las calizas y mármoles que contenían la mineralización de plomo. Bajo ellas, aún se encuentran las ruinas de las antiguas instalaciones mineras, así como el camino minero que partía del barrio de Reibarba, de Visuña, en dirección a la mina.

Mina de galena en A Morteira (Visuña). En la zona marcada con un círculo en rojo aún son visibles las bocaminas y las escombreras realizadas durante su explotación.





-  Montañas do Courel
-  Límite municipal
-  Ferrocarril
-  Río
  
-  Mina de cobre
-  Mina de hierro
-  Mina de antimonio
-  Ferrerías y mazos
-  Embarque del mineral



0 2 4 8 Km



## A FERRERÍA NOVA DE SEOANE DO COUREL



El abandono de la industria del hierro impidió que se hayan preservado ferrerías hasta la actualidad. Solamente se conservan algunas casas utilizadas para los ferreiros para su uso como vivienda. En Seoane do Courel se reconstruyó A Ferrería Nova, de titularidad privada, quizás la última industria del hierro en funcionamiento en Galicia. La visita a A Ferrería Nova permite conocer de cerca cómo era uno de estos talleres tradicionales, que ha sido reconstruido recientemente. Por fuera de ella se encuentra el depósito de agua o banzado de 10 m de alto, que acumulaba el agua que alimentaba el mazo y la forja situada en su interior. Se acciona un dispositivo de palancas y varas para abrir el agua que va desde el banzado hasta la ferrería, entrando por dos huecos en el tejado, uno para la forja y otro para el mazo. Tras el abandono de la ferrería, el agua del banzado aún se aprovechó para generar electricidad y para mover una pequeña serrería de madera.

Distintos detalles del interior de la reconstruida Ferrería Nova (Seoane do Courel). (imágenes cortesía de G. Díaz).



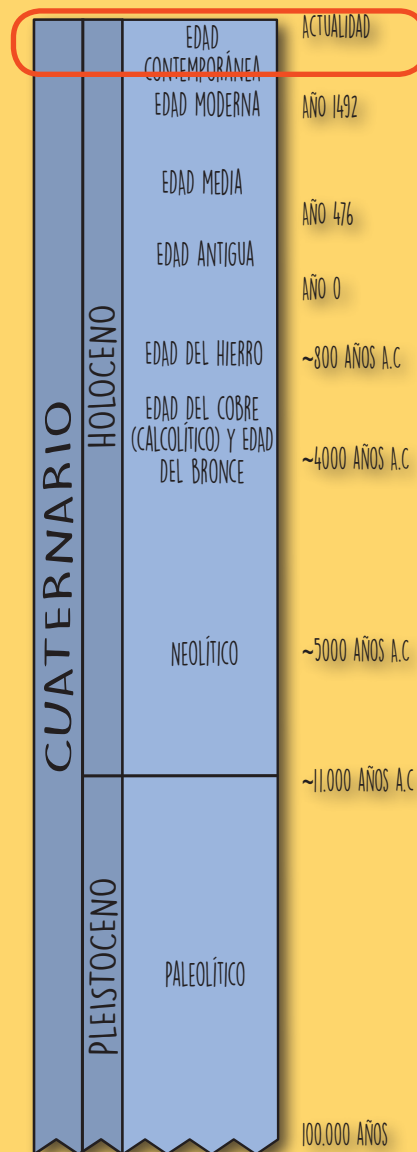




# 16 PIZARRAS, CUARCITAS Y CAL, NUESTROS RECURSOS MAS SÓLIDOS

Como se trató en los apartados 12 y 14, las pizarras y cuarcitas han constituido los principales materiales geológicos de construcción desde que se levantaron los primeros castros. Prueba de ello son los castillos, iglesias, molinos y aldeas del territorio, así como las cinco canteras activas que extraen pizarras y cuarcitas y que poseen gran importancia para la economía local desde los años 70. Entre los años 30 y 50 también fue importante la caliza, ya que de su calcinación se obtenía la cal necesaria para fabricar morteros antes de la llegada del cemento. No obstante, este tipo de aprovechamiento debió de producirse durante toda la Historia.

