



Edita:

Asociación Río Lor

Unha historia xeolóxica de 500 millóns de anos. Pregamento xeolóxico de Campododa e Leixazós. As pegadas glaciares dos vales da Seara e Vieiros. (Ano 2006. Volume I)

Coordinación editorial:

Asociación Río Lor: Martín Alemparte Vidal

Textos:

Augusto Pérez Alberti
Terranova Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.
Ramón Vila Anca

Fotografías:

Asociación Río Lor, Ramón Vila Anca, Carlos Rueda, Augusto Pérez Alberti,
Terranova Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.

Ilustración, Deseño gráfico e Maquetación:

Terranova Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.

Supervisión e asesoramento:

Augusto Pérez Alberti
Marcos Valcárcel Díaz
Dpt.º de Xeografía. Universidade de Santiago de Compostela

ISSN:

1887-052X

Depósito legal:

C-2.746/2006

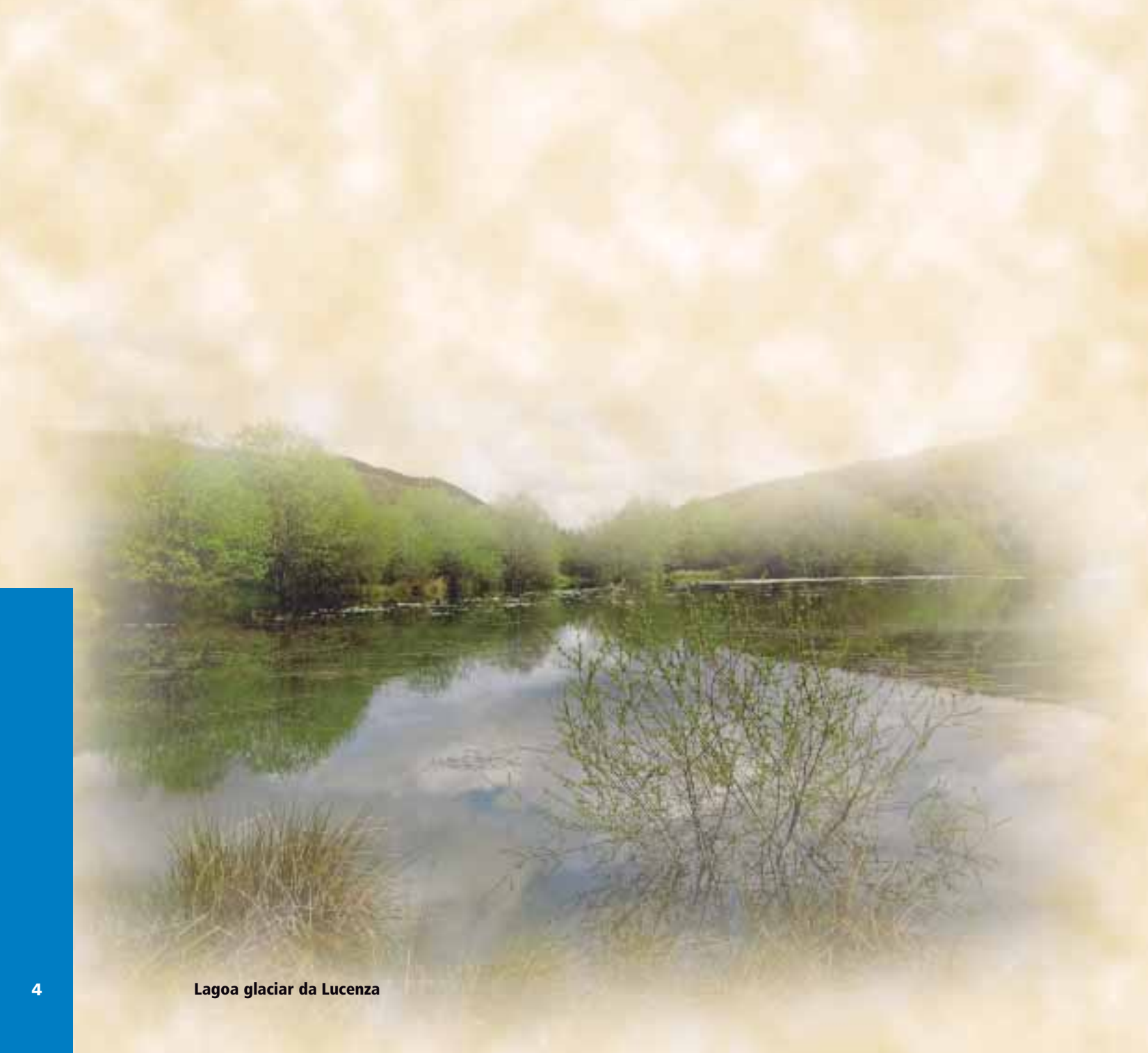
Agradecementos ao Doutor en Xeografía Roberto Vila García polas súas suxerencias.



Unha historia xeolóxica de
500 millóns de anos

**Pregamento xeolóxico
de Campodola e Leixazós**

**As pegadas glaciares dos
vales da Seara e Vieiros**



Índice

INTRODUCCIÓN. Os monumentos naturais do concello de Quiroga. Lugo	7
O PREGAMENTO XEOLÓXICO DE CAMPODOLA E LEIXAZÓS, QUIROGA (LUGO)	
Unha paisaxe de 500 millóns de anos	11
O concello de Quiroga e a divulgación do pregamento xeolóxico	21
O GLACIAR DA SEARA - VIEIROS. QUIROGA (LUGO)	
Que é un glaciar?	25
As glaciacións	27
O VAL GLACIAR DA SEARA - VIEIROS	31
As formas de modelado preglaciares	32
A instalación dos glaciares	36
AS PEGADAS DOS XEOS	38
A erosión glaciar	
Os circos glaciares	38
Limiars rochosos	40
Ombreiras glaciares	42
Vales glaciares colgados	44
Rochas aborregadas e pulidas	46
Goladas de transfluencia	48
Os depósitos de orixe glaciar	
As morrenas glaciares	51
A RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL	61
BIBLIOGRAFÍA	63



Introdución

OS MONUMENTOS NATURAIS DO CONCELLO DE QUIROGA (LUGO)

O patrimonio xeolóxico é o conxunto de recursos naturais non renovables de valor científico, cultural, educativo e, nalgúns casos, turístico que permite recoñecer, estudar e interpretar a evolución da historia xeolóxica e dos procesos que modelaron a terra.

O concello de Quiroga, na provincia de Lugo, presenta o pregamento xeolóxico de Campodola e Leixazós e as pegadas glaciares dos vales da Seara e Vieiros, como zonas pioneiras en Galicia na protección e posta en valor do patrimonio natural xeolóxico, tan significativo na conformación da paisaxe.



Panorámica da Serra do Caurel

Ambas as dúas áreas teñen un alto interese científico. O coñecemento e comprensión deste valor, tanto polos veciños como polos visitantes ocasionais, é a mellor ferramenta para valorar e conservar este patrimonio de hai xa miles de anos.

Con este obxectivo ofrécese esta publicación, froito do traballo de investigación de prestixiosos científicos e dun decidido desexo de lle transmitir a información ao público de xeito claro, suxestivo e ameno. A súa lectura pode levar á mente do lector a grandiosidade dos dous monumentos lonxe do seu escenario natural, ou ben permitirlle ao visitante a fácil lectura e comprensión *in situ* da silenciosa linguaxe do noso planeta, escrita sobre a terra, incesantemente, dende hai milenios.



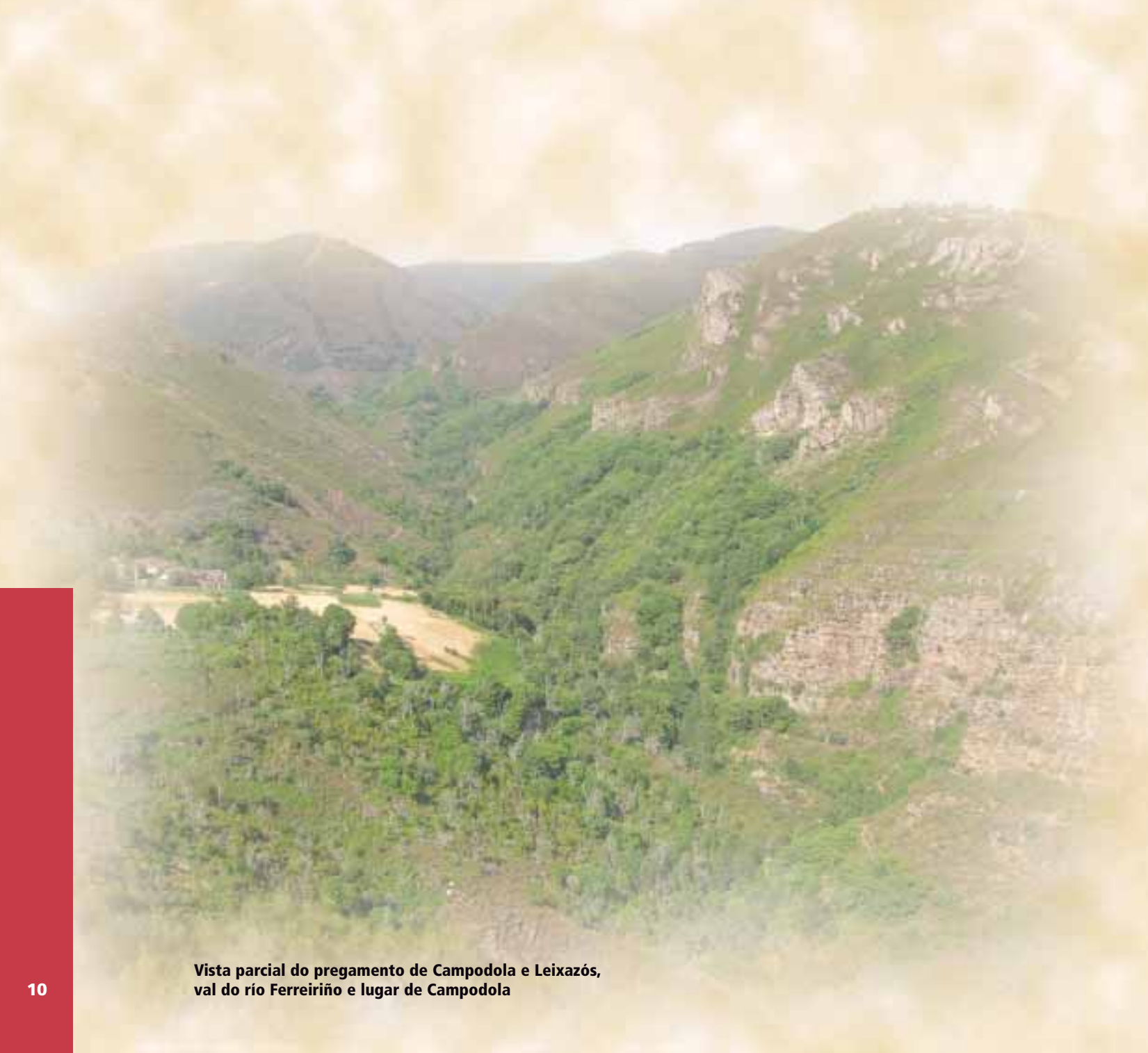
Devesa do val sobre A Golada-A Seara

O pregamento xeolóxico

de Campodola e Leixazós
Quiroga (Lugo)



Pregamento xeolóxico de Campodola e Leixazós



**Vista parcial do pregamento de Campodola e Leixazós,
val do río Ferreiriño e lugar de Campodola**

Unha paisaxe de **500 millóns** de anos



ONDE ESTÁ E COMO CHEGAR?

