

Percorrido xeolóxico pola

Serra do Courel



La Serra do Courel, al Este de la provincia de Lugo, es un espacio natural singular en el que se reúnen características geológicas, botánicas y faunísticas únicas. Si en O Courel la biodiversidad es elevada, las riquezas arqueológica y etnográfica no se quedan atrás. Pero hoy vamos a centrarnos en un aspecto menos conocido, aunque fundamental para entender los anteriores: su geología. En este territorio montañoso de poco más de 21.000 hectáreas de extensión se encuentran algunos de los parajes gallegos incluidos en la lista Global Geosites, un inventario de lugares geológicos de relevancia mundial elaborado por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas.

Recorrida por el río Lor, afluente del Sil, la Serra do Courel está formada por pizarras, cuarcitas y areniscas del Paleozoico inferior. Intercaladas con estos materiales se encuentran estrechas bandas de calizas que permiten el desarrollo de cuevas y otras formaciones cársticas. Todos estos materiales proceden de sedimentos marinos acumulados en un antiguo océano que se fue cerrando a medida que dos masas continentales se acercaban hasta colisionar, hace unos 350 millones de años, en la llamada Orogenia Hercínica. De este modo, los sedimentos marinos se vieron comprimidos, plegados y elevados por la colisión de las placas continentales, dando lugar a la Serra do Courel.

Los relieves montañosos formados entonces han desaparecido al sufrir durante el Mesozoico (entre 251 y 65 millones de años antes de ahora) una importante erosión que los arrasó prácticamente en toda Galicia, dejando al descubierto las zonas más profundas de la litosfera, los granitos. Sin embargo, en la zona de O Courel y Barcos de Valdeorras la erosión no fue tan fuerte, lo que ha permitido que se conserven los sedimentos (pizarras y cuarcitas) depositados en los fondos marinos desde el final del Precámbrico al Paleozoico. Es esta la razón de que podamos contemplar aquí el pliegue de O Courel (Campodola-Leixazos) con gran claridad.

Después, durante el Cenozoico (Paleógeno), entre 65 y 24 millones de años antes de ahora, la tectónica alpina produjo el levantamiento de la Cordillera Cantábrica a la que corresponde la Serra do Courel, provocando el encajamiento de la red fluvial y con ello la formación del relieve actual. Es así como queda al descubierto esta magnífica exposición del pliegue de Courel (Campodola-Leixazos). El levantamiento situó esta parte de Galicia a alturas por encima de los 1000m, lo que permitió durante el Pleistoceno (últimos 2,58 millones de años) la formación de glaciares en Galicia.

A lo largo de este recorrido veremos ejemplos de todos estos rasgos característicos que hacen de la Serra do Courel un espacio natural único que conserva un registro de la historia geológica de Galicia de más de 600 millones de años de antigüedad.

Juan Ramón Vidal Romaní (Instituto Universitario de Xeoloxía, Universidade da Coruña)
Aurora Grandal d'Anglade (Instituto Universitario de Xeoloxía, Universidade da Coruña)
Ramón Vila Anca (Museo Xeolóxico de Quiroga)

MUSEO XEOLÓXICO DE QUIROGA

El Museo Xeolóxico de Quiroga, de responsabilidad municipal, fue inaugurado en 2011 y responde a la inquietud de divulgar el patrimonio geológico, siendo el primer museo de Galicia dedicado a este fin.

El contenido del Museo Geológico de Quiroga se estructura en cinco salas temáticas: Sala 1: La formación del territorio de Galicia. Sala 2: Historia paleontológica de Galicia. Sala 3: La última edad de hielo. Sala 4: Los primeros pobladores de la zona y el uso de la piedra. Sala 5: La minería desde la antigüedad hasta nuestros días.



Sin duda es el mejor lugar para iniciar el recorrido geológico por la Serra do Courel en el que visitaremos alguno de los puntos de mayor interés geológico y paleontológico de la zona.

