

Jordi Fernández i Grabolosa



Els Glacials

QUADERNS
de la
REVISTA
de
GIRONA

29 GUIES

ELS GLACIALS

Jordi Fernández i Grabolosa

QUADERNS DE LA REVISTA DE GIRONA

**DIPUTACIÓ de GIRONA
CAIXA de GIRONA**

Quaderns de la Revista de Girona. Núm. 67

Sèrie: Guies (Núm. 29)

Primera edició en català: Desembre 1996

Tiratge: 1.100 exemplars

Edició:

Diputació de Girona/Caixa de Girona

Director de la col·lecció:

Joan Domènech

Consell assessor:

Gabriel Alcalde, Narcís Jordi Aragó, Joan Badia,
Lluís Bayona, Martí Cama, Narcís Castells,
Ramon Ceide, Josep Clara, Josep M. Corretger,
Marta Franch, Victor Gay, Jordi Mascarella,
M. Aurora Martín, Enric Mirambell, Joan Miró,
Joan Nogué, Narcís Puigdevall, August Rafanell,
Josep M. Rus, Erundi Sanz, Carles Sapena,
Montserrat Vayreda, Josep Vicens, Mariàngela Vilallonga,
Carme Vinyoles.

Maquetació:

Pep Caballé

Redacció i administració:

Pujada de Sant Martí, 5. Telèfon (972) 20 57 00

Apartat de Correus 11, 17080 Girona

Secretaria i distribució: Fina Poch

Fotocomposició i impressió: Alzamora Packaging, S.A. Olot

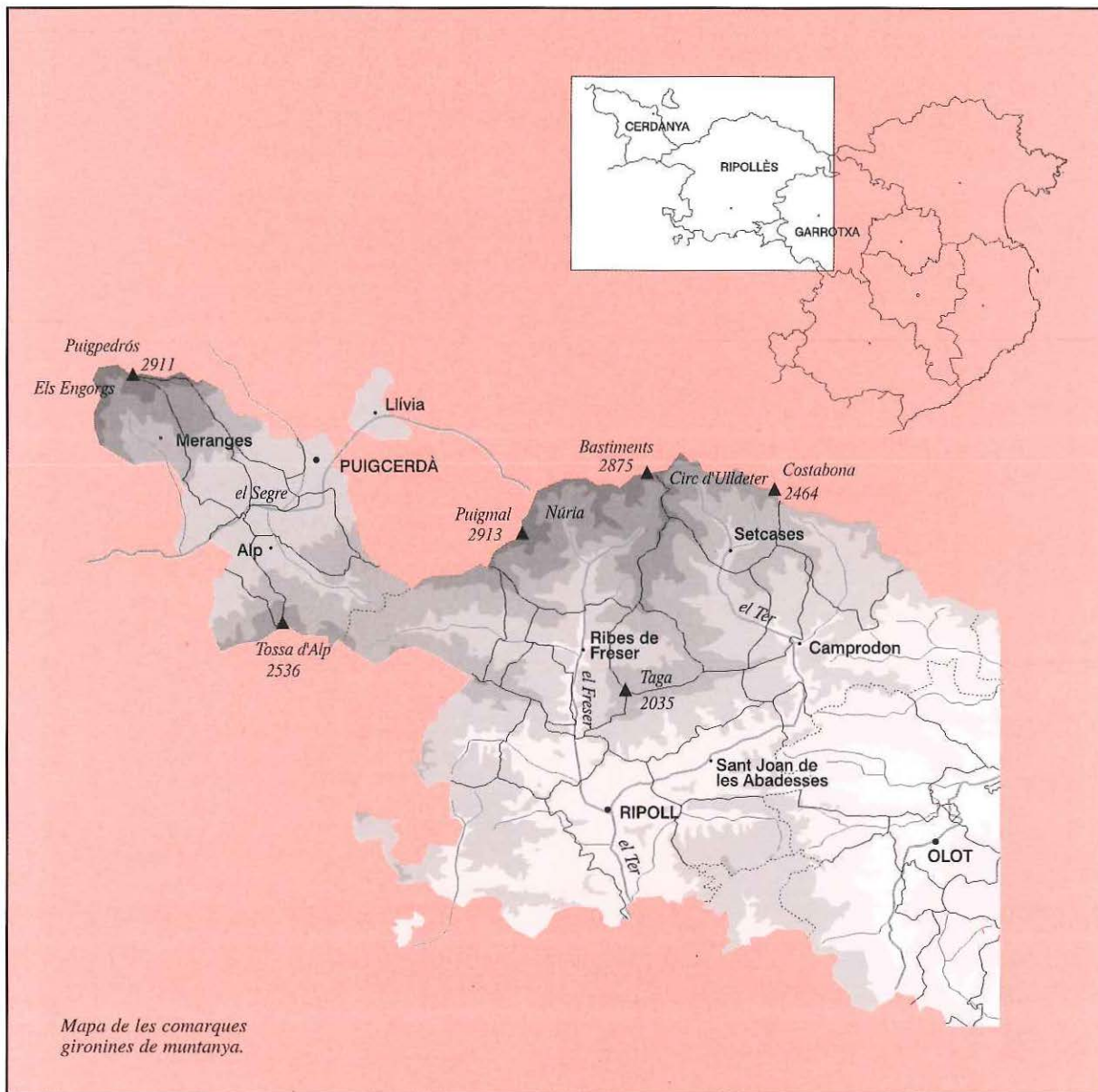
ISBN: 00-0000-000-

Dipòsit legal: GI-000-96

PORTADA: Pic del Pastuira des del Gra de Fajol
(abril 1982).
(Foto: Xevi Muñoz.)

Índex

Situació	
Cronologia	
1 - Paisatge glacial.....	
2 - Glaciacions quaternàries	
3 - Efectes del glacialisme	
— Ultraglacialistes i antiglacialistes	
4 - Inlandsis: glacial regional	
5 - Glacials locals	
— Formació i moviment glacials	
6 - Altres manifestacions glacials	
— Glaceres i projectes científics.....	
7 - Estanys glacials	
8 - Herència glacial a Girona	
— Glaceres dels Pirineus llorientins	
9 - Glacera de Querol	
10 - Puigpedrós i Malniu-Guils	
11 - Engorgs i Duran	
12 - Tossa d'Alp	
— Morfogènesi glacial a la Cerdanya.....	
13 - Puigmal	
14 - Finestrelles.....	
15 - Eina, Noufonts i Noucreus	
16 - Fontalba i Gombrèn.....	
17 - Torreneules	
— Geomorfologia del Pirineu Oriental	
18 - Coma de Vaca i Carançà.....	
19 - Freser.....	
20 - Pastura	
Glaciació al massís del Canigó	
21- Ulldeter	
22- Morenç	
23- Gra de Fajol	
24- Bastiments i Bassibers	
Condicions de la glaciació pirinenca	
25 - Coma Ermada.....	
26 - Concrós i la Llosa.....	
27 - Costabona.....	
28 - Taga i Cavallera	
— Fases glacials pirinenques	
29 - Paisatge periglacial.....	
30 - Montfalgars, Comanegra i Monars.....	
— Formes periglacials actuals.....	
31 - Identificació de les empremtes glacials	
32 - Riscos a la muntanya	
— Glossari	
— Bibliografia, agraïments i procedència de les il·lustracions	



Situació

Els Pirineus formen una unitat de relleu que defineix les terres nordorientals peninsulars, des d'Hendaya fins al Cap de Creus, superant els 450 Km de llargada. Si ens reduïm a les terres catalanes que formen la serralada, escurcem aquesta distància a 250 Km i concretant a les terres gironines, retallem fins als 120 Km en línia recta.

Les altes terres de la serralada visqueren una sèrie de períodes glacials, traduïts en un seguit d'empremtes i modelatges.

L'acció glacial rejoyení totalment les formes topogràfiques definidores dels paisatges. Valls en U, circs glacials, estanys,..., són les evidències més significatives de la seva acció. Si observem més al detall, descobrim pedres llepades, morenes terminals, morenes de peu de circ,..., confirmant que cal recórrer i visitar l'espai en qüestió, per copsar la magnitud de l'activitat glacial remota.

Aquest quadern ens aproxima a la dinàmica glacial, presentada a nivell mundial, regional i local, concretant l'anàlisi al sector meridional del Pirineu oriental. Es comenten els principals testimonis de l'activitat glacial, detectats pels estudiosos de la matèria, i es proposen 20 itineraris per visitar la zona. També analitza l'activitat periglacial que resta activa a les àrees supraforestals de les nostres terres. El Montfalgars i el Comanegra, representen el nexa d'unió entre la zona axial pirinenca i la zona prepirinenca i es modelaren a través de mecanismes propis de la morfogènesi periglacial quan l'alt Pirineu acollia els glaços quaternaris. Cal ressaltar que s'inclouen una sèrie de textos traduïts, molt suggerents, que ens permeten aprofundir en aquesta temàtica tan apassionant.

Cronologia

40 - 15 M.a. Plegaments alpins. Formació dels Pirineus durant l'eocè, l'oligocè i part del miocè.

3 M.a. Període glacial Biber. S'inclou dins el pliocè. La seva datació no és exacta.

2'1 - 1'7 M.a. Període glacial Donau.

1'2 - 700000 Període glacial Günz.

650000 -300000 Període glacial Mindel.

250000-120000 Període glacial Riss. Unanimitat de datació entre els científics.

80000 -12000 Període glacial Würm. Constà de diverses fases fredes i l'última s'anomena tardiglacial (15000-12000 aC.)