*Las construcciones de esquistos y cuarcitas y las cubiertas de pizarras forman parte del paisaje de las Montañas do Courel, como se aprecia en los molinos de Ferramulín.*





Sin duda, las rocas más conocidas de las Montañas do Courel son las **pizarras**, utilizadas desde los años 50, para techar edificios, como ya se llevaba haciendo desde la época de los castros (apartado 12). Aunque se usan a nivel local, aproximadamente el 90% de las pizarras que se extraen aquí son exportadas, especialmente a la Unión Europea. Son las pizarras negras del Ordovícico de la mitad norte de nuestro territorio, explotadas en las canteras a cielo abierto y en ladera de Pacios da Serra, Vilarbacú y A Campa; esta última también se explota de forma subterránea. Estas rocas son muy adecuadas para las cubiertas, por su facilidad de lajado en placas muy finas y porque además son prácticamente impermeables. Estas propiedades se relacionan con la presencia de minerales de forma planar (arcillas), muy compactados entre sí, que no dejan conexión entre los poros por los que pueda circular el agua.

Comúnmente, la pizarra se extrae a favor de sus planos de foliación tectónica y se corta con discos o hilo diamantado. Mediante estas técnicas se obtienen bloques de tamaño métrico denominados "rachones". Ya en la nave de elaboración, estos bloques se trocean, pasando al exfoliado en placas finas y posteriormente se recortan, biselan y clasifican por modelos y calidades. Actualmente este proceso productivo está completamente industrializado. En el Museo Etnográfico de Quiroga se conservan los útiles de fabricación que describen el proceso de obtención de placas (lousas) de una forma tradicional y de modo artesanal, como previsiblemente siempre se realizó.

*En el Museo Etnográfico de Quiroga existe una zona dedicada al proceso de creación de las lousas a partir de las pizarras de la zona.*



Las cuarcitas ordovícicas del sur de las Montañas do Courel se emplean para producir **áridos** que, mezclados con cemento, dan lugar al hormigón tan utilizado para construir edificios, carreteras, túneles, puertos, balasto para el ferrocarril y un sinfín de infraestructuras. Estas cuarcitas se extraen en la cantera de Rairos, en el suroeste de nuestro territorio. En esta cantera, las cuarcitas extraídas mediante voladura se trituran en grandes molinos, posteriormente y mediante cribas se clasifican por tamaño. Así, se producen arenas y gravas que se exportan a toda la región.



*Cantera de áridos de construcción en Rairos (Ribas de Sil).*

Los romanos introdujeron el uso de la **cal** como material de construcción para fabricar aglomerantes y revestimientos que obtenían calcinando las rocas carbonatadas (calizas y mármoles). Como se indicó en el apartado 7, estas rocas escasean en el noroeste de la Península Ibérica, por lo que la obtención de cal no era fácil. En nuestro territorio los romanos pudieron encontrar las rocas carbonatadas que necesitaban, si bien no se han hallado evidencias de antiguos hornos de cal romanos. En las Montañas do Courel se conocen una decena de hornos de cal, llamados *caleiras*, que evidencian el desarrollo de una industria artesanal, de posiblemente centenares de años de antigüedad, de la cual sabemos muy poco aún. Las *caleiras* suelen relacionarse con la presencia de calizas y mármoles del Cámbrico, aunque en Soldón se aprovecharon también las calizas ordovícicas. A día de hoy, todos los hornos de cal están abandonados, de muchos casi no quedan evidencias, pero podemos visitar las *caleiras* que se han reconstruido en Cereixido (en el recuadro de la página siguiente), Vilamor y A Seara, que incluyen paneles explicativos.

## CALEIRA DE CEREIXIDO



En el entorno de Quiroga, la Caleira de Cereixido está formada por una construcción circular en piedra, con un canal en su base que comunica con el exterior a modo de desagüe. En su interior se disponían fragmentos de calizas y mármoles con madera y/o carbón vegetal que permitían mantener el fuego durante 2 o 3 días. Este proceso calcinaba los fragmentos de caliza y mármol, transformándolos en cal y liberando dióxido de carbono. De esta forma, por el aumento artificial de la temperatura, estas rocas carbonatadas experimentan una rápida transformación química y física, que puede compararse con los procesos de metamorfismo explicados en el apartado 5. La cal resultante tenía multitud de usos: se utilizaba como elemento cohesivo de la argamasa en construcción, como desinfectante, para blanquear las casas, las viñas se salpicaban con cal e incluso los médicos recetaban agua de cal.