O pregamento que pecha o val do río Ferreiroiro cara ao leste, xusto en fronte dos núcleos de Campodola e Leixazos, no concello de Quiroga, é un dos maiores **monumentos xeolóxicos** da Península. Foi punto de atención especial do Congreso Xeolóxico Internacional celebrado en Italia durante o mes de agosto do ano 2004.

Este extraordinario fenómeno natural arranca na marxe esquerda do regueiro do Ferro e do río Ferreiroiro, nas inmediacións dos núcleos de Leixazos e Campodola, pertencentes ás parroquias quiroguesas de Pacios da Serra e Hospital. A impresionante e singular formación orográfica faise particularmente visible nos lugares coñecidos como Cruz do Castelín, Pena das Franzas, Pena Falcoeira, A Carballeira, Alto do Cambeiro e Penediños.

O mellor punto para a súa contemplación é o miradoiro xeolóxico construído polo concello de Quiroga. Accédese a el pola estrada comarcal LU-651, que une Quiroga con Folgozo do Caurel, no punto quilométrico 9'5, xusto no desvío que dá acceso ao lugar de Campodola. O miradoiro está sinalizado.

UN LUGAR CASE ÚNICO

Os científicos e estudosos da xeoloxía e da paisaxe sinalaron que o pregamento é un dos puntos da xeoloxía estrutural máis importantes de España e de Europa; trátase dun espectáculo natural que só se pode contemplar en contados lugares de escenarios naturais tan extraordinarios como as cordilleiras alpina e pirenaica.

A espectacular estrutura xeolóxica, coñecida nos círculos científicos como sinclinal do Caurel, aflora completa entre os quilómetros 7 e 28 da estrada comarcal LU-651, dende o norte de Quiroga ata Ferreirós de Abaixo (Folgoso do Caurel), dividida de xeito case oblicuo polos vales dos ríos Ferreiriño (ao sur) e Lor (ao norte).

Tendo en conta que o sector máis sobresaínte do pregamento se atopa entre as aldeas de Campodola e Leixazós, a denominación popular é “pregamento de Campodola e Leixazós”.

O sinclinal do Caurel ou pregamento xeolóxico de Campodola e Leixazós, figura como Punto de Interese Xeolóxico de rango internacional dende 1983.

Cabe sinalar que os estudos tectónicos máis avanzados sobre o sinclinal do Caurel son desenvolvidos na actualidade polo grupo de Análises e Pregamentos da Universidade de Oviedo, dirixido polo Prof. Dr. D. Fernando Bastida.

QUE É UN PREGAMENTO?

Un pregamento xeolóxico é algo tan sinxelo como as ondulacións que se forman cando desprazamos a man nunha peza de tea ou un mantel sobre unha mesa, como podemos ver neste debuxo.



Os pregamentos amósannos como a superficie do noso planeta, que nos parece inmóbil e eterna, se move, se forma e se deforma de maneira constante. Algunhas veces, e moi localizadamente, estes movementos ocorren en horas ou en días (terremotos, volcáns...) e podemos observalos e sentir os seus efectos. Pero o máis normal é que estas transformacións internas ou externas sucedan lentamente ao longo de séculos ou de milenios. Entón, só os ollos dos máis avezados estudosos son capaces de comprender nos sinais da terra e da paisaxe o que ocorre baixo os nosos pés.

O extraordinario do pregamento de Campodola e Leixazós é que nos permite ver o que ocorreu nesta zona baixo a codia terrestre nos últimos ¡500 millóns de anos!

Un pregamento é simplemente unha ondulación da codia terrestre causada polos movementos internos do noso planeta, os mesmos que provocan terremotos, que ocasionaron o levantamento e formación de montes, serras e cordilleiras, ou que fragmentaron os continentes na súa actual situación desde aquel único gran continente chamado Panxea.

No ano 1970 Dietz e Holden publicaron unha reconstrución preliminar da historia da fragmentación do Panxea. De xeito moi simplificado pódese dicir que a configuración durou ata o Xurásico Medio (hai aproximadamente 180 millóns de anos), cando se fragmentou a inmensa placa das terras emerxidas. Orixináronse dúas porcións: Laurasia, formada por Norteamérica-Eurasia, sen a península da India-Antártida-Nova Celandia. Pouco despois, a partir dunha fenda en forma de Y, iniciouse a fragmentación de Gondwana, que orixinou a India e que separou tamén Sudamérica da Antártida. O seguinte paso foi a ruptura que separou Sudamérica de África, orixinando o Atlántico Sur. Para rematar, Australia separouse da Antártida. (Ver os gráficos da páxina seguinte).

Esta reconstrución foi a orixinal, pero moitos detalles modificáronse ao precisarse certas datacións.

Como curiosidade, cómpre prestar especial atención á posición que ocuparían as terras do que hoxe é Galicia, situadas moi preto do Ecuador.

Estamos na distante Era Primaria ou Paleozoico, concretamente no período Ordovícico (hai 500 millóns de anos), cando tivo lugar a denominada Oroxenia Caledoniana e apareceron os peixes. Hai 100 millóns de anos (no período Cretácico, da era Secundaria ou Mesozoica) Galicia ocupaba case a posición actual.

Ao longo de millóns de anos, estes movementos modelaron, comprimiron, dobraron, levantaron ou afundiron as diferentes capas da xa fría e delgada codia terrestre, que a nós nos parece inmensa, pero que nas súas capas máis profundas non chega a 100 km de grosor. As máis profundas minas só penetran 3 ou 4 quilómetros na codia terrestre..., que debemos comparar cos 12.750 km do diámetro do noso planeta. ¡Menos do 0,04%!



O supercontinente PANXEA.
Hai 225 millóns de anos (Período Pérmico)
Antes da fragmentación

➤ A frecha sinala a posición aproximada de Galicia



Hai 200 millóns de anos



Hai 135 millóns de anos



Hai 65 millóns de anos (Período Cretácico)



Próximo á actualidade



Historia cronolóxica da terra

A era Cuaternaria é unha estreita franxa que abrangue dende hai 1,6 millóns de anos ata o presente.

O Plistoceno ocupa dende 1,6 millóns de anos ata os últimos 10.000, e o Holoceno dende estes 10.000 anos ata o presente.

Durante o Plistoceno producíronse as glaciacións e apareceu o HOME.

Pero volvamos a Campodola e Leixazós

Vemos no monte grandes bandas rochosas claras de cuarcita (do período Arenixiano, 478-488 millóns de anos) e escuras, con vexetación, de lousa (do Ordoviciano medio, 458-478 millóns de anos); materiais de 500 millóns de anos de antigüidade, da era Primaria ou Paleozoica. Unha mole inmensa, unha verdadeira montaña de rocha.

Pois, malia a súa aparente solidez, tamén estas grandes montañas se comportaron como fráxil pasta de modelar ante as descomunais forzas do interior do noviño planeta Terra (forzas tectónicas), daquela en violentas transformacións.

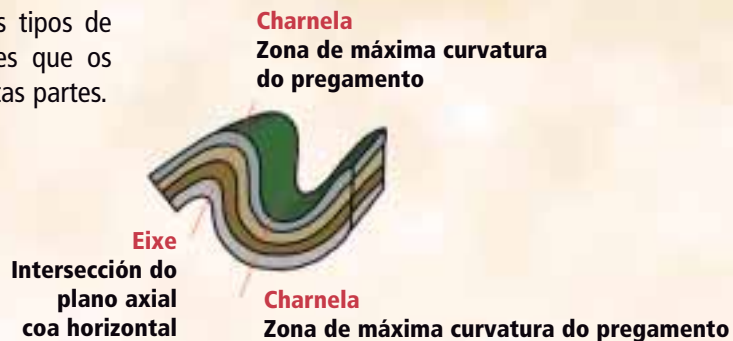
A longa historia do maxestoso pregamento de Campodola e Leixazós principiou hai uns 340 millóns de anos, entre o Devónico inferior e o Carbonífero. Nestes períodos da era Primaria ou Paleozoica, apareceron as árbores e os réptiles, formáronse os depósitos de ulla, empezou a fin da ensamblaxe do Panxea e tivo lugar a denominada Oroxenia Hercínica ou Varisca; as terras de Galicia estarían próximas ao Ecuador.

Recordando a man que despraza o mantel sobre a mesa do debuxo, así se dobrou a fráxil codia terrestre neste lugar e así podemos lelo nas liñas de capas de diferentes rochas e minerais que se abren diante dos nosos ollos.

En efecto, podemos recoñecer os caprichosos debuxos destas rochas no monte, pero, comprendemos o que significan?, sabemos ler a mensaxe da Terra?

O pregamento nace por efecto da presión tectónica (do interior da Terra) sobre as capas externas da codia terrestre, adoptando formas distintas segundo a dureza ou plasticidade relativa de cada unha das capas e segundo a dirección da presión sobre elas.