38400 -10000 Retrocés glacial als Pirineus.

10000 Inici de l'holocè.

10000 -9000 Època postglacial caracteritzada perquè Europa

gaudia d'un clima preboreal (fresc).

9000 - 7000 Època postglacial caracteritzada perquè Europa gaudia d'un clima boreal (temperat).

7000 - 4500 Època postglacial caracteritzada perquè Europa gaudia d'un clima atlàntic (humit).

4500 - 2800 Època postglacial caracteritzada perquè Europa gaudia d'un clima subboreal (fresc).

2800 aC. Època postglacial caracteritzada perquè Europa gaudia d'un clima subatlàntic (actual).

1600 - 1610 Petita edat glacial.

1750 - 1880 Petita edat glacial.

1906 Chevalier publica un estudi sobre els glacials a la zona d'Andorra, titulat: "Les glaciers pleistocènes dans les vallées d'Andorre et dans les hautes vallées espagnoles environnantes".

1930 Aparició, a Benasc, del cadàver d'un guia mort en 1823 quan caminava per la gelera de la Maladeta.

1934 Publicació d'un estudi referit a les morenes terminals de Puigcerdà, elaborat pel geòleg alemany Wolfgang Panzer.

1951 Solé Sabaris publica una obra de caràcter general titulada: "Los Pirineos. El medio, el hombre". És d'un interès especial el capítol 3 d'aquesta obra.

1966 Georges Viers publica un estudi sobre la glaciació quaternària que afectà el massís del Canigó.

1968 Duret publica a Gènova una nota preliminar sobre els dipòsits glacials de la regió de Puigcerdà.

1977 Antonio Gómez Ortiz comença a publicar articles i estudis relacionats amb la dinàmica i modelats glacial i periglacial, concretament sobre el sector meridional del Pirineu Oriental (centrant-se principalment en l'estudi de la Cerdanya i Andorra).

1980 David Serrat publica l'estudi geomorfològic del Pirineu Oriental (Puigmal-Costabona). Tesi doctoral presentada a la facultat de Ciències Geològiques de la Universitat de Barcelona.

1985 Salvador Franch publica un estudi nivoclimàtic de la zona del Pirineu Oriental.

1992 Publicació de la H^a Natural dels Països Catalans (15 vol. i elaborada per diversos autors) on, en el segon volum, apareix un capítol referit al glacialisme, recollint les principals conclusions a què s'ha arribat darrerament en aquesta matèria.



Vista del Posets des de l'Aneto (agost 1982).

PAISATGE GLACIAL

1



L'acumulació de neu, superior a la seva fusió, és la causa del manteniment de masses glaçades sobre els paisatges (març 1991).

8

Quan fem els termes glacial i periglacial per a definir un paisatge, hom ho associa automàticament amb les terres que caracteritzen les regions fredes.

Des del punt de vista climàtic, disposem de dos paràmetres comuns per explicar-los: les temperatures baixes i el règim pluviomètric anual inferior als 350 mm. (exceptuant les zones muntanyoses, que per causes topogràfiques i altitudinals recullen un volum de precipitació més elevat). D'aquesta manera, no totes les zones fredes del planeta evolucionen seguint la dinàmica glacial o periglacial

(per exemple, els deserts freds tenen unes temperatures mitjanes mensuals realment baixes, però si mirem el ritme anual de precipitació podem observar que és sensiblement inferior).

En aquestes condicions, els vegetals troben dificultats per al seu arrelament i desenvolupament. Llavors, la coberta vegetal pròpia d'aquests àmbits és herbàcia o molsosa, quedant sempre amplies àrees de sòl despulat o nu.

Etimològicament, els adjectius glacial i periglacial qualifiquen les zones que contenen masses gelades de forma permanent i de forma

estacional, respectivament. D'aquesta manera, el paisatge periglacial s'estableix als marges de les zones glacials (formant una mena d'aureola).

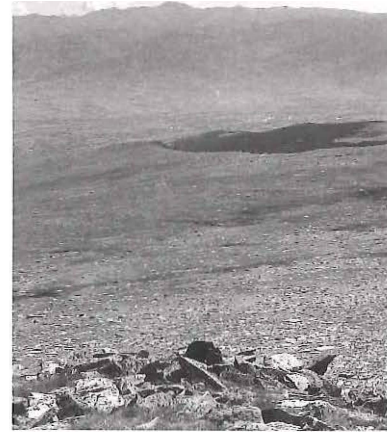
Si ens fixem en el mapa adjunt, podem apreciar la distribució actual dels dominis freds sobre el planeta, determinada a partir de la latitud i l'altitud. Distingeix els tres dominis on és possible localitzar aquests tipus de paisatge. Vegi's que no engloben els deserts freds, ja que són uns espais diferenciables a partir de la quantificació de la variable precipitació. Exemples de deserts freds sobre el planeta són: el Touran (Kazakistan), el

Gobi (Xina) i la Patagònia (Argentina). Les zones de muntanya inclouen les àrees glacials i/o periglacials.