Horno de cal (caleira) reconstruido en Cereixido (Quiroga).



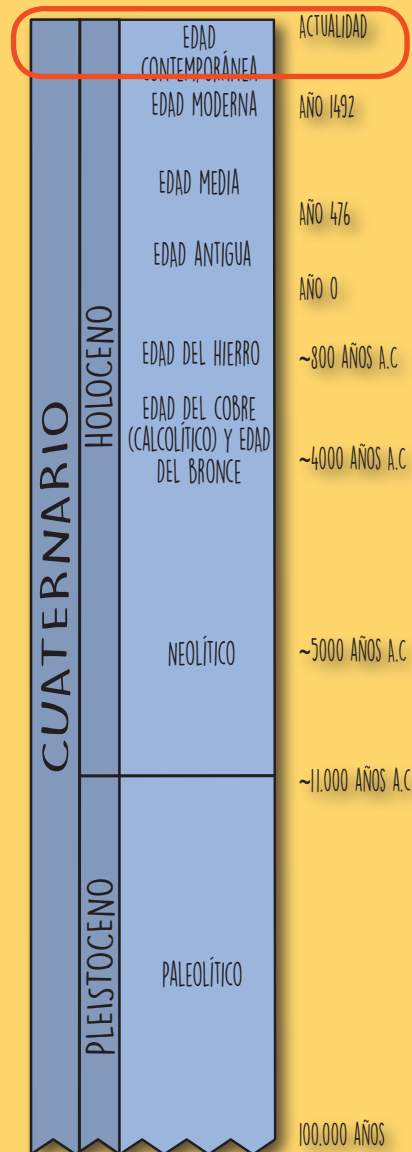




# 17 CASTAÑAS, MIEL, VINO Y ACEITE LOS SABORES DE NUESTRAS ROCAS

**D**esde hace pocos miles de años, los habitantes de las Montañas do Courel producen los alimentos tradicionales que constituyen todo un referente gastronómico muy ligado a la geología del entorno, a sus fiestas y tradiciones, y que se pueden conocer mediante la visita al Museo Etnográfico de Quiroga. Entre estos recursos destacan las **castañas** y la **miel**, que ya pudieron aprovechar los primeros pobladores de nuestro territorio, y el **vino** y el **aceite**, con viñas y olivos cultivados ya por los romanos aprovechando la existencia del microclima mediterráneo en el valle del Río Sil, donde existen buenas áreas de cultivo.

*Abellarizas (albarizas) de As Barxas (Quiroga), en el centro de las Montañas do Courel. En su interior las colmenas de abejas, fabricadas en madera o corcho y con una losa de pizarra encima para protegerlas.*



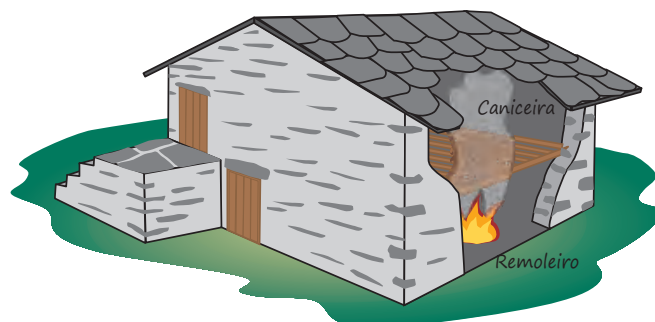


Las **castañas** representaron la base de la alimentación del noroeste peninsular hasta la llegada de la patata. Este fruto se obtiene del cuidado de los bosques de castaños (*soutos*) desarrollados típicamente sobre las pizarras, esquistos y cuarcitas de las frescas y húmedas laderas de las Montañas do Courel. Aunque la castaña era fundamental en la dieta, su recogida sólo se hacía una vez al año, por lo que era necesario conservarla. Para ello, las castañas se solían secar en secaderos (*sequeiros*), pequeños edificios de dos plantas, en cuya planta inferior (*remoleiro*) se hacía fuego. Las castañas se colocan sobre el suelo de la planta superior (*caniceira*), formado por maderas separadas entre sí pocos centímetros (*ripias*). Las castañas recibían el calor del fuego durante los aproximadamente 20 días que necesitaban para el secado.