PLIEGUE DE CAMPODOLA-LEIXAZÓS

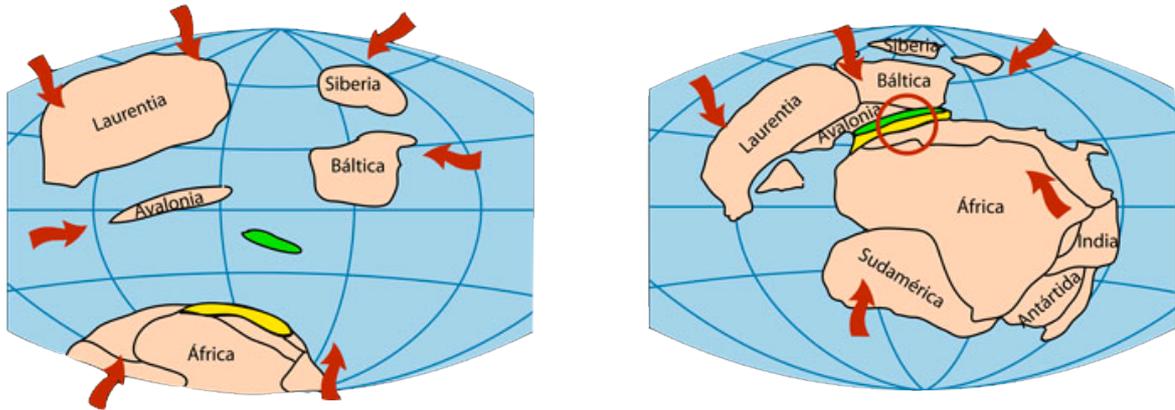
El Pliegue del Courel, o de Campodola-Leixazós, es un gran pliegue sinclinal acostado hacia el norte, con flancos de unos 10-12 km. Se continúa hacia arriba por el Anticlinal del Piornal, en esta zona casi enteramente arrasado por la erosión. Fue declarado punto de interés geológico internacional en 1983. En mayo de 2011 la Xunta de Galicia lo declaró monumento natural.

El área protegida con esta denominación abarca unas noventa hectáreas de extensión en la margen izquierda del río Ferreiriños, aunque el pliegue también se observa en la margen derecha del valle, por la que discurre la carretera de Quiroga a Folgoso do Courel, y donde se sitúa el mirador geológico construido en 2004.

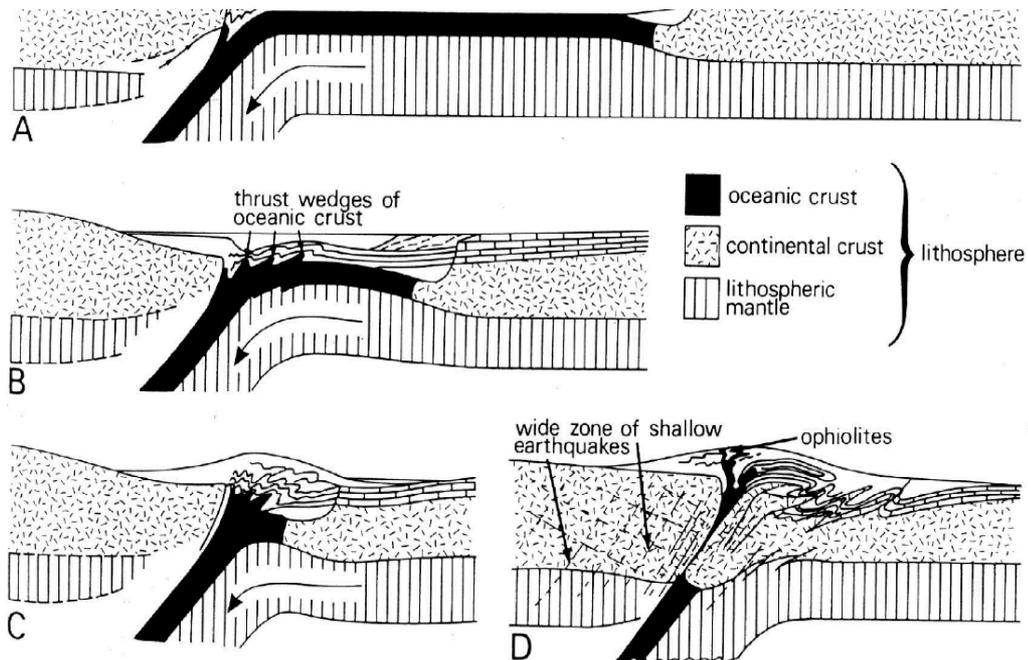


Desde este lugar se observa la charnela o punto de cambio de curvatura. Los flancos se extienden entre diez y doce kilómetros más. El encajamiento del río Ferreiriño dejó al descubierto una espectacular sección del sinclinal con sus distintos tipos de materiales.

Las pizarras y cuarcitas que constituyen la parte más visible del pliegue se formaron en distintas fases. Las cuarcitas datan del Ordovícico Inferior (488-478 millones de años) y las pizarras, del Ordovícico Medio (471-468 millones de años), cuando se depositaron los sedimentos marinos en la plataforma continental de Gondwana, en el hemisferio sur.



El pliegue se formó en el período **Carbonífero**, hace entre 324 y 305 millones de años. Este proceso se desarrolló durante la primera fase de la deformación varíscica (orogenia hercínica) asociado a la colisión entre dos antiguas masas continentales, Gondwana y Laurusia que acabarían uniéndose para formar el supercontinente Pangea. El carácter recumbente del pliegue se incrementó durante la tercera fase de la misma. Este pliegue simboliza la línea de sutura o de unión entre las dos partes que constituyen la Galicia actual.