No es pot parlar de paisatge glacial a les terres gironines en sentit estricte. Les terres de l'alt Pirineu Oriental no a compleixen tots els requisits indispensables. De totes maneres, durant el període quaternari, han existit zones afectades per la presència de gel durant un cert temps. Per tant, és possible parlar d'un paisatge glacial heretat que mostra unes evidències de l'activitat del glaç com agent erosiu preponderant.

Actualment, doncs, aquestes zones glacials llegades s'estan modelant sota una dinàmica erosiva que es deriva de l'acció periglacial (encara que no tinguin una zona glacial als seus límits).

Analitzant el paisatge i les morfologies que defineixen aquests cims, és possible descobrir relictos d'antigues morenes, roques aborregades, detalls de conjunt d'antics circs glacials, congestes que resisteixen blanques fins ben entrada l'estació estival, llacs d'origen glacial, etc. Tots aquests testimonis, ens permeten afirmar que aquestes

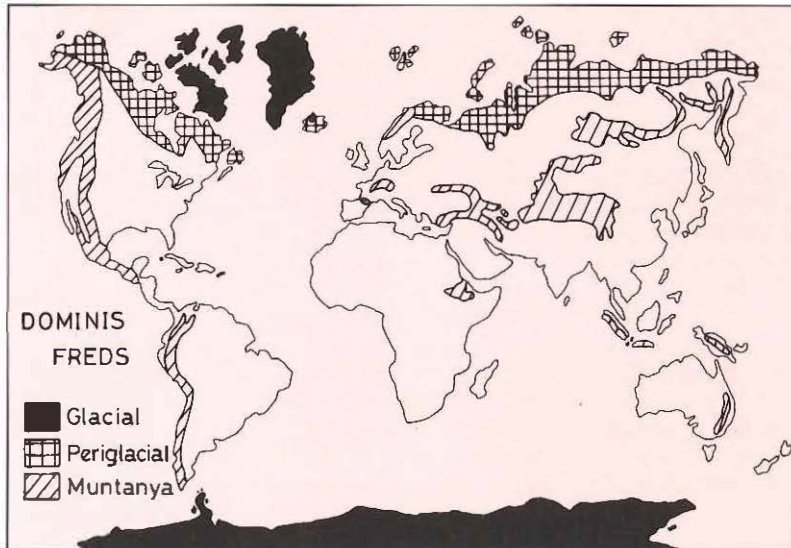


Les riguroses condicions climàtiques i ambientals dificulten l'arrelament vegetal.

zones havien suportat (temps enrera) la presència de gel i la seva acció s'ha plasmat en el paisatge actual.

9

Distribució actual dels dominis freds del planeta



De bell antuvi, cal distingir entre els termes: períodes freds, glaciacions i fases fredes. Un període fred correspon a un lapse de temps durant el qual el clima era més fred que l'actual. El terme glaciació defineix la formació de glacials en una regió i època determinades i es produeix dintre dels períodes freds. Una fase freda es troba inclosa dins una glaciació i indica un moment de fred més intens dintre de la glaciació on pertany.

Els dominis freds del planeta, modelats pel gel permanent i/o estacional es reduïxen a les altes latituds i altituds del globus terraqüi.

GLACIACIONS QUATERNÀRIES

2



*El glacial de l'Aneto des del
Portilló Superior
(agost 1982).*

10

Es diu que el planeta Terra fa uns 4.500 milions d'anys que existeix. Durant la seva existència, s'ha anat formant i modelant fins tenir l'aspecte actual. És essencial que considerem el món on vivim com un organisme viu ja que les mutacions i transformacions que sofreix –siguin derivades de causes naturals o antròpiques– tendeixen a crear o destruir les morfologies que presenta l'escorça terrestre. Els estudis recents –basats en les formes d'erosió i alteració dels granits de les morenes– demostren que ha viscut sis períodes freds. Durant l'últim període fred –localitzat dins del quaternari–, s'han detectat sis

glaciacions a la zona dels Alps: Biber, Donau, Günz, Mindel, Riss i Würm, amb les corresponents fases interglacials, temporalitzades tal i com representa l'esquema adjunt

En 1.905, A. Penk demostrà que durant el període quaternari, a Europa, existiren quatre glaciacions i les va reconèixer amb el nom de quatre afluents del riu Danubi –situats entre les ciutats de Ulm i München–. Per a recordar les glaciacions segons l'ordre d'antiguitat, només cal seguir l'ordre de l'abecedari: Günz, Mindel, Riss i Würm. Al llarg del nostre segle s'han reconegut dues fases de

refredament més antigues i s'han anomenat Donau –Danubi– i Biber –la més antiga i mal coneguda–, respectant l'ordre alfabètic.