Os gráficos móstrannos distintos tipos de pregamentos, e tamén os nomes que os científicos lles dan ás súas distintas partes.

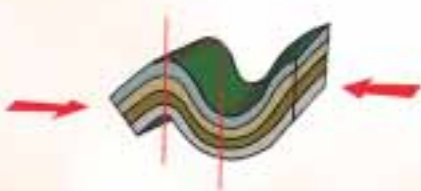


Principais tipos de pregamento, segundo a forma que producen tanto a dirección e intensidade das forzas tectónicas na codia terrestre como a consistencia e disposición de estratos de distintos materiais (rochas brandas e duras, sedimentos brandos, etc.)

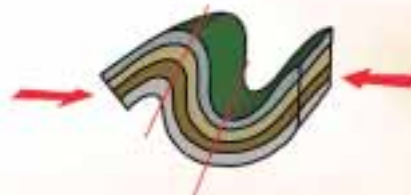
Comezo dun pregamento



Pregamento recto ou vertical
Eixe ou liña de flexión 90° coa horizontal



Pregamento inclinado
Eixe ou liña de flexión entre a vertical e os 45°



Pregamento tombado
Eixe ou liña de flexión con maior inclinación de 45°



Pregamento deitado
Eixe ou liña de flexión horizontal



O sinclinal do Caurel corresponde a un grande pregamento deitado cara ao norte, con flancos de entre 10-12 Km, no que a porción central se amosa practicamente intacta e se conserva subhorizontal dende a primeira fase da *deformación varisca*.

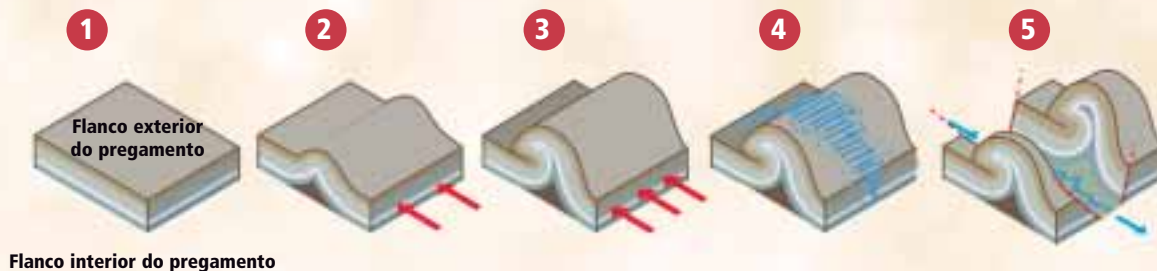
Un dos elementos singularizadores do pregamento de Campodola e Leixazós é que neste lugar a estrutura pode verse, non está oculta baixo o terreo, invisible aos nosos ollos. E iso a causa da erosión que o agora pequeno río Ferreiriño protagonizou durante milenios.

Quizais hai 1.000.000 de anos, na era Cuaternaria (Cenozoica ou Antropozoica), durante o período Plistoceno, cando apareceu na terra o *Homo erectus* (tamén denominado *Pithecanthropus*), que entre outras cousas acadou a “domesticación” do lume, nos períodos interglaciares de clima case tropical, o Ferreiriño era un violento e caudaloso torrente; e hai 100.000 anos, cando xa aparecera o primeiro home moderno (home de Neandertal), sumaba á forte capacidade erosiva da auga a das duras invernadas de xeo.

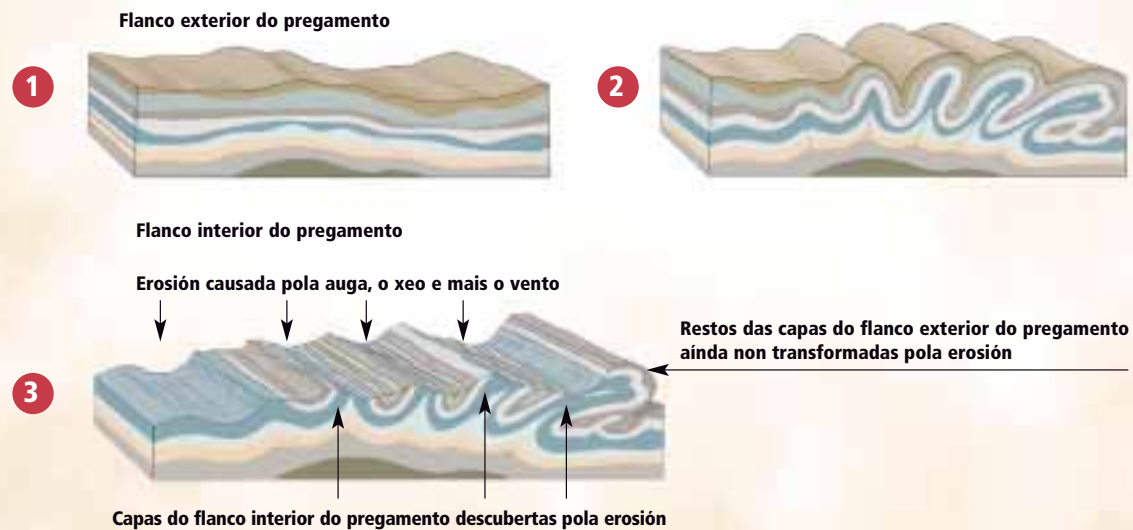
O río Ferreiriño formou un profundo corte transversal no terreo, permitíndonos ver na actualidade as distintas capas de material rochoso que quedarían, doutra maneira, ocultas. Grazas á desaparición da terra e da cuberta vexetal, na actualidade podemos observar o sinclinal, é dicir un pregamento de forma cóncava onde se supón que o eixe de flexión foi orixinariamente vertical. A forza tectónica fixo que as capas se curvasen ata que o eixe quedou en posición horizontal, dando lugar ao que se denomina **pregamento deitado**, o que non é moi común. Algúns dos pregamentos do mesmo tipo que estudan os científicos teñen un grao de inclinación moito menor.

Polo de agora, os investigadores aínda non determinaron como se orixinou esta sorprendente estrutura. Non se sabe se xa se desenvolveu así, é dicir, se tivo esta forma deitada dende o principio, ou ben o pregamento tivo primeiro un movemento ascendente e despois basculou ata adquirir a súa forma actual.

Esquema simplificado da formación do pregamento deitado de Campodola e Leixazós



Como descobre e transforma a erosión un pregamento na codia terrestre máis superficial



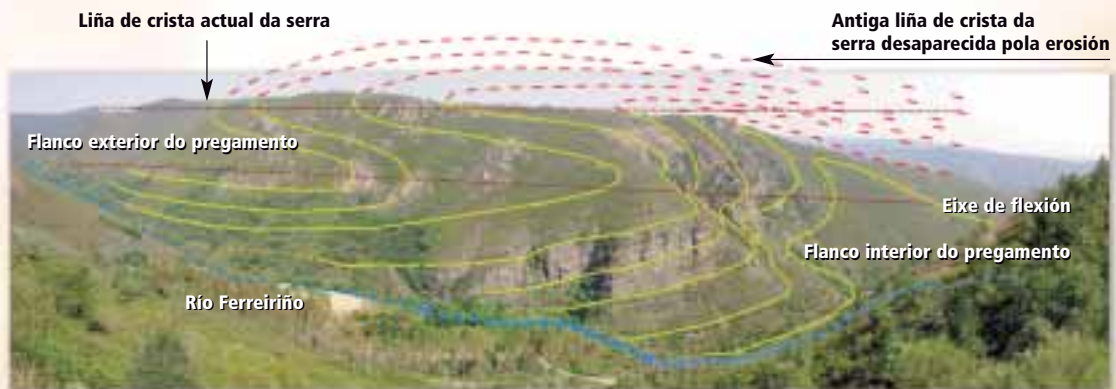
Quizais agora, ao coñecer toda esta información, comprenderemos con admiración a singular historia destas montañas nas fotografías e, sobre todo, ao natural.

Interpretación simplificada do pregamento de Campodola e Leixazós

Reconstrúense aproximadamente as liñas dos diferentes estratos, parte das cales vense nas paredes de rocha núa.

Apréciase o pregamento deitado.

As liñas gráficas axudan a reconstruír a forma do pregamento transformada pola erosión sufrida durante milenios.



Interpretación do pregamento xeolóxico

O CONCELLO DE QUIROGA E A DIVULGACIÓN DO PREGAMENTO XEOLÓXICO

A grande estrutura rochosa de Campodola e Leixazós goza desde hai anos da categoría de Punto de Interese Xeolóxico e chama a atención dun número crecente de científicos e estudantes.