En las rocas sedimentarias que conforman el sinclinal se conservan restos de organismos marinos de edad paleozoica, aunque la intensa deformación sufrida durante la colisión no ha permitido una buena preservación.

EXOKARST DE VAL DAS MOURAS

El Val das Mouras, se encuentra entre las aldeas de Mercurín y Ferrería Vella. Es afloramiento calizo expuesto en una superficie que ocupa unas 5 hectáreas. En Val das Mouras la disolución por el agua de la roca, típica de las zonas kársticas ha dado lugar a una topografía que adquieren tamaños y formas extraordinarias.

En Serra do Courel el tipo de roca dominante son las pizarras, aunque lo que le dá una mayor singularidad son los estratos calizos intercalados con ellas. El intenso replegamiento y deformación

que se manifiesta en la zona ha generado un intenso desarrollo de fracturas de tamaños muy diversos que han permitido la infiltración del agua hasta los niveles más profundos del relieve.

Cuando el agua infiltrada encuentra un estrato de roca caliza, y debido a la gran solubilidad de esta roca, desarrolla los sistemas de cavidades, o endokarst, que se pueden encontrar esporádicamente en toda la Serra do Courel. Por lo general estos relieves debidos a la disolución de la roca son internos, por eso se llaman endokarst, y no se perciben en la superficie del terreno mayoritariamente formado por pizarras.

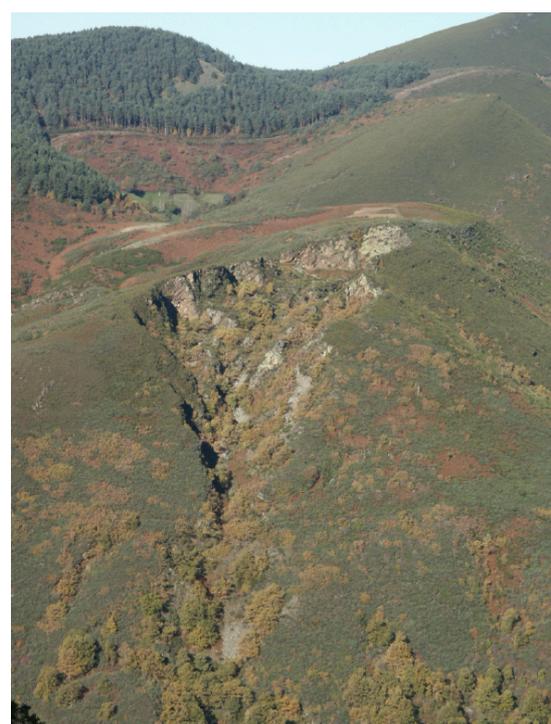
El del Val das Mouras es uno de los pocos ejemplos de exokarst (formas de disolución en superficie) que se pueden encontrar en O Courel. El estrato de roca caliza, que aquí tiene muy poco espesor, está intercalada con un tipo de pizarra más arenosa (una roca insoluble en el agua). La disolución se concentró en la caliza hasta llegar a la base de pizarra, donde dejó de actuar. El resultado ha sido la formación de una red ortogonal de fracturas que han individualizado los bloques, que incluso han sido movilizados y basculados en superficie dando lugar a un intrincado laberinto de bloques y estrechos pasillos (*clint and grike*) que los contornean, dando lugar al laberinto de o Val das Mouras. El exokarst de Val das Mouras ya no es activo al estar situado muy por encima del nivel de base local que da el río Lor, situado unos 30 metros por debajo.



MINA ROMANA DE A TOCA

La explotación romana del oro en el NW de la Península Ibérica marca el comienzo de la minería industrial en Galicia. Los romanos no fueron los descubridores del oro de Galicia, que ya venía siendo explotado por los pobladores locales, aunque de forma más pausada, antes de la llegada de los romanos. En un principio el beneficio de este metal se hizo en los aluviales de los ríos como es el caso del Sil, de donde fueron removidos a la búsqueda del oro, como se puede comprobar aun a día de hoy.