Aquestes fases glacials tenen la seva equivalència amb les reconegudes al continent americà: Nebraska, Kansas, Illinois i Wisconsin. Vegi's que corresponen a diferents noms d'estats americans, i a la vegada indiquen els punts on les fases glacials incidiren de manera important.

Mentre les latituds mitjanes de l'hemisferi nord eren afectades per la presència de gel, al nord

del Sahara s'hi donaren cinc fases pluvials: Kaguerià I i II, Kamasià I i II i Gamblia.

Així doncs, el període quaternari està caracteritzat per dos esdeveniments importants i significatius: l'hominització –aparició de l'home– i les fases glacials de l'últim període fred enregistrat al planeta Terra –que marquen l'inici del quaternari–.

No és prudent assegurar que, per la zona del Pirineu, les restes erosives, d'acumulació i sedimentació derivades de

l'activitat glacial hagin estat modelades, inicialment, per glaciacions antigues. Tan sols es pot assegurar que corresponen al resultat final de la darrera glaciació.

Actualment, vivim dins un període interglacial i sembla que ens dirigim cap a un nou període fred. De totes maneres, els efectes de les activitats humanes sobre el clima arriben a causar alteracions en l'evolució normal dels climes terraçüis –forats detectats en la capa d'ozó, efecte d'hivernacle,...– i és possible que es detectin modificacions.

Fases glacials quaternàries (H. de Lumley)

Actual		Holocè	
10.000	WÜRM	Pleistocè	PERÍODE QUATERNARI
	Interglacial		
80.000			
120.000	RISS		
	Interglacial		
250.000			
300.000	MINDEL		
	Interglacial		
650.000			
700.000	GÜNZ		
	Interglacial		
1.200.000			
1.700.000	DONAU		
	Interglacial		
2.100.000			
(?)	BIBER		
3.000.000			

Les fases glacials quaternàries.



Detall de crevasses (agost 1982).

EFFECTES DEL GLACIALISME

3



*El perillós pas de Mahoma,
a la cima de l'Aneto
(agost 1982).*

12

Valls en forma de bressol, roques aborregades, estanys glacials, etc..., són empremtes visibles en el paisatge que deriven de la presència de gel sobre un territori –durant un període més o menys dilatat de temps–. Són el que avui es considera com els efectes del glacialisme. Aquestes marques són subceptibles d'ésser estudiades en les zones que, avui en dia, no contenen gel de forma permanent.

L'organigrama anterior esquematitza els efectes del glacialisme sobre els paisatges. El modelat glacial s'origina a partir de l'acció

d'uns agents erosius –gel i vent–, que actuen a través d'uns mecanismes d'erosió i transport. La gelifracció o crioclàstia, el poliment i el rescletat són els processos que es manifesten i esculpeixen el rocam, a la vegada que proporcionen uns materials. Aquests productes s'evaüen gràcies al flux del gel i a les aigües de fusió, generant uns dipòsits que es reconeixen com les morenes.

El gel és l'agent meteòric i evacuador preponderant durant el procés mecànic. Esdevé un cos plàstic que s'adapta a la morfologia de l'escorça terrestre, resultat de la consolidació de la neu.

Els processos i les accions que tendeixen a destruir els relleus preestablerts són responsables dels mecanismes d'erosió. N'existeixen tres de principals, segons la seva acció:

La gelifracció o crioclàstia és un procés de disgregació de les roques. Es produeix quan les esquerdes s'emplen d'aigua i el líquid element es glaça. Aquest fenomen genera una pressió que es deriva de l'augment de volum que experimenta la massa aquosa, permetent la fractura de les masses rocoses.

El poliment s'origina a partir de la pressió que efectua la massa gelada carregada de materials sobre el substrat. Forma les anomenades roques aborregades.

El rescletat o solcat és el resultat de l'acció d'uns blocs de pedra transportats pel glacial i que freguen directament sobre roques de la superfície terrestre que no són transportades. Generen les acanalades, estries i els solcs.

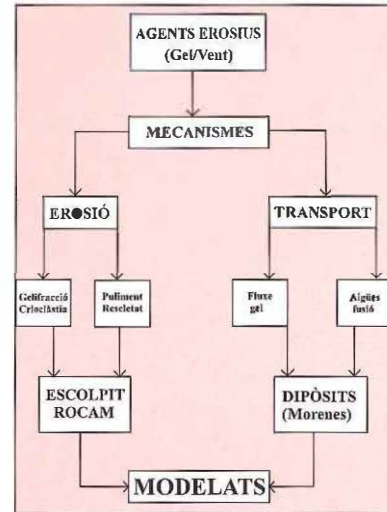
Per altra banda, els mecanismes de transport s'associen al moviment i admeten a través dels elements del paisatge que experimenta un cert moviment o desplaçament. L'aigua, en

estat líquid, es desplaça sobre els terrenys que drena obeint la força de gravetat. És la responsable de l'evacuació dels materials que ha generat i transportat inicialment el gel. Fonamentalment, elabora uns dipòsits d'acumulació de materials on troba algun obstacle que impedeix o dificulta el seu transport o per manca de força per transportar-los.