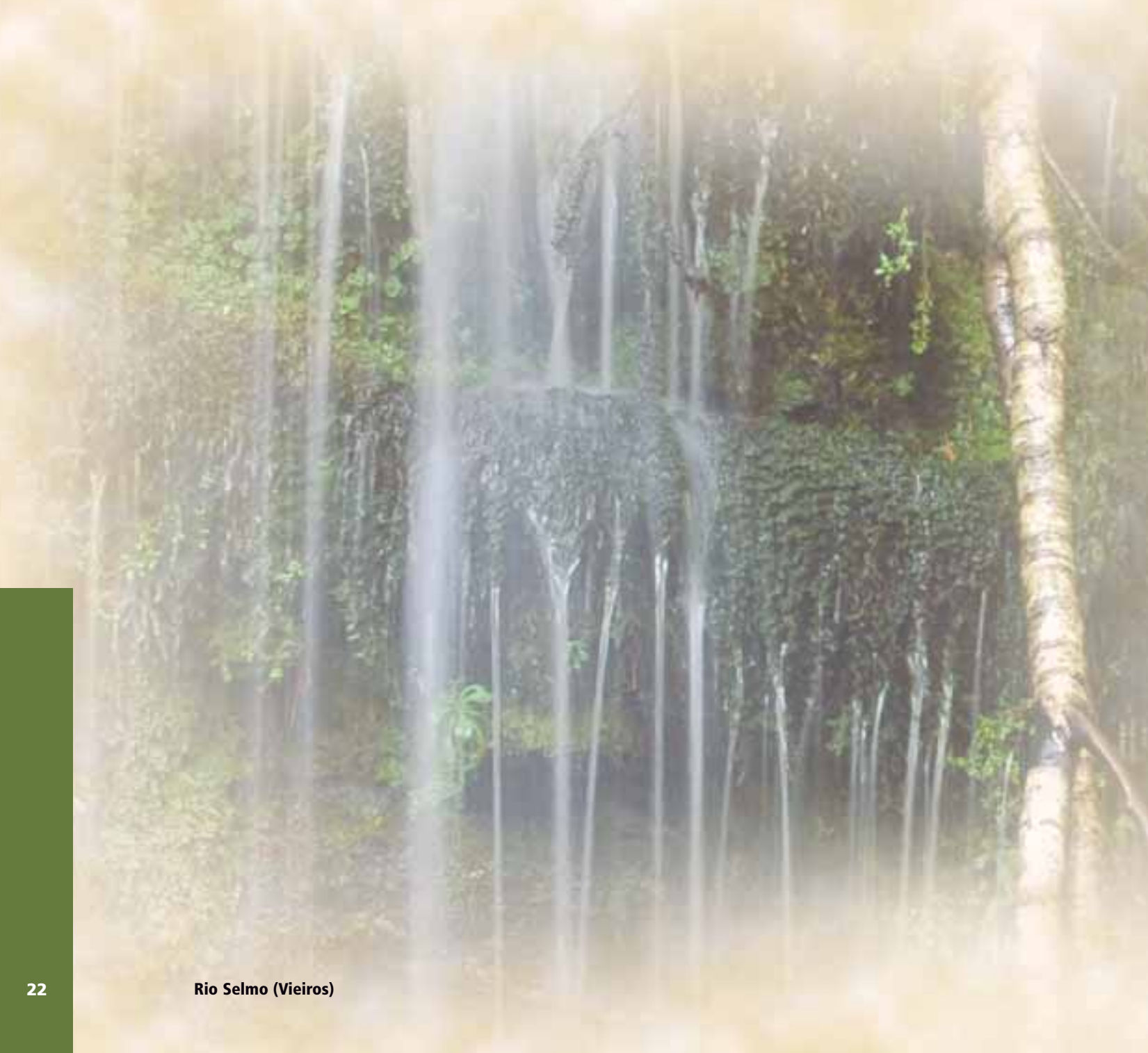
A Administración Local, consciente da importancia e singularidade deste contorno, emprendeu unha serie de accións encamiñadas á súa divulgación e, polo tanto, protección: tendo en conta que a estrada que une Quiroga con Folgoso do Caurel, ao seu paso polas áreas desde onde mellor se pode visualizar a formación rochosa, non presentaba lugares adecuados para gozar do espectáculo natural, construíu a finais do ano 2003, co apoio da Asociación Río Lor, a través das liñas de actuación da Iniciativa Comunitaria Leader +, o que pode considerarse o primeiro miradoiro xeolóxico de Galicia.

O miradoiro conta con dous grandes paneis explicativos que lles axudan aos visitantes a interpretar e valorar o fenómeno oroxenético que poden ver a poucos metros, na outra beira do val do río Ferreiroiño.

A divulgación do pregamento de Campodola e Leixazós completouse cunha sinalización adecuada e atraente desde o mesmo núcleo urbano de Quiroga; daquela os visitantes que acceden á Serra do Caurel poden coñecer a súa existencia xa desde este punto e programar unha visita, ou facer unha interesante escala na súa ruta de descubrimento e gozo do Caurel.



Paneis informativos no miradoiro do pregamento e sinal vial no centro de Quiroga



O glaciar da Seara-Vieiros

Quiroga (Lugo)



Vista xeral do val glaciar coa aldea da Seara no centro

GLACIARES NA ACTUALIDADE



Glaciador de Horcones Superior. Andes argentinos.



Glaciador de la Mer de Glace. Montanvers. Alpes franceses.

Que é un glaciario?

Morfología típica dun glaciario, na que se amosan as súas partes principais



A imaxe máis xeral dun glaciar é a dun río de xeo que ten a súa orixe nas partes máis altas das montañas e discorre polo fondo dun val ata alcanzar zonas máis baixas e de maior temperatura nas que, con maior ou menor rapidez, acaba derreténdose.

Pero esta imaxe non é totalmente certa. Debemos pensar mellor nun xigantesco bulldozer que percorre amodo o leito do glaciar arrastrando, desgastando, limando e compactándoo todo ao seu paso. É capaz de remontar ladeira arriba pequenos colados e saír parcialmente do seu propio val.

Podemos engadir algunha información útil para comprender mellor o fenómeno glaciar.

COMO SE FORMA UN GLACIAR?

Un glaciar necesita para a súa formación unha cunca ou circo na montaña na que se amontoe e acumule a neve durante milenios. Debe ser unha zona o suficientemente fría como para que a neve permaneza xeadá todo o ano (as chamadas neves perpetuas).

A neve acumulada, por exemplo, nunha ladeira máis ou menos pronunciada dunha montaña acaba tarde ou cedo escorregando ou caendo en bruscas avalanchas. Non dá lugar a un glaciar.

DE NEVE A XEO

A neve así almacenada, sen desxeo, vaise comprimindo polo peso das sucesivas nevadas. Compáctase, perde o aire que encerra na súa estrutura e cristaliza, dando lugar primeiro a neviza e despois a xeo glaciar. Este peso da neve almacenada é considerable. ¿Imaxinas a presión que pode crear unha capa de 200 m de xeo, como a que se calcula que tivo o glaciar da Seara?

POR QUE SE MOVE UN GLACIAR?

Pero para o desenvolvemento dun glaciar non só cómpre unha cunca superior, moi baixa temperatura e abundantes nevadas. O glaciar necesita un val ou sistema de vales polo que escorregar cara abaixo. A grande acumulación, tras anos, décadas e séculos de nevadas, orixina unha gran masa de xeo, tanto máis densa canto máis profunda. A masa de xeo en crecemento acaba desbordando a cunca que o forma, e, tanto pola acción da gravidade como pola natureza escorregante do duro xeo glaciar, este comeza a desprazarse polo sistema de vales situados por debaixo da cunca orixinal, formándose a chamada lingua do glaciar.

Así se forman.

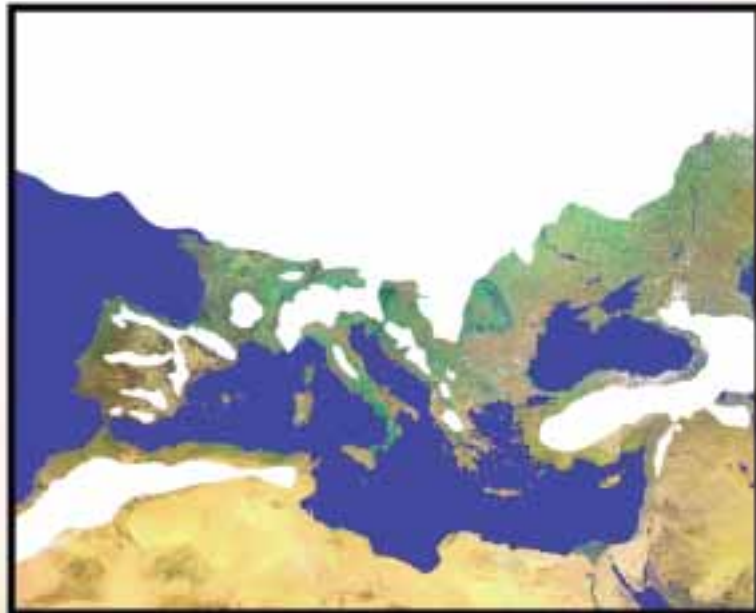
As glaciacións

Durante os dous últimos millóns de anos, tivo e está tendo lugar o último gran período glacial. Nesta época a Terra experimentou varios ciclos de extensos períodos fríos (o último durou 100.000 anos) con breves períodos máis cálidos (vivimos nun período interglacial cálido que dura xa 12.000 anos).

Durante os períodos fríos, os xeos dos dous casquetes polares avanzaron desde o Sur e o Norte respectivamente cara ás zonas máis cálidas subtropicais. En Europa, por exemplo, o casquete polar avanzou ata cubrir gran parte das illas Británicas, Alemaña, Polonia e gran parte de Rusia.

Distribución en Europa dos xeos durante a última glaciación

Apréciase a extensión da masa xeadá desde o nivel do mar, mais tamén a influencia xélida do frío nas zonas montañosas de Europa e do norte de África. Entre aquelas, os principais núcleos montañosos de Galicia.



As masas de xeo chegaron a ter 3.000 m de grosor. Ao conxelarse unha boa parte dos océanos, o nivel do mar chegou a baixar 120 m, descubríndose extensas rexións de terra firme, posteriormente inundadas coa chegada do período cálido interglaciar.

Máis ao sur da liña dos xeos, a glaciación afectou ás rexións montañosas, máis altas e máis frías que o seu contorno. Na península Ibérica as pegadas glaciares afectaron a moitas cadeas montañosas. Concretamente, un extenso manto de xeo e neves perpetuas estendeuse desde os Pireneos e a Cordilleira Cantábrica ata os montes galegos.

A existencia dos glaciares da Seara e Vieiros, que se iniciaron en torno aos 1.500 m de altitude e fundiron cerca dos 900 m, móstranos como era o clima e a paisaxe nas montañas de Galicia ata hai 11.000 anos. En Galicia encóntranse evidencias doutros fenómenos glaciares, entre

Manancial conxelado na ladeira do Formigueiros





outras nas serras do Xistral, Os Ancares, O Eixe, O Invernadeiro, Queixa, O Xurés, Manzaneda e Pena Trevinca.

Os glaciares da Seara e Vieiros trasládannos a aquela época e convidánnos a interpretar os sinais que deixaron do seu paso.

O percorrido polos vales glaciares da Seara e Vieiros, observando con detalle e con axuda da información proporcionada polos científicos as curiosas mensaxes escritas na paisaxe ao longo dos séculos, é un paseo apaixonante. Nel descubrimos que a historia da Terra está moito máis próxima á nosa vida cotiá do que cremos.