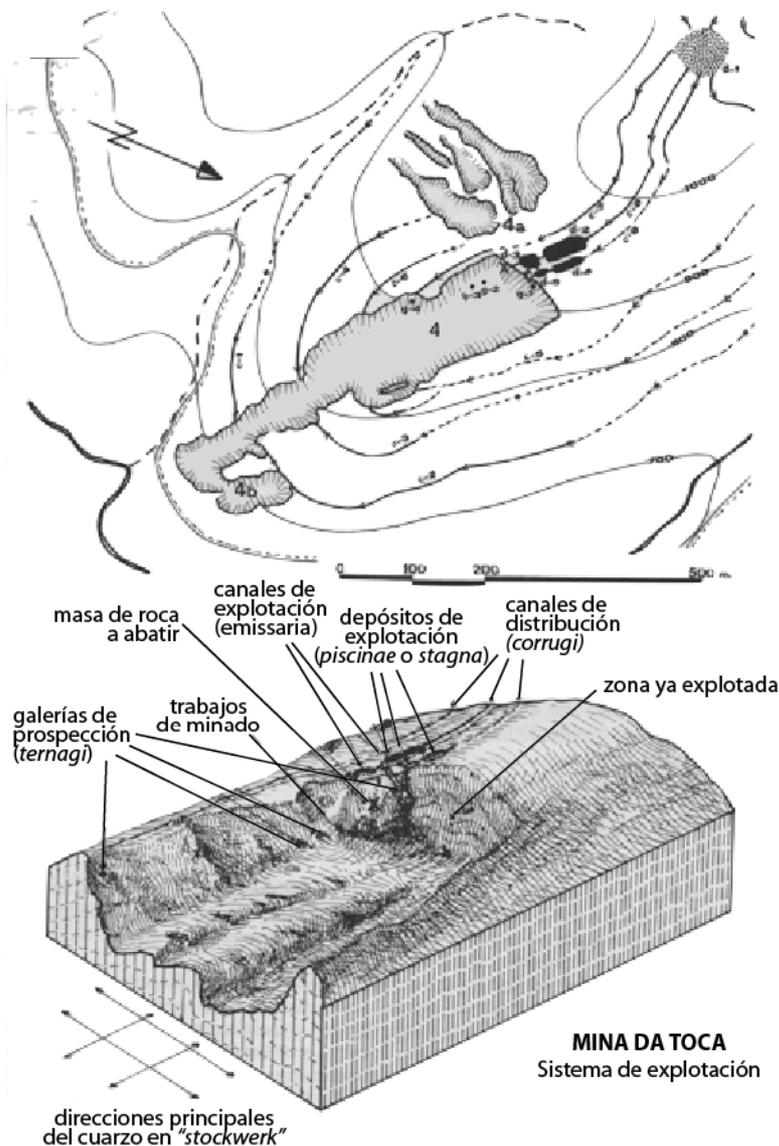
Luego el oro se explotó en una ingeniosa instalación industrial como la que se ve en el cercano túnel de Montefurado. Y a medida que el oro iba siendo más escaso en los aluviones de los ríos, se comenzó la explotación de los yacimientos primarios. El oro aparece en esta zona asociado a los filones de cuarzo. Era mucho más difícil y laboriosa su explotación ya que había que excavar el cuarzo, machacarlo hasta el tamaño adecuado y finalmente proceder a la separación del metal precioso.



La Mina de A Toca es un ejemplo de éste último tipo de explotación aurífera a cielo abierto. Se encuentra en una escarpada roca en la margen derecha del arroyo Vilela, en su desembocadura en el río Lor. Es un yacimiento primario, excavado en la propia roca.



Para su aprovechamiento se siguieron los filoncillos de cuarzo aurífero incluidos en un paquete de pizarras, alineados en dirección NO-SE y transversales al eje de la mina. Su riqueza en oro es de unos 0,2 g por cada tonelada de roca. Estos mismos filones se prolongan hasta el río Romeor, localizándose sobre ellos las explotaciones de Monte Barreiro, Torubio Oeste, Torubio Este y Millares. Se calcula un total de 2.700.000 m³ de roca extraída entre las cinco explotaciones, y unos 800.000 m³ sólo en A Toca.



La obra romana dejó una enorme corta de explotación que salva un desnivel de 270 m y tiene unos 675 m de longitud, entre 40 y 90 de anchura y entre 30 y 15 m de profundidad.

El sistema de explotación es el mismo utilizado por los romanos en todo el noroeste y otras zonas del Imperio, conocido como *arrugia*. Basado principalmente en la fuerza hidráulica, todavía es posible distinguir los canales de captación y distribución del agua (*corrugi*), que confluyen en un gran depósito (*stagnum*) desde el que se conduce el agua hacia otros depósitos de explotación situados ya sobre la cabecera de la corta.

En esta zona se encuentra una masa de mineral preparado para su desplome. En el fondo, un canal de drenaje con los restos de un embudo realizado mediante hiladas de lajas de esquistos dirigiría el material extraído hacia la base.

En la cota más baja se encuentra una concavidad o socavón destinado a la recogida y primera elaboración del mineral extraído. También se reconocen aún las galerías de prospección (*ternagi*) excavadas en diversos puntos.

DEVESA DA ROGUEIRA Y VAL DE VISUÑA: El glaciario cuaternario

Durante el Paleógeno (entre 64 y 25 millones de años antes de ahora) el relieve de la Serra de O Courel se levanta alcanzando cotas superiores a los 1000 m en algunos puntos. Hace 2.6 millones de años el clima de la Tierra sufrió cambios muy grandes pasando de ser mucho más frío que en la actualidad (fases glaciares) a fases cálidas más o menos equivalentes al clima actual (fases interglaciares). En ese intervalo de tiempo (2.6 millones de años) geológicamente corto estos cambios se producen muy rápidamente hasta 40 veces (20 fases glaciares alternadas con 20 fases interglaciares).