En funció de la magnitud i extensió de les masses gelades, les seves formes d'erosió i acumulació són més o menys importants. Reben noms diferents segons el tipus d'aparell glacial que les ha generades.

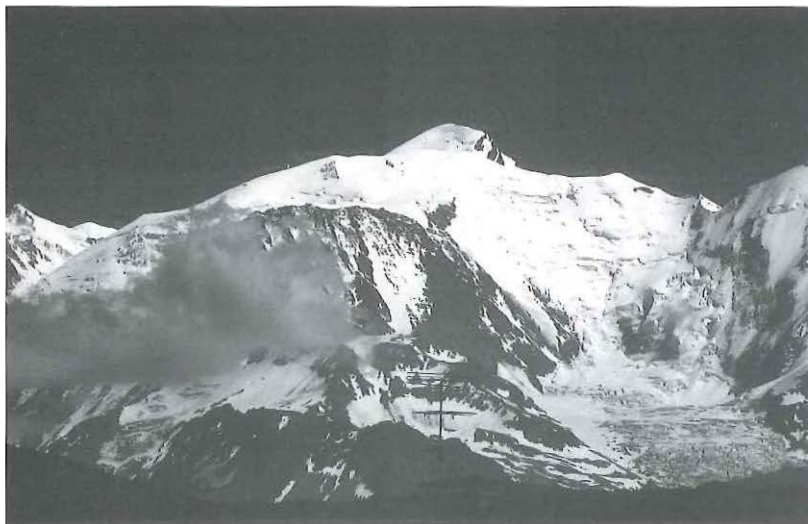


Els efectes del glacialisme sobre els paisatges



La presència de gel sobre els paisatges es tradueix en una modificació i/o alteració de les formes que els defineixen i caracteritzen.

El gel que forma els glacials prové de la compactació de la neu (març 1991).



El treball d'un glacial s'aprecia de formes diferents. Glacial de Bionestay, Mont Blanc.

No tots els autors coincideixen quan es refereixen a la manera en què treballa un glacial. Uns opinen que pot excavar, altres que només transporta materials i, a cavall d'aquests dos, alguns creuen que només retoca les antigues topografies fluvials on s'instal·len. Els dictàmens són variats.

“Tres escoles aprecien de forma diferent el treball d'un glacial. Els ultraglacialistes (Hobbs, escola de Grenoble) creuen que el gel és el més actiu de tots els agents erosius: el gel pot excavar profundament i independentment de la topografia preglacial. Però només s'entenen els aspectes causats per aquesta erosió comparant l'espai recobert pel gel amb el llit fluvial (major o menor); les lleis d'excavació són, a grans trets, comunes a l'erosió fluvial i a l'erosió glacial, però l'escala varia, ja que en un riu rarament sobrepassen els 30 m els baixos més profunds, mentre que les cubetes glacials poden sobrepassar els 1500 metres de profunditat. És la teoria del llit glacial.

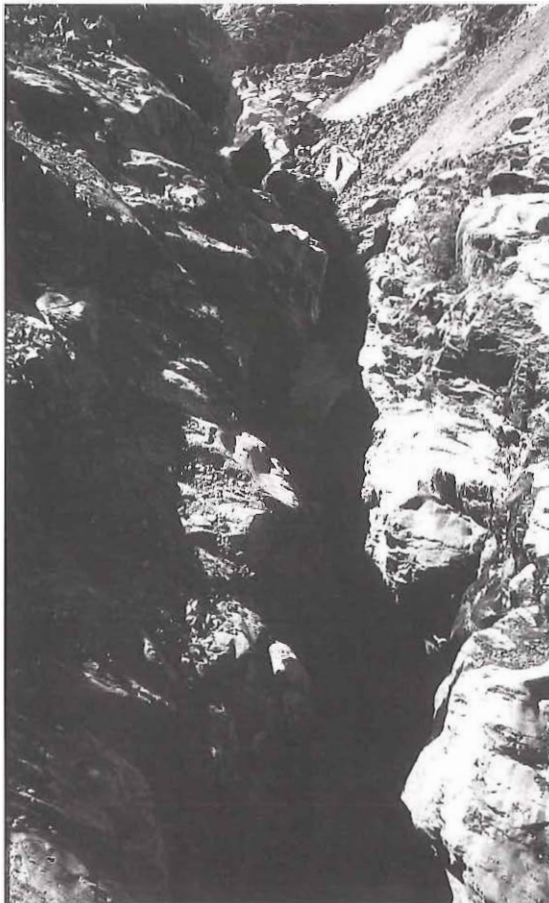
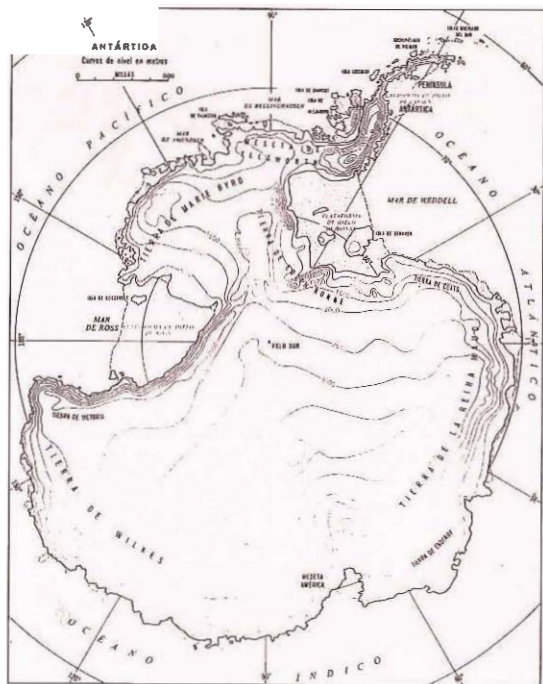
Els antiglacialistes reconeixen que els glacials protegeixen el relleu que recobreixen. Com a màxim transporten els derrubis superficials. S'ha arribat a dir que aquesta escola és una mica arcaica i, efectivament, la majoria dels seus partidaris no eren morfòlegs ni varen saber veure les empremtes de l'erosió