Manancial na Devesa da Rogueira

O val glaciar da Seara - Vieiros

As primeiras observacións sobre a existencia de fenómenos glaciares na Serra do Caurel remóntanse aos anos setenta do século XX, de xeito fundamental aos estudos levados a cabo por investigadores do equipo do profesor Guitián Ojea, da Universidade de Santiago de Compostela. Neles citábanse moi por riba algúns depósitos como de orixe glaciar.

Con posterioridade foi o grupo do profesor Pérez Alberti, da mesma Universidade, o que, a comezos dos noventa, profundou no tema describindo e cartografando as diferentes formas e depósitos de orixe glaciar.

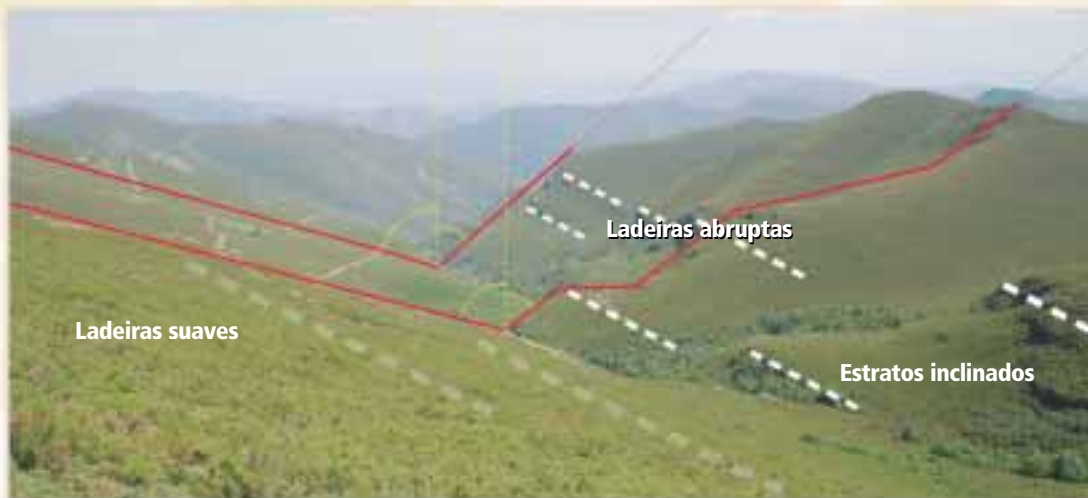
Entre os vales estudados destaca o val da Seara-Vieiros, que se atopa situado na vertente oriental da serra. Nel existen bos exemplos de modelado glaciar, tales como **circos** e **limiars rochosos**, así como diferentes **cordóns morrénicos**, grazas aos que é posible saber que o glaciar principal acadou no seu máximo avance recoñecido uns 6 km de lonxitude e uns 200 m de grosor.

AS FORMAS DE MODELADO PREGLACIARES

Na evolución dos vales fluviais anteriores á instalación dos xeos desempeñou un papel de suma importancia o encaixamento da rede fluvial a partir de mediados da época Terciaria. Naqueles momentos existía no noroeste da península Ibérica un clima tropical húmido. Iso favoreceu que, cando se puxeron en marcha movementos **tectónicos** e comezaron a producírense erguementos da codia terrestre, as antigas canles de auga se foran encaixando no terreo. A mellor imaxe, a máis ilustrativa, pode ser a dunha serra que corta o tronco dunha árbore. A serra vaino cortando, mais, se ao tempo que baixa a serra o tronco se ergue, o corte faise máis doado. Neste caso acontecía o mesmo: a serra íase erguendo ao tempo que os ríos se ían encaixando. Este feito –tecnicamente chamado **antecedencia**– explica moi ben os contrastes entre o relevo achaiado que domina nos cumes de moitas serras galegas, entre elas a do Caurel, e os vales de abas con moita pendente que se encaixan no terreo de arredor.

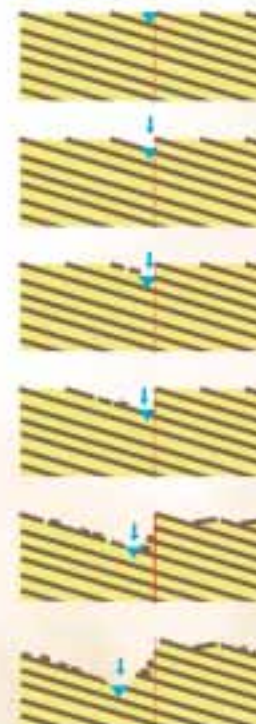
E xunto ao anterior, que explicaría o deseño xeral do Caurel, na actual configuración dos vales, entre eles os da Seara, tiveron unha grande importancia outros factores, como é a **estrutura tectónica** ou os **contrastes litolóxicos**, é dicir, os diferentes comportamentos de distintas clases de rochas en contacto entre si. No primeiro caso hai que salientar que tanto a disposición inclinada dos estratos, o chamado **buzamento**, como a extensa rede de fracturas que os rompen en numerosos lugares foron de vital importancia na xénese das formas. A disposición inclinada dos estratos favoreceu a presenza dunha topografía contrastada, de ladeiras asimétricas, suaves unhas, nas que coincide a pendente da ladeira coa dos estratos, e abruptas outras, as que o fan sobre a fronte deles.

Ao anterior hai que engadirlle os **contrastos litolóxicos** que xeran diferenzas na resistencia da masa de rochas.



Paisaxe característica da serra do Caurel nas proximidades da Seara, con vales cunha ladeira suave e outra abrupta, motivadas pola peculiar inclinación dos estratos do terreo.

Esquema da acción erosiva da auga de chuva e mais os ríos →



A característica forma dos vales do Caurel débese á peculiar disposición inclinada dos estratos do terreo destas montañas. Cando a erosión das augas de chuva, dos ríos, da neve e do xeo traballa o terreo e o desgasta, quedan ao descuberto as liñas destes estratos. Así aparecen ladeiras de suaves pendentes e ladeiras máis inclinadas, segundo a disposición destes.

O esquema gráfico ofrécenos un exemplo simplificado da formación destes característicos perfís.



Froito de toda esta complexa dinámica ao longo do tempo, dos procesos de erosión diferencial das rochas e da ampla rede de fracturas, é a existencia de vales de leito irregular con abundantes rupturas no seu perfil, o que propiciou a aparición doutro elemento moi característico do Caurel en xeral e do val que se está a analizar en particular, como son as fervezas.

**Fervenza no
río Selmo (Vieiros)**

Fervenza da Seara





Fervenza do rego de Castromao (Vieiros)



Fervenza do rego Buzgalegos (Ferramulín)

Fervenza no rego do Fócaro



Fervenza do rego da Silla de Castromao (Vieiros)



A INSTALACIÓN DOS GLACIARES





É evidente, pois, que a evolución da Serra do Caurel ao longo de millóns de anos estivo marcada pola xénese de vales profundos. Por iso, cando as condicións climáticas se fixeron máis frías, como aconteceu polo menos desde hai uns 50.000 anos, puideron ir acumulándose neles neve, primeiro, e xeo, despois, dando orixe a diferentes glaciares como os da Seara-Vieiros, que estaba composto por tres linguas de xeo, polo menos, que confluían augas abaixo da campá e lagoa da Lucenza. Tratábase dos de Porto Mourelo, A Lucenza e Formigueiros. Podería existir un cuarto, o de Vieiros, non suficientemente estudado e comprobado. É algo dubidoso pola falla de depósitos sedimentarios no sector.

Porén, o glaciar alimentábase, pois, das neves caídas arredor dos picos coas cotas máximas acadadas nos límites do complexo de Formigueiros (1.654 m), Porto Mourelo (1.518 m), O Carballón (1.497 m), A Pallosa (1.530 m) e A Eira (1.417 m). O nivel de base sitúase augas abaixo de Vieiros, a uns 900 m de altitude. O lugar exacto ata onde chegaba a lingua de xeo é algo difícil de saber nestes momentos.

Distribución topográfica na actualidade do conxunto glaciar da Seara-Vieiros

Sinálanse os principais circos e as direccións de confluencia e difluencia dos diferentes vales, e mais a dirección principal do glaciar.

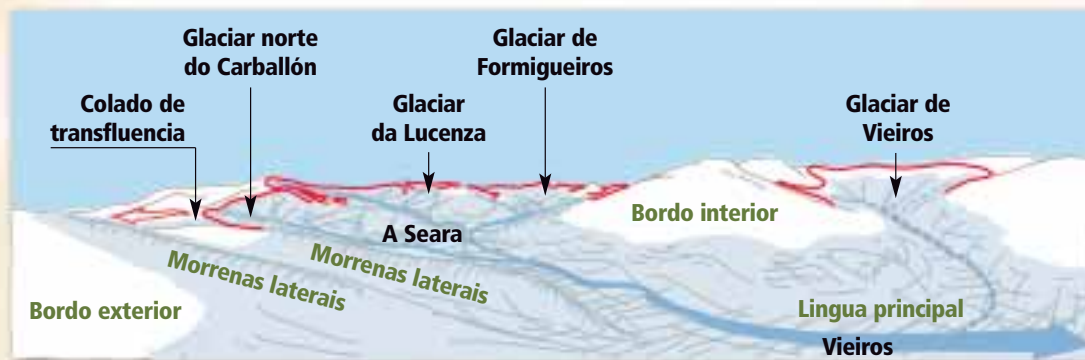
É interesante comparar este esbozo topográfico co Mapa Topográfico Nacional 1:25000, folia de Seoane do Courel 157-I e A Seara 157-III, e ambos coas fotografías aquí publicadas e no terreo. É unha espléndida práctica de lectura de planos e interpretación da paisaxe.

-  Circo glaciar
 -  Reconstrución dos vales e da dinámica glaciar
 -  Dirección das linguas de xeo
 -  Difluencia
- Parte do glaciar remonta o colado cara ao val do Soldón



Reconstrución gráfica do conxunto glaciar da Seara-Vieiros. Guía para a súa identificación sobre o terreo.

Vistas tomadas desde o outeiro dos repetidores de comunicacións preto de Vieiros e A Seara.



AS PEGADAS DOS XEOS

O paso do xeo quedou marcado en formas e depósitos típicos. Trátase tanto de formas de erosión, caso de circos e limiares rochosos, como de acumulación, como son as *morrenas glaciares*.