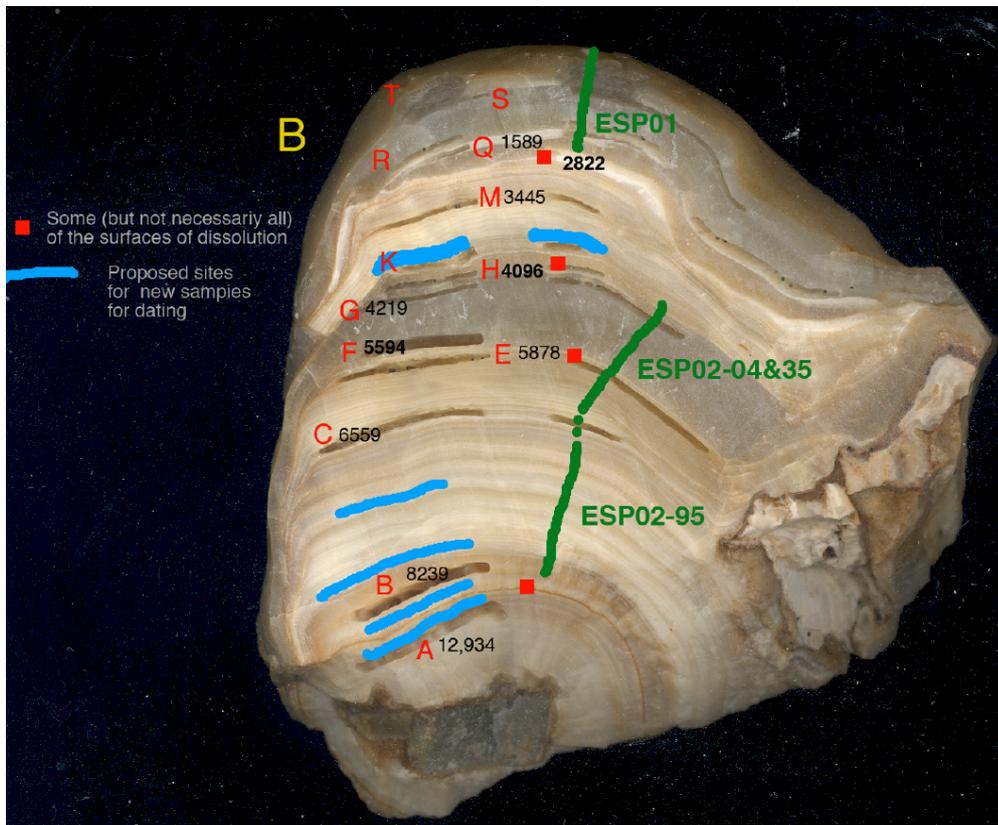
En la Serra de O Courel estos cambios en el clima también se produjeron y han quedado registrados en superficie unas veces como formas (circos y morrenas glaciares) y otras como sedimentos till subglaciares o espeleotemas (estalactitas y estalagmitas) tanto en el interior de los sistemas endokársticos (cuevas) asociados a los estratos de caliza intercalados con las pizarras. El glaciario cuaternario en Serra do Courel tiene características muy especiales que lo hacen muy diferente del que se puede ver en otras zonas de Galicia. El relieve escarpado de O Courel, con ausencia de grandes superficies planas donde la nieve se pudiera acumular hasta transformarse en hielo, hizo que los glaciares que se desarrollaron aquí fueran de pequeñas dimensiones, y que estuvieran asociados a las laderas escarpadas de los cordales montañosos.



El relieve de O Courel fue propicio para el desarrollo de glaciares de circo de apenas unos centenares de metros de extensión máxima, pues las fuertes pendientes provocaban que las masas de hielo se deshicieran rápidamente sin poder dar lugar a glaciares de valle.

Durante las fases glaciares las montañas emergían por encima de los hielos. Por eso es frecuente un tipo de relieve llamado nunatak o horn, como es el caso del Pico Formigueiros que domina la Devesa da Rogueira. Las formas glaciares de O Courel son atípicas comparadas con las de otras zonas de Galicia como por ejemplo, Serra do Xurés, Cabeza de Manzaneda, Moncalvo... donde la acumulación de hielo fue más importante y se formaron glaciares de soldeo que cubrían superficies de hasta 65 km².