glacial. Tanmateix, s'ha modernitzat amb els treballs de Boyé sobre Groenlandia. Segons aquest autor, el glacial és, com a màxim, un agent de transport. Però la fragmentació efectuada pel gel li prepara els materials que únicament transportarà. Aquesta fragmentació té lloc als costats del glacial; i ja hauria començat abans de la progressió del glacial sobre l'espai on aquest hauria d'extendre's. L'avanç del glacial arrossega el material esqueixat per la gelivació durant el període fred de la congelació. A aquesta teoria s'anomena hipòtesis del desfondat periglacial.

Els transaccionistes, com I. Sölch, E. de Martonne o R.F. Flint, reconeixen que el glacial pot excavar, però no pot crear una topografia nova, totalment diferent de la superfície preglacial. Segons de Martonne, exclusivament retoca la topografia fluvial, transformant les conques de recepció torrencials en cirs i les valls fluvials en arteses. Segons Flint, l'estat litològic de la superfície preglacial té una gran importància; el glacial separa en grans blocs les pedres fragmentades per diaclases, sobretot en les superfícies inclinades aigües avall. Contràriament, actua amb un fregament menys eficaç, l'abrasió, en superfícies a contrapendent i en les roques no diaclassades. Aquesta abrasió només és intensa quan el gel transporta derrubis.

Molte d'aquestes teories són conciliables, principalment perquè la forma de lliscar el gel no és uniforme. També l'erosió glacial actua amb intensitats diferents segons els punts on es dona. (...) L'erosió glacial és, doncs, molt desigual: en línies generals, és més intensa, a igualtat de condicions en les parts inferiors que en les superiors del glacial, però aquesta regla no ha de implicar una realitat bastant més complexa.

El relleu glacial origina formes molt diverses a les muntanyes i a les regions dels antics inlandsis o de peu de mont. A vegades, encara ho compliquen més les interferències d'altres sistemes d'erosió. En conjunt, les formes associades a l'acció del propi glacial són caòtiques (roques aborregades, perfils en bressol, morenes).



Formes causades pel sistema d'erosió glacial deformades per l'erosió fluvial. Geiera del Gornergat, Mont Rosa.

Les formes causades pel sistema glacial i fluvioglacial es deformen ràpidament durant els període interglacials i postglacials. L'erosió fluvial treballa per destruir-les, reomplint les cubetes i retallant els forts pendents. La frescor de les formes del Würm es deu a que són molt recents."

DERRUAU, Max: Geomorfologia. Barcelona, Ariel, 1983 (1ª edició), ps. 177-178.

Mapa de l'Antàrtida.

INLANDSIS: GLACIAR REGIONAL

4



Vista del glacial Perito Moreno
(Argentina) (febrer 1994).

16

Actualment hi ha glacials de tots els tamany i, tots ells, són el resultat d'un mateix fenomen: l'acumulació de neu any rera any. La neu es conserva a partir d'un cert límit, determinat per l'altitud, la latitud i factors locals:

A les terres emergides, la cota del nivell de les neus permanents coincideix amb la isoterma dels 0°C, de temperatura mitja anual.

Els inlandsis són immenses extensions de gel continental en forma de lents biconvexes.