A EROSIÓN GLACIAR

OS CIRCOS GLACIARES

Son en xeral de reducidas dimensións, entre 150 e 400 m de diámetro, e están orientados cara ao norte e nordés por mor da disposición estrutural dos materiais rochosos que os forman. Altitudinalmente distribúense entre os 1.200 e 1.550 m.

De todos os xeitos, a cabeceira do val da Lucenza constitúe o mellor dos exemplos existentes.

Non obstante, outras áreas comprendidas na parte culminante da serra contribuíron activamente ao almacenamento de neve e á súa conversión en xeo, como é o caso da parte alta do val situado ao norte de Vieiros e a cabeceira do val de Porto Mourelo.



**Algúns dos circos
glaciares do val da Seara**

**En primeiro termo
observamos tamén as
liñas das morrenas
laterais debuxadas no
perfil do terreo.**



LIMIARES ROCHOSOS

A meirande parte dos circos glaciares atopados levan asociados *limiares* rochosos de distinta consideración. A orixe destas formas hai que relacionala, á parte de coa propia actividade glaciar, que os acentúa, coa disposición e control *tectónico* dos materiais rochosos que conforman o substrato.



A Seara nevada



O limiar rochoso de Vieiros está formado por un saite rochoso que ofrecía maior resistencia ao avance do glaciar, sufrindo tamén unha erosión característica.

O val por riba da Seara

OMBREIRAS GLACIARES

A xa citada asimetría estrutural das ladeiras que caracteriza os vales do Caurel foi suavemente retocada polas manifestacións glaciares neste sector. A acción dos xeos nos vales apenas deu orixe a formas típicas existentes noutros macizos expostos á acción do xeo, como as ombreiras glaciares. Neste caso poden interpretarse como tales os cambios bruscos no perfil do val que se ve moi preto da aldea da Seara.



**O val por
riba da Seara**



As ombreiras glaciares amósanse como bruscos cambios no perfil do terreo causados polo glaciar, asociado a un perfil ou saínte rochoso, que dirixe a capacidade erosiva da masa de xeo.

VALES GLACIARES COLGADOS

Nas marxes do val da Seara-Vieiros pódense ollar vales colgados. Nalgúns casos, igual que os *limiars rochosos* ou as fervezas, están en íntima relación coa estrutura *tectónica*, como ocorre cos pequenos vales que parten da vertente nordés da corda de Porto Mourelo e que se xuntan mediante unha abrupta pendente ao val principal.

O mesmo é observable no lugar de unión da canle de fluxo do circo da Lucenza co val procedente da cabeceira de Porto Mourelo, materializado mediante unha empinada ladeira de 200 m de desnivel.

A masa de xeo orixinada neste mesmo anfiteatro sufriu unha *diffuencia* na súa marcha cara a cotas inferiores, de xeito que parte do seu volume circulou en dirección sur, cara ao val de Porto Mourelo, mentres o resto o facía en dirección leste, indo xuntarse coa lingua procedente da vertente sur do pico de Formigueiros. A unión destes corpos de xeo realizouse dunha maneira pouco brusca nas épocas de máxima achega, a xulgar polas outras pegadas glaciares atopadas –*ombreira glaciar, limiar rochoso*–, aínda que en fases posteriores é posible que se efectuase mediante unha ferveza de seracs tendo en conta o desnivel que na actualidade pode observarse entre o colado oriental do circo da Lucenza e o fondo do val de Formigueiros.



A saída do xeo do circo da Lucenza é unha empinada ladeira pola que o glaciar da Lucenza se xuntaba co de Porto Mourelo, cara ao máis profundo val da Seara. Esta pendente ladeira constituía un pequeno val colgado, formando un espectacular balcón de xeo sobre o lugar no que hoxe se sitúa a aldea da Seara, que vemos nesta fotografía ao fondo desde o alto da campa da Lucenza.

ROCHAS ABORREGADAS E PULIDAS

A escasa resistencia e dureza do substrato rochoso sobre o que se asenta o val da Seara-Vieiros (louseño) non favoreceu a preservación de moitas das meso e microformas orixinadas pola acción glaciar (rabuñaduras, liñas de abrasión, tramas de liña, etc.). De todos os xeitos, o estudo exhaustivo do terreo permite atopar e examinar algunhas delas. Destacan rochas aborregadas, pulimentadas e estriadas situadas na golada de confluencia da Seara-Soldón e os restos de pulimentos sobre rochas louseñas con filóns cuarcíticos situados en varios afloramentos rochosos localizados entre A Seara e Vieiros.



**Lagoa glaciar da
Lucenza en primavera**



As rochas aborregadas poden formar parte, como neste bonito recuncho de Vieiros, de *limiares rochosos* que no seu tempo conformaron o leito do glaciar. Estas rochas teñen unha forma tipicamente redondeada, carente de arestas, producida pola impresionante erosión da masa de xeo, de dureza difícil de comprender.

GOLADAS DE TRANSFLUENCIA

A reconstrución do sistema glaciar xerado nos vales da Seara e Vieiros leva a admitir a existencia de dous lugares polos que tivo que transvasarse o xeo desde un val ao outro contiguo en contra do sentido da corrente da auga. Pola súa localización, é probable que só funcionasen durante o momento de máximo glaciar. Un deles comunicou o circo da Lucenza e o val de Formigueiros, orixinando, presuntamente, un cumio desprovisto de xeos permanentes rodeado pola lingua que circulou por aquí, ademais da que descendía pola súa parte occidental cara ao val de Porto Mourelo. Na *golada de transfluencia* mencionada é moi patente o efecto abrasivo e o suavizado producido polo xeo e tamén unha nítida forma de berce nas goladas.

Uns quilómetros máis abaixo, na golada por onde pasa a estrada que une A Seara con Soldón, existen unha serie de formas como rochas pulidas e aborregadas e depósitos, como **cordóns morrénicos**, afloramentos de **till**, que proban que parte da masa de xeo que descendía polo val da Seara se desviou cara ao sur circulando polo veciño val do Soldón.

Nalgúns destes depósitos abundan fragmentos *subredondeados, facetados e estriados de diabasas* procedentes das cabeceiras.



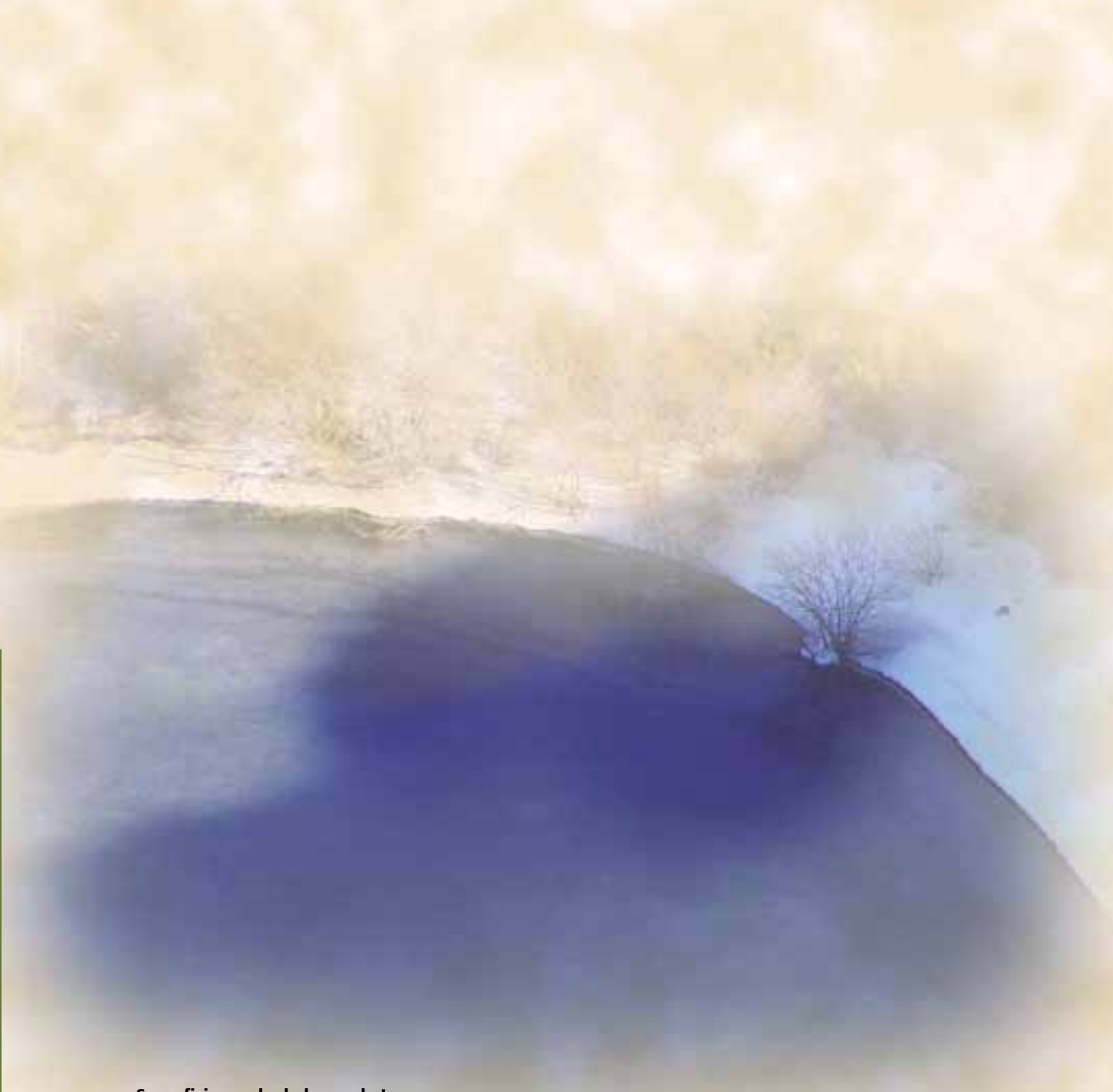
Pola golada de transfluencia, o xeo empuxado polo avance centrípeto do glaciar nas súas caras exteriores era quen de remontar o val e saír da cunca fluvial orixinal.

Este proceso evidencia a peculiar forma de avance das augas xeadas e sólidas dun glaciar, a diferenza das augas líquidas dun río. É un proceso moi útil para entender un pouco máis a mecánica dun glaciar.