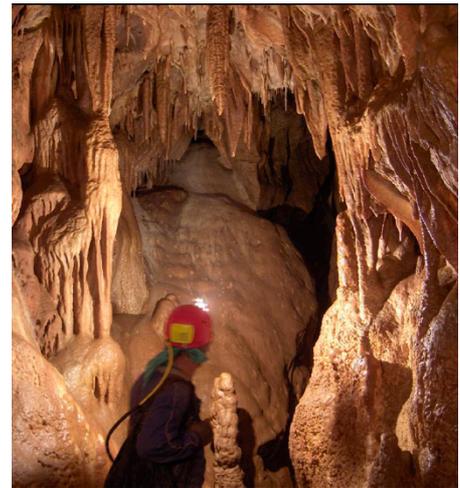
Otra particularidad del glaciario cuaternario de O Courel es que cuando algún glaciar se superponía a una zona caliza, los procesos de disolución, además de formar cuevas, generaban espeleotemas (estalactitas y estalagmitas) donde quedaron registradas las variaciones del clima. Es así como se ha llegado a obtener en una cueva de la zona una secuencia climática continua de más de medio millón de años.



CUEVA “BURACA DAS CHOIAS”

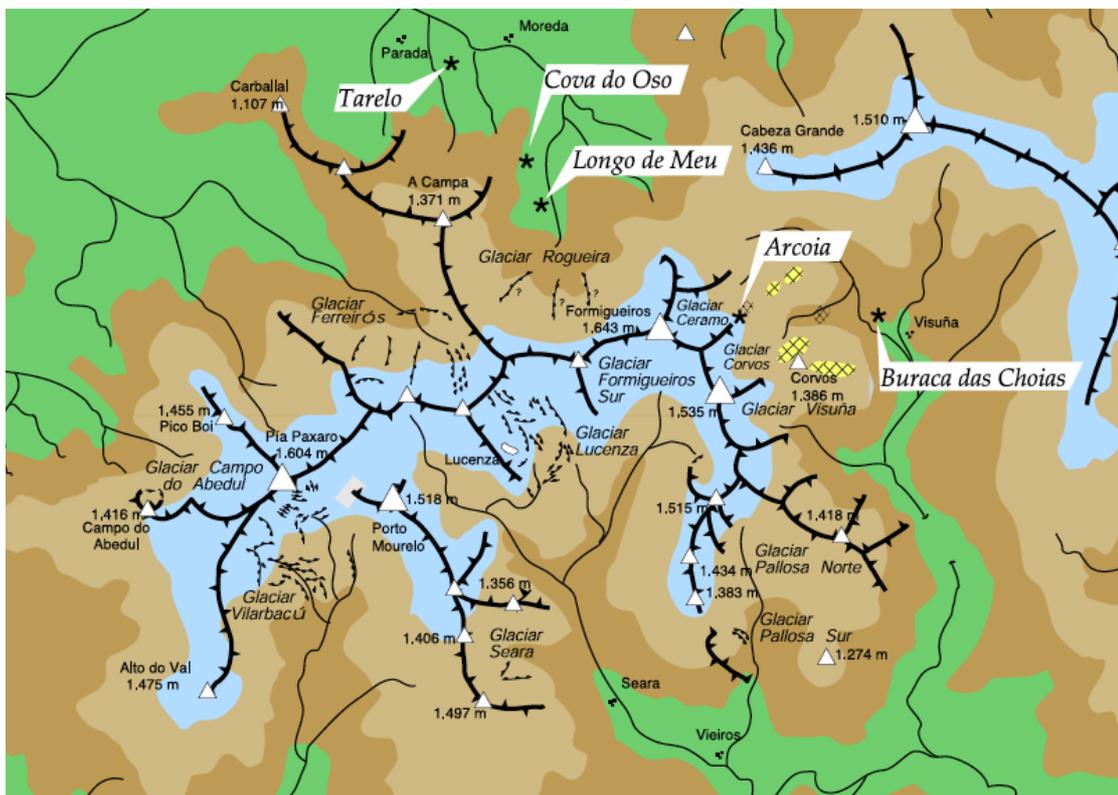
En este caso de modelado kárstico podemos observar una cueva con un curso de agua que brota en su interior para alimentar el río Selmo, que más abajo atraviesa la localidad de Ferramulín. En las estrechas bandas de calizas que atraviesan la Serra do Courel se han descubierto muchas cavidades como esta. En el pasado sirvieron de refugio a diversos animales, algunos de ellos ya extinguidos, como el oso de las cavernas o como el oso pardo, que aunque no se extinguió, llegó a desaparecer de la zona, aunque ahora están volviendo.

En algunos casos las cuevas abiertas en la superficie del terreno se convirtieron en la trampa para retener a otros animales que vivían en superficie como ciervos, cabras montesas, bisontes y otros bóvidos prehistóricos... conservados hasta el día de hoy debido al ambiente con pH básico que permite, en algunos casos, la preservación de sus restos óseos hasta nuestros días.



Diversas prospecciones y excavaciones en las cuevas de O Courel mostraron la riqueza faunística del pasado, con fósiles de más de 50.000 años de antigüedad. Las ocupaciones humanas, por el contrario, sólo se remontan, hasta ahora, a épocas recientes (el Holoceno).