*Castañas tras su recogida.*

Tan antigua como la recolección de la castaña, pudo ser la producción de **miel**, generada a partir del néctar que las abejas recogen en las flores del brezo, un matorral que ocupa cerca del 80% de nuestros montes actualmente. Existieron tres tipos de colmenas que evolucionaron con el tiempo. Las más antiguas, los *cortizos* o *cortines*, se elaboraban con la corteza de corcho de alcornoque, sellado con estiércol de vaca (*bosta*), y sobre ellos se ponía una gran losa de pizarra para proteger la colmena de la lluvia y evitar que se moviese. Los cortizos fueron sustituidos por los *trobos* (troncos huecos de castaños), trobos de tablas (rectángulo formado por tablas de madera) y por la actual colmena americana. Para protegerlas de los osos, en torno a las colmenas se construía un muro circular de unos 3 m de alto, hecho con pizarras, esquistos y cuarcitas de la zona. Estas estructuras se llaman *abellarizas* o *albarizas*, ubicadas sobre todo en laderas orientadas al este, protegidas de los vientos dominantes y recibiendo los primeros rayos de sol de la mañana. En las Montañas do Courel hay más de 180 abellarizas.



*Estructura de un sequeiro de castañas.*

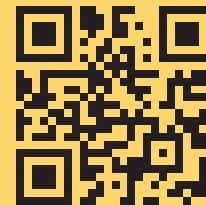
En el valle del Río Sil se cultivan 13 variedades de olivos, algunos autóctonos, generalmente en las cálidas laderas sur, por debajo de los 500 m de altitud. De los olivos se recogen las aceitunas que son molidas y prensadas para obtener el **Aceite de Quiroga y Ribas de Sil**. Antiguamente se empleaban molinos de mano que evolucionaron a los molinos de aceite con prensas llamadas *almazaras*. Algunas de ellas, como la de Bendilló, tienen más de un siglo de antigüedad. En casi todas las parroquias del valle del Río Sil había almazaras, como sucede en San Miguel de Montefurado, donde se han documentado 3 molinos de aceite. En las almazaras, primero se muele la aceituna ubicándola sobre una base cóncava (*pía*) sobre la que se desplaza una piedra cilíndrica, ambas de granito. La pasta resultante se mete en los *capachos* y se prensa, sobre una pila de granito, con una enorme viga de madera, generalmente de alcornoque, que lleva un contrapeso, normalmente de conglomerado de tipo "pedra cabaleira".

*Almazara o molino de aceite de Bendilló, al suroeste de Quiroga.*



## EL VINO DEL RÍO SIL

Desde la época romana se lleva produciendo vino en la zona sur en el entorno de Quiroga y San Clodio. Así lo evidencian las ánforas romanas halladas en castros de la zona. En Soldón (Quiroga), existe una construcción interpretada como el antiguo lagar de vino de Recopete, que fue excavado en pizarras, quizás en la Edad Media. El lagar está formado por dos depósitos situados uno al lado de otro y localizados a diferente altura. En el depósito superior se colocaba una estructura de madera en la cual se prensaban las uvas, dando lugar al preciado mosto (zumo de uva). Por un pequeño canal, el depósito superior desaguaba el zumo que se acumulaba en el depósito inferior, donde se recogía e introducía en barricas para su fermentación y la obtención final del vino.



Actualmente, 257 vinicultores de Ribas de Sil y Quiroga producen cerca del 60% de la uva de la Denominación de Origen de A Ribeira Sacra, empleando fundamentalmente la uva mencia para generar vino tinto y la uva godello para elaborar el vino blanco. Las mejores viñas suelen situarse en suelos formados sobre los antiguos sedimentos anaranjados del Río Sil ubicados en las laderas de los valles, así como sobre el abanico aluvial de Quiroga (apartado 6), cerca de donde se encontraron los útiles prehistóricos de A Gándara Cha (apartado 11). No obstante, también se reconocen viñas instaladas directamente sobre las laderas pizarrosas o en los sedimentos fluviales del valle de Río Sil, donde también se elabora un buen vino.