Soldón

**A Seara
(a 200 m)**



Superfície xeadá da lagoa da Lucenza

OS DEPÓSITOS DE ORIJE GLACIAR

Se as formas de erosión son boas indicadoras do paso dos xeos, outro tanto acontece coas de acumulación. Os glaciares son auténticas máquinas transportadoras de sedimentos tanto na súa fronte como nos laterais, na base ou no interior.

É frecuente, por iso, que cando desaparecen os xeos, queden espallados polo territorio acumulacións moi diversas. No caso do val da Seara-Vieiros son moi nítidas as acumulacións morrénicas, fundamentalmente en dous sectores ben definidos: nos arredores da Seara-Vieiros e no circo da lagoa da Lucenza.

O **complexo morrénico da Seara-Vieiros** consta de dúas unidades ben diferenciadas. Por unha banda, un conxunto morrénico situado a uns 1.000-1.140 m de altitude, que comprende unha serie de depósitos acumulados durante diferentes fases.

E, por outra, un segundo conxunto de menor porte e a menor altitude. O primeiro aparece cortado marxinalmente polo camiño que vai ao repetidor de televisión, o que permite observar diferentes afloramentos. Nel asóciase, polo menos, dous amplos arcos situados entre os 1.060 e 1.139 m de altitude que se alongan desde a confluencia do camiño coa estrada xeral ata un potente esporón rochoso situado fronte a Vieiros. O conxunto traza unha ampla arcada paralela ao val cun flanco interior, o que mira cara ao río, moi empinado, e un exterior que se difumina mansiñamente. Ao analizar os afloramentos pódense ver a variedade e tamaño dos cantos: **cuarcita, lousas e diabasas** procedentes da cabeceira dos distintos vales que conformaban este complexo glaciar mesturados cunha matriz limo-areosa. Algúns dos cantos presentan o típico aspecto de *táboa de pasar o ferro*.

O segundo sitúase a menor altitude, preto da aldea da Seara, e aparece cortado pola estrada xeral. Presenta características sedimentolóxicas diferentes. Iso obriga a pensar que mentres o primeiro conxunto está constituído por morrenas frontolaterais, ou sexa, xeradas polo empuxe da lingua de xeo, na súa fronte, estas serían morrenas subglaciares situadas na base do xeo, o que explica o seu aspecto máis compacto e estratificado a modo de capas que se ían acumulando polo paso do glaciar.

Desde algúns lugares facilmente accesibles a pé ou en vehículo, situados ao sur da Seara, pódense identificar as liñas de morrenas glaciares fronto laterais.

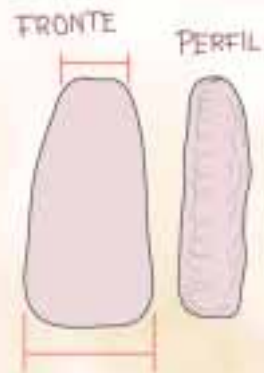


Poderemos comprobar como se asenta sobre elas unha vexetación máis densa e verde. Herbas e feitos gáñanlles o terreo ás uces e carqueixas, máis afeitas a solos menos profundos.





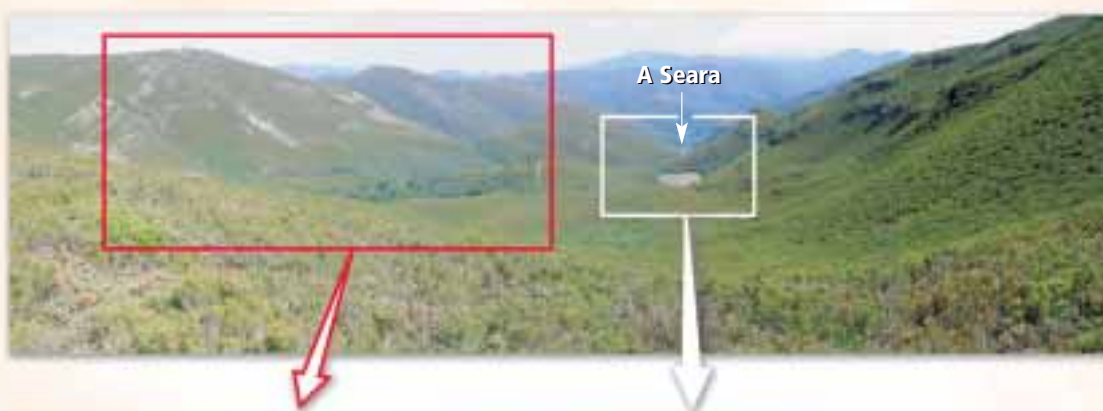
Os cantos visíveis nos perfis de morrenas adoitan ter unha forma que os estudosos chaman de “tábua de pasar o ferro”. Aplanadas, bastante lisas, máis estreitas nun extremo e máis anchas noutro, e cos bordos redondeados, sen arestas vivas.



Na **lagoa da Lucenza** distínguense unha serie de cordóns morrénicos que reflicten as fases de retroceso do glaciar.

Non se pode esquecer que os circos son os lugares en que comezan as linguas de xeo ao inicio da glaciación e onde máis tarde desaparecen. A imbricación dun destes arcos cun saínte rochoso xerou a pechazón da área e a formación da lagoa.

Trátase dunha lagoa que se atopa moi colmatada, isto é, moi chea de sedimentos, a 1.440 m de altitude. A datación polo método do carbono¹⁴ dá unha idade de 17.390 ± 90 antes do presente.



A lagoa da Lucenza formouse tras a desaparición do glaciar. Os depósitos deixados por este en retroceso, axudados pola presenza dun saínte rochoso, fixo que a auga do desxeo se acumulase, formando esta lagoa de orixe glaciar.

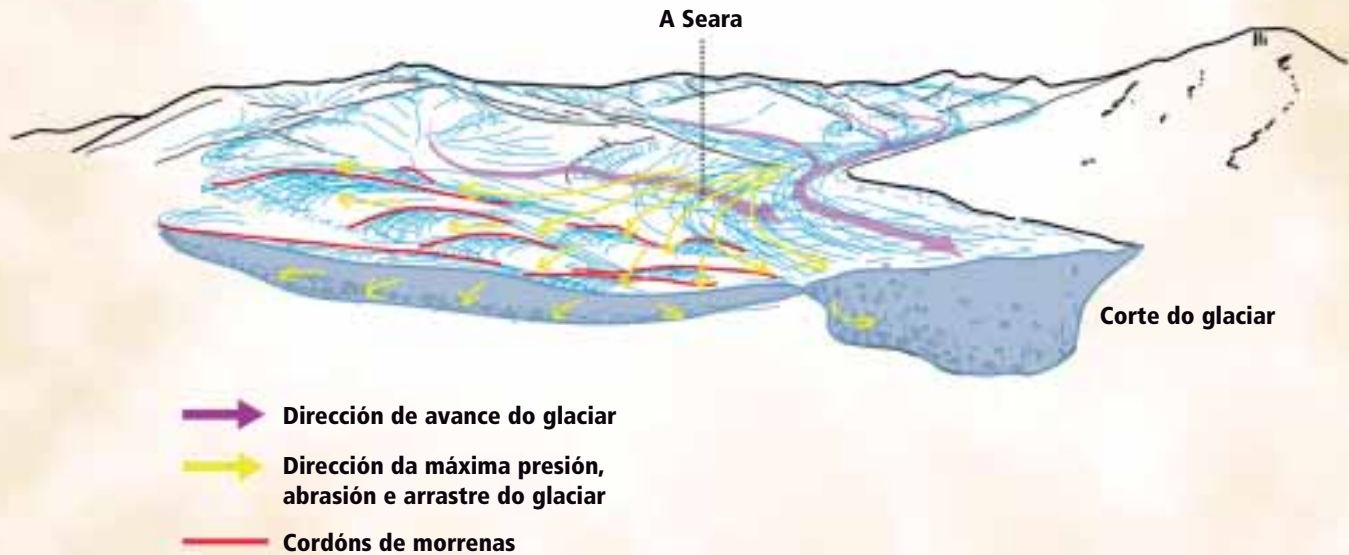


Descrición gráfica de como o glaciar exerce unha maior presión no lado exterior das curvas que traza que no lado interior

No lado externo, precisamente, é onde se forma un maior e máis variado número de morrenas laterais, ás veces verando cordóns morrénicos.

É o caso dos cordóns existentes preto dos repetidores de TV e comunicacións nas ladeiras situadas augas abaixo da Seara e fronte a Vieiros.

Este é un lugar moi apropiado para tratar de descubrir as pegadas do glaciar.



O corte do terreo orixinado pola construción da estrada da Seara a Soldón permítenos descubrir o interior dunha morrena. Sobre un substrato fortemente compactado, de natureza bastante fina, aparecen tamén cantos de diferentes tamaños, pero moitos con signos de abrasión na súa superficie.



É curioso comprobar como a vexetación enriba delas parece máis densa e verde que nos terreos que as circundan. Antigamente, sobre delas cultivábase o centeo, aproveitando a terra máis solta e profunda que a das ladeiras veciñas. Cómpre ter presente que a orixe do topónimo Seara é o nome prerromano *senara* (terra cultivada).