La coincidencia de las cuevas y su registro faunístico con las zonas donde se desarrolló el glaciario cuaternario hacen posible un interesante estudio sobre los efectos de los cambios climáticos sobre la fauna pleistocena y holocena, referidos a su migración, extinción o adaptación al medio.



Los ambientes en cueva son ecosistemas complejos y frágiles, están protegidos por las leyes ambientales y de patrimonio científico y natural por lo que no es posible visitarlos si no se está federado en la FGE (Federación Galega de Espeleoloxía) o se posee un permisos específicos. En cualquier caso no es recomendable hacerlo sin la ayuda de espeleólogos experimentados.

DEPÓSITOS GLACIARES EN A SEARA

En las zonas pizarrosas glaciadas es difícil poder ver buenos afloramiento de depósitos glaciares. La acción de los hielos transforma la pizarra en una masa negra pulverulenta que puede ser fácilmente confundida con un suelo por personas no expertas. Por otra parte la densidad de la cubierta vegetal en O Courel es muy grande y salvo que haya habido un incendio reciente no se puede ver la superficie del terreno. Sin embargo a veces las pistas o las carreteras pueden facilitarnos la inspección del terreno hasta unos metros por debajo de su superficie.



En esta parada de A Seara el talud de la carretera nos permite ver la estructura del terreno en un corte de casi 2 m de altura. En el se puede ver la estructura foliada y fuertemente compactada por el paso del hielo de un till subglacial (lodgment till). Es característico de este tipo de depósitos su estructura foliada que se produce por el movimiento del hielo por encima del terreno. Los pequeños cantos de pizarra presentan a veces estrías producidas por el roce

de la pizarra con el suelo o con otros granos de roca cuando son movidos por el hielo, valle abajo.

Los depósitos de tipo lodgment till son de gran interés ya que indican que el hielo se movió ladera abajo lo que sería necesario para que se produjera el avance del glaciar. Las dataciones realizadas por nosotros en superficies rocosas glaciadas en la Laguna da Lucenza indican que la edad mínima para estos depósitos es de 80.000 años antes de ahora.



Unos 50 metros mas adelante en dirección a Quiroga podemos ver otro tipo de depósito glacial totalmente diferente al que acabamos de ver. Se trata de un cordón morrénico o morrena lateral. Este otro tipo de depósito se forma por el hielo glacial cuando avanza empujando a los lados todo lo que encuentra en su camino. El mecanismo de depósito es similar al efecto producido por un bulldozer cuando se mueve para construir una pista forestal. Las características del depósito en este caso son totalmente distintas al depósito anterior. No está compactado ni tiene la estructura foliada que presentan los depósitos subglaciales. Se pueden distinguir en el gran cantidad de cantos de piedra algunos de ellos con estrías de rozamiento con el hielo. La morrena lateral indica en este caso el punto máximo de avance del hielo glacial.

CANTERAS DE PIZARRA

Uno de los recursos mineros de O Courel son las canteras de pizarra. La pizarra ha sido explotada utilizando técnicas rudimentarias que esencialmente consisten en la voladura con explosivos de la roca para obtener un fragmento de pizarra de mas de 4 metros de largo por un metro de ancho. Una vez conseguido un bloque de roca con estas características, es transportado en camiones hasta las llamadas naves de elaboración, donde se dividen en bloques mas pequeños que luego son hendidos a mano por el personal trabajador. Todo el material que no cumple un estricto requisito de medidas es rechazado, quedando depositado bien en la cantera, bien en los alrededores de las naves de elaboración.



Las tasas de aprovechamiento son pavorosamente bajas: menos del 1%. Eso quiere decir que por cada losa de pizarra que veamos cubriendo el tejado de cualquier casa o el enlosado de un edificio, 99 más han quedado abandonadas para siempre en algún lugar de la Tierra. En nuestro caso, en los montes del Courel.

Debido a la elevada tasa de producción de residuos, extensas zonas de O Courel han quedado destruidas para siempre ya que, contraviniendo la legislación ambiental española y gallega, los terrenos afectados por las canteras de pizarra no son rehabilitados.