En general, los suelos de los mejores viñedos son ácidos y pobres en materia orgánica y al ser bastante arenosos están relativamente bien drenados. Estas características provocan que estos suelos sean pobres en los nutrientes y agua que necesitan las viñas para su crecimiento. Aunque los estudios científicos no vinculan directamente el contenido en minerales de los suelos y los más de 900 compuestos identificados en el vino, existe la tendencia de relacionar la escasez de nutrientes y agua en el suelo con los vinos de calidad. Este razonamiento se basa en que dicha escasez de nutrientes y agua favorece la acumulación de compuestos minerales y azúcares en las uvas, lo que se traduce en vinos más aromáticos y gustosos, como los que se elaboran en el sur de valle del Río Sil.

Viñedos en la zona de El Regueiral en la Ermida.



Lagar rupestre de Recopete (Paradaseca).







# 18 CAMINANDO HACIA EL GEOPARQUE

**C**omo hemos visto, las Montañas do Courel son la combinación de una historia geológica, con más de 600 millones de años de antigüedad, y nuestra propia historia, iniciada hace pocos miles de años. La historia geológica dio como resultado el relieve que se ve en la actualidad, sobre el cual se desarrollaron los ríos, cascadas, barrancos, cuevas y bosques autóctonos que caracterizan nuestro territorio. Todo ello fue modelado por el ser humano para poder instalarse aquí y subsistir con los recursos naturales disponibles, tarea que continuará en el futuro, generación tras generación. Toda la larga historia geológica y humana en las Montañas do Courel es la herencia de La Tierra y de nuestros antepasados. El resultado de esta historia constituye un Patrimonio Geológico y Cultural que debemos conocer y proteger, pero que también podemos utilizar para crear riqueza, tal y como hicieron los romanos con el oro, o como se hace actualmente con las pizarras.

La **Asociación Montañas do Courel**, integrada por los ayuntamientos de Folgoso do Courel, Ribas de Sil y Quiroga, persigue el desarrollo económico de la región, atrayendo turistas interesados en nuestra geología, paisajes, gastronomía e historia, a la vez que se crean nuevas oportunidades para las iniciativas privadas y la promoción de productos autóctonos. Esta idea tampoco es completamente nueva, ya que estos ayuntamientos y sus vecinos llevan empleando la geología y el paisaje para promocionar este territorio desde hace décadas, creando una red de 20 geomiradores, paneles explicativos y puntos de observación, confeccionando rutas de senderismo homologadas, abriendo 4 centros de interpretación y organizando anualmente fiestas y ferias, algunas de las cuales ya van por su trigésimo sexta edición, como la Feria del Vino de Quiroga, o la de la Castaña, que ya lleva 30 ediciones. A esta variada y rica oferta cultural hay que añadir que se ha editado el primer disco de música autóctona de la banda de Ribas de Sil, que lleva el nombre de las Montañas do Courel. Todo este interés es lo que motivó a la Asociación Montañas do Courel a solicitar la candidatura de este territorio a Geoparque Mundial de la UNESCO.

Pero aún queda mucho trabajo por delante, tanto para la Asociación Montañas do Courel y los ayuntamientos, como para quien quiera colaborar o ver en la geología, paisaje y cultura una oportunidad de desarrollo local. Habrá que seguir trabajando para acercar este territorio al público, para darlo a conocer y para que los propios vecinos de las Montañas do Courel sientan con orgullo lo que la naturaleza les ha puesto al alcance de la mano para emplearlo de modo sostenible y conservándolo para generaciones futuras. En definitiva, se trata de crear un futuro para la región basado en una historia que empezó al mismo tiempo que la vida comenzaba a expandirse en nuestro planeta Tierra.

*Geomirador da Pómeiz, desde donde es posible obtener una fantástica panorámica desde el sur de todo el territorio de las Montañas do Courel.*



*Excursión didáctica en Cova da Ceza organizada para la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierras (AEPECT)*