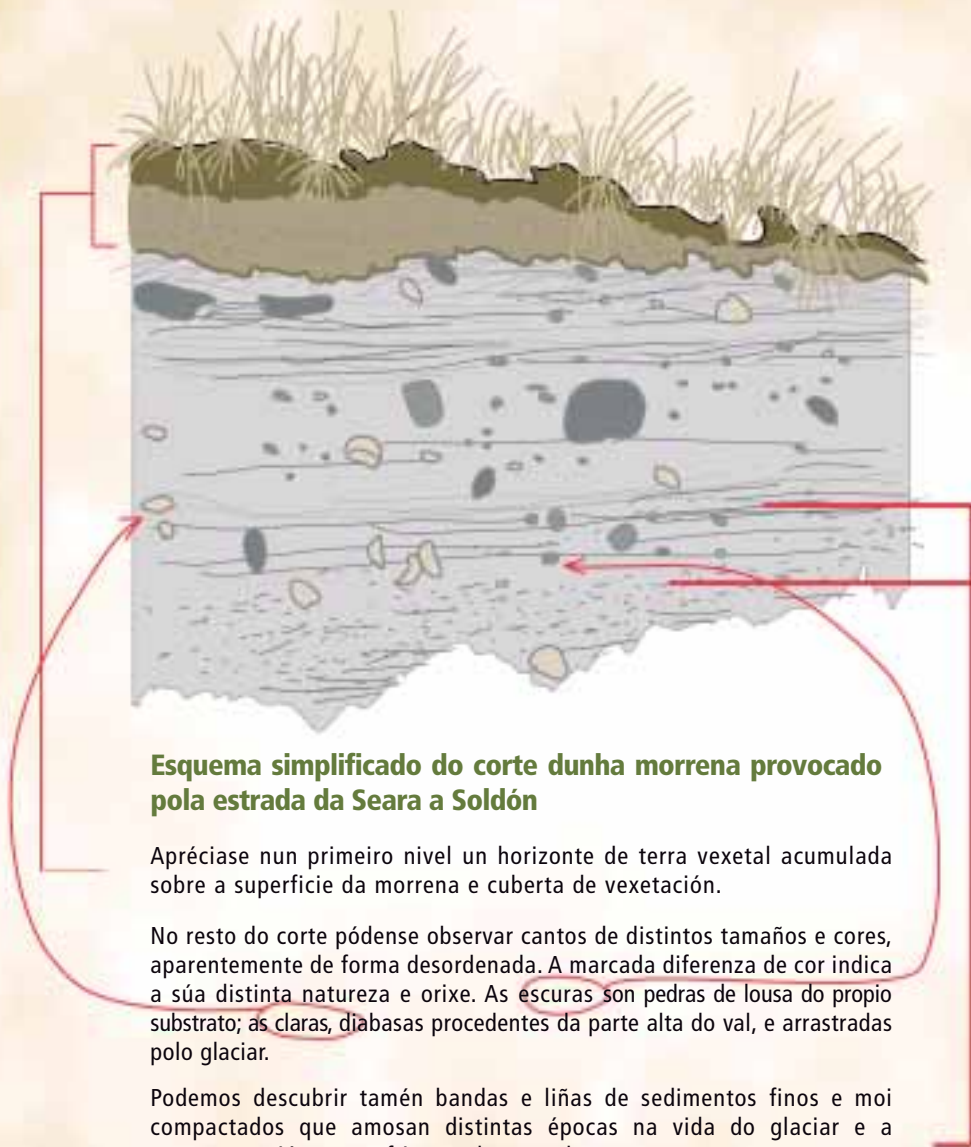
FOTO 1



FOTO 2



Detalle das morrenas



Esquema simplificado do corte dunha morrena provocado pola estrada da Seara a Soldón

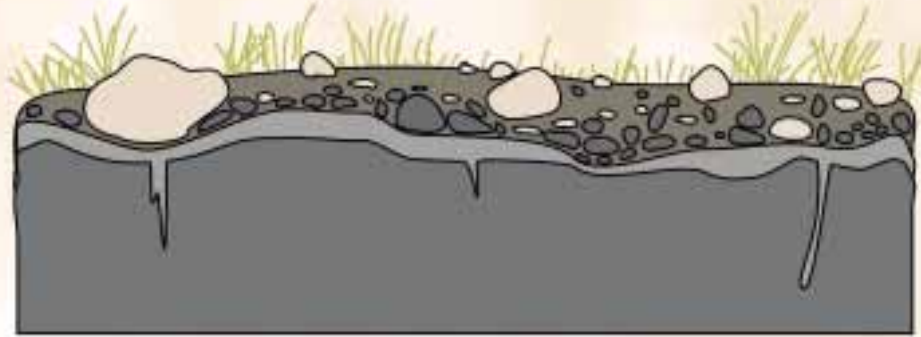
Apréciase nun primeiro nivel un horizonte de terra vexetal acumulada sobre a superficie da morrena e cuberta de vexetación.

No resto do corte pódense observar cantos de distintos tamaños e cores, aparentemente de forma desordenada. A marcada diferenza de cor indica a súa distinta natureza e orixe. As escuras son pedras de lousa do propio substrato; as claras, diabasas procedentes da parte alta do val, e arrastradas polo glaciar.

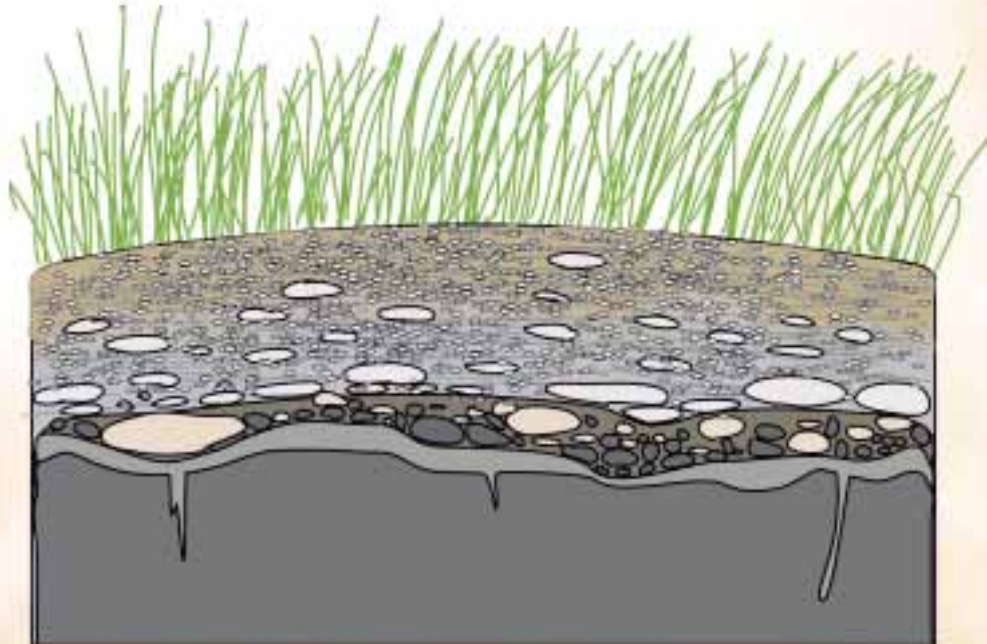
Podemos descubrir tamén bandas e liñas de sedimentos finos e moi compactados que amosan distintas épocas na vida do glaciar e a enorme presión que sufriron polo peso do xeo.

Estes sedimentos do fondo reciben o nome técnico de "till subglaciar", e correspóndese cos materiais arrastrados pola base do glaciar.

Solo de ladeira de montaña, compacto, rochoso e con pouca materia vexetal.



Solo de ladeira de montaña con achegas dunha morrena glaciár; tamén compactado, pero cunha grande cantidade de sedimento fino, rapidamente colonizado pola vexetación.





A RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

O estudo da localización, disposición territorial e secuencia sedimentaria das formas e depósitos glaciares enumerados permite emitir unha hipótese relativa á dinámica das masas de xeo na área estudada. No momento de máximo avance dos xeos no noroeste da península Ibérica, haberá uns 50.000-40.000 anos, comezaría a formarse o glaciar da Seara-Vieiros pola confluencia dunha serie de linguas menores que descenderían polos vales de Formigueiros, A Lucenza, Porto Mourelo e vertente nordés e occidental do Carballón e, posiblemente, polo val de Vieiros. Isto último é máis dubidoso.

A lingua de xeo descendería polo val tirando cara ao leste á altura da actual aldea da Seara. O empuxe do xeo neste sector xeraría a acumulación do sistema morrénico fronto lateral e os materiais subglaciares xa descritos, ou sexa, na marxe dereita da lingua. Na esquerda, polo contrario, o glaciar transportaría unha cantidade moito menor de material.

O glaciar da Seara iría desaparecendo paulatinamente hai uns 18.000 anos quedando reducido a unha pequena masa de xeo no sector sudoccidental do circo da Lucenza. A datación realizada nesta polo método do carbono 14, como xa se dixo arredor do 17.000, é indicativa de que neses momentos xa non había xeo no sector. Así, aínda que daquela as condicións eran moi frías en Galicia, a liña de Neves Perpetuas situaríase por riba dos 1.500 metros, como amosou na súa tese de doutoramento Marcos Valcárcel Díaz (1999).



**Cumio do Pía Paxaro,
1.610 m de altitude**



Fervença no rio Selmo (Vieiros)

Bibliografía

O PREGAMENTO DE CAMPODOLA E LEIXAZÓS

- **JUAN CARLOS GUTIÉRREZ-MARCO.** "El primer mirador geológico de Galicia (gran pliegue acostado de O Courel, Lugo)". *De Re Metallica*, 5, 2005, pp. 5-12. Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero.
- **FRANCISCO ALBO.** *La Voz de Galicia*. Sábado 4 de agosto de 2001. Páx. 21.
- **FRANCISCO ALBO.** *La Voz de Galicia*. Xoves 17 de febreiro de 2005. Páx. L13

O GLACIAR DA SEARA-VIEIROS

- **PÉREZ ALBERTI, A. & VALCÁRCEL DÍAZ, M. (1998):** "Caracterización y distribución espacial del glaciario en el noroeste de la Península Ibérica". In A. Gómez Ortiz & A. Pérez Alberti (Eds.): *Las huellas glaciares en las Montañas Españolas*. Servizo de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela. Pp. 17-54
- **RODRÍGUEZ GUTIÁN, M.; VALCÁRCEL DÍAZ, M. & PÉREZ ALBERTI, A. (1995):** "Morfogénesis glaciar en la vertiente meridional de la Serra do Caurel (NW ibérico): el Valle de A Seara". In Pérez Alberti & Martínez Cortizas (Eds.): *Avances en la reconstrucción paleoambiental de las áreas de montaña lucenses*. Pp. 78-87. Deputación Provincial de Lugo.
- **VALCÁRCEL DÍAZ, M. (1998):** *Evolución geomorfológica y dinámica de las vertientes en el noroeste de Galicia: Importancia de los procesos de origen frío en un sector de las montañas lucenses*. Departamento de Xeografía. Universidade de Santiago de Compostela. Tese de doutoramento inédita. 498 páxs. + anexo cartográfico.

Fervenza na Devesa do Cervo (Quiroga)