N'existeix un a cada hemisferi: l'Antàrtida (13 milions de Km²) i Groenlàndia (1,65 milions de Km²). Tots dos tenen un espessor mig de gel d'uns 2.000 m.

Aquestes enormes extensions de gel s'expliquen per l'escassa ablació en uns climes molt freds, més que per la seva abundant alimentació –molt petita, a causa de la saturació de l'aire—. A pesar de ser un cos sòlid, l'enorme pressió hidrostàtica del gel provoca transformacions físiques de la massa gelada, provocant moviments de lliscament. D'aquesta forma, grans superfícies de gel es mouen cap a les zones més

Dades actuals sobre el nivell de les neus permanents

Regió	Lat.	Nivell neus permanents
I. Spitzberg	78°N	500 metres
Groenlàndia	66°N	1.000 metres
Alps	46°N	2.900 metres
Càucas	40°N	3.800 metres
Himàlaia	28°N	5.200 metres
Andes (Perú)	10°N	4.500 metres
Kilimanjaro	15°S	5.200 metres
Aconcagua	33°S	3.700 metres
Terra de foc	58°S	500 metres
Antàrtida	66°S	0 metres

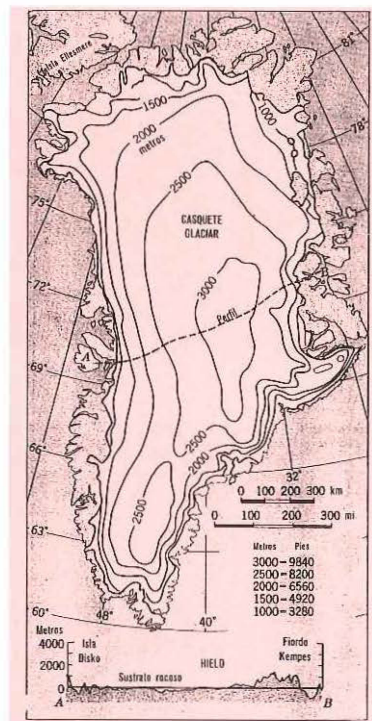
deprimides. A l'Antàrtida la seva velocitat és molt petita, xifrada en 1 m/any i a Groenlàndia, aquesta mateixa velocitat arriba a ser de 20 m/dia.

Les interpretacions més antigues (Derruau, 1966) consideraven que la illa de Groenlàndia contenia un casquet polar de relíquia (és a dir, si fonessin els gels, aquests no es tornarien a reproduir) i que es conservava a partir del fenomen de l'autocatàlisi glacial. Aquest fenomen és simple i lògic: l'acumulació de neu i gel al centre de Groenlàndia es remunta per sobre del nivell de les neus permanents i això facilita la seva alimentació. Explicacions més recents (Demangeot, 1989) justifiquen el manteniment de l'inlandsis a través de dos factors; per una banda el fred, molt intens i profund, que propicia el manteniment de les neus glaçades i el fotoperiodisme particular que caracteritza les altes latituds, difícil d'entendre pels habitants de les latituds mitjanes: l'aurora o sortida del sol dura 1 mes, el dia 5 mesos, el crepuscle o posta de sol també es produeix durant 1 mes i finalment, la nit dura 5 mesos, completant d'aquesta manera el cicle anual.

Gràcies a aquests factors i a la notable inestabilitat atmosfèrica

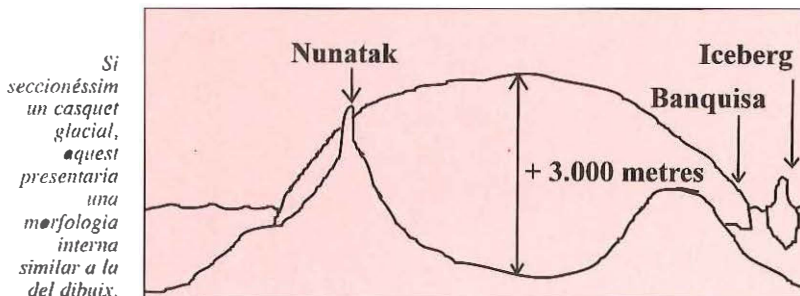
que caracteritza la part meridional de l'illa, sobretot, és possible el manteniment dels gels.

Si ens fixem en el dibuix, es reconeixen algunes formes típiques d'aquests glacials. Els nunataks es corresponen als pics muntanyosos que estan per sobre de les neus permanents i que no es troben recoberts de gel, a causa del seu elevat pendent. Sobre els gels dels inlandsis, les aigües de fusió provoquen que cada estiu es formin uns canons d'alguns metres de profunditat. Són els bedièrres. Aquests canons tendeixen a desaparèixer en pous o molins. Al mateix temps, algunes llengües glacials arriben al mar, arribant a crear la banquisa –mar gelat– que finalment es fracciona i dona lloc als icebergs –masses de gel que floten