# FUENTES DE INFORMACIÓN

- Álvarez Núñez, A. 1996. Boletín do Museo Provincial de Lugo, 7: 9-32.
- Álvarez Núñez, A. 1994. Boletín do Museo Provincial de Lugo, 6: 185-198.
- Álvarez, J. y Carballal, M.R. 1991. Nova Acta Científica Compostelana (Biología), 2: 23-29.
- Balboa de Paz, J.A. 2016. *Oppidum: cuadernos de investigación*, 12: 303-324.
- Barros, J.C. y Rodríguez Suárez, J.I. 1992. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. Fondo documental.
- Blanco-Ward, D. y otros 2007. *Vitis* 46 (2): 63-70.
- Dozy, J.J. 1983. Boletín Geológico y Minero, 94: 383-414.
- Díez Montes, A. y otros 2010. *Gondwana Research*, 17 (2-3): 363-376.
- Fábregas Valcarce, R. y otros 2008. *Gallaecia*, 27: 63-88.
- Fernández Domínguez, M.A. 2008. *Ambientalmente sustentable*, 1(5): 71-82.
- Ferrero Arias, Á. y otros 2013. *Mapa de Patrimonio Minero de Galicia*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- García Queijeiro, J.M. y otros 2013. En: *Retos y oportunidades en la Ciencia del Suelo*. Andavira, Santiago de Compostela: 189-192.
- García Vázquez, A y otros 2011. *Quatenaire hors série*, 4, 59-69.
- González Pérez, C. 1992. *A produción tradicional do ferro en Galicia: As grandes ferrerías da provincia de Lugo*. Servicio de Publicaciones de la Diputación de Lugo, Lugo.
- González Pérez, C. 2010. *Raigame: revista de arte, cultura e tradicións populares*, 32: 79-94.
- Grande Rodríguez, M. 2008. *Herakleion: Revista Interdisciplinar de Historia y Arqueología del Mediterráneo*, 1: 85-119.
- Grandal d'Anglade, A. 2010. *Comtes Rendus Palevol*, 9: 31-37.
- Grandal d'Anglade, A. y López González, F. 1998. *Cadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 23: 215-224.
- Gutiérrez-Marco, J.C. y otros 1999. *Acta Geológica Hispánica*, 34 (1): 3-87.
- Gutiérrez-Marco, J.C. y otros 2001. *Journal of the Czech Geological Society*, 46 (3-4): 247-258.
- Gutiérrez-Marco, J.C. 2005. *Re Metalica*, 5: 13-20.
- Salazar, R.W. y otros 2012. *Revista Española de Micro-paleontología*, 43: 23-43.
- Martín-González, F. y otros 2011. *International Journal of Earth Sciences*, 101: 1331-1342.
- Martínez Catalán, J.R. y otros 2004. *Journal of the Geological Society*, 161 (3): 463-476.



- Martínez Catalán, J.R. y otros 2016. *Geological Magazine*, 153 (1): 38-60.
- Martínez Catalán, J.R. y otros 1992. *Geologische Rundschau*, 81: 545-560.
- Martínez Catalán, J.R. y otros 2014. En: *The Variscan Orogeny: Extent, Timescale and the Formation of the European Crust*. Geological Society, Londres: 225-247.
- Pérez-Alberti, A. y otros 1994. En: *Periglacialismo en la Península Ibérica, Canarias y Baleares*. Universidad de Granada, Granada: 33-54.
- Pérez-Alberti, A. y Valcárcel Díaz, M. 1998. En: *Las Huellas Glaciares en las Montañas Españolas*. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela: 17-74.
- Railsback, L.B. y otros 2011. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 305 (1-4): 172-184.
- Rodríguez Guitián, M.A. y otros 1996. En: *Avances en la reconstrucción paleoambiental de las áreas de montaña lucense*. Diputación de Lugo, Lugo: 77-88.
- Russo, A. y Bechstädt, T. 1994. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 7 (3-4): 299-310.
- Salazar Ramírez R.W. y otros 2012. *Instituto Geológico y Minero de España*, 44 (1-3): 23-43.
- Sánchez Pardo, J.C. 2014. *Anuario de Estudios Medievales* 44 (2): 983-1023
- Santos, L. y otros 2000. *Journal of Quaternary Science*, 15: 621-632.
- Sarmiento, G.N. y otros 1999. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 12(3-4): 377-400.
- Taboada, M.T., y otros 1999. *Cuaternario y Geomorfología*, 13 (3-4): 31-41.
- Vila, M. y otros 2001. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 26: 431-439.
- Vidal Romaní, J.R. y otros 1999. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 24: 7-29.
- Yepes Temiño, J. y Vidal Romaní, J.R. 2004. *Estudios Geológicos*, 60 (1-2): 21-35.
- Yepes Temiño, J. y Vidal Romaní, J.R. 2004. En: *Contribuciones recientes sobre Geomorfología (Actas de la VIII Reunión Nacional de Geomorfología)*. Sociedad Española de Geomorfología, Madrid: 147-156.