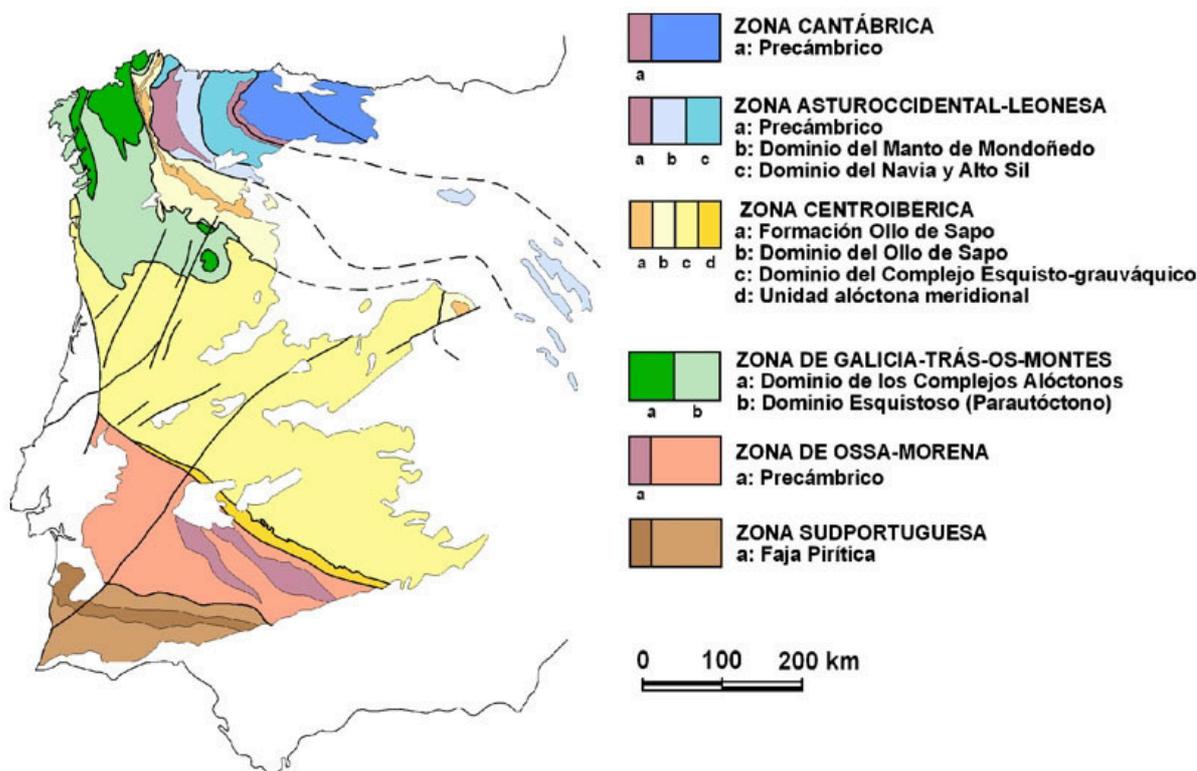
Hace algunos años se presumía de que Galicia producía el 25% de la pizarra mundial y si tenemos en cuenta que este porcentaje es solo el 1% de lo que se había extraído de la cantera, es fácil deducir lo que significa para O Courel la pomposamente calificada como minería de la pizarra gallega. Hasta el momento el valle de Pacios ha sido aniquilado por estas prácticas de destrucción masiva. Otra mina, en esta caso subterránea, situada en las proximidades de Folgoso de Courel, sigue aún activa, aunque produciendo residuos en proporciones menores.

La minería de pizarras en Courel es hoy por hoy la principal amenaza para la zona.



Bibliografía

- Álvarez Núñez, A. 1993. Memoria de la intervención arqueológica en la Mina da Toca de 1992. *Boletín do Museo Provincial de Lugo*, vol. 6, 185-198.
- Balseiro García, A. 1993. Aproximación a la minería aurífera del noroeste peninsular. *Boletín do Museo Provincial de Lugo*, vol. 6, 159-170.
- García-Vázquez, A., Grandal-d'Anglade, A., Vaqueiro Rodríguez, M. & Vidal-Romaní, J.R. 2011. On the relation of Cave and Brown bears in Courel Sierra (Galicia, NW Spain). *Quaternaire Hors série* 4, 59-69.
- Grandal-d'Anglade, A., Vidal-Romaní, J.R. & López-González, F. 1997. Condicionantes de la distribución de fauna de macromamíferos en el NW de la Península Ibérica. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 22, 43-66
- Gutiérrez Marco, J.C. 2005. El primer mirador geológico de Galicia (gran pliegue acostado de O Courel, Lugo). *De Re Metallica*, 5, 2005 pp. 13-20
- Luzón Nogué, J.M., Sánchez-Palencia Ramos, F.J., y otros. 1989. El Caurel. *Excavaciones arqueológicas en España*, vol 110. Ministerio de Cultura, Madrid. 155 págs.
- Vidal Romaní, J.R. y Vila Anca, R. 2011. La puerta del pasado geológico de Galicia se abre en Quiroga. *Tierra y tecnología*, nº 40, 46-51.
- Yepes Temiño, J., Grandal d'Anglade, A., López González, F. y Vidal Romaní, J.R. 2004. Itinerario nº 6. Las Tierras del Sil. En: Nucho del Rivero, R. (Ed.), *Patrimonio Geológico de Galicia*. Enresa, Madrid, 230-267 y 454-455.



ORGANIZAN:



FINANCIAN:



Financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Economía y Competitividad

COLABORAN:



COORDINAN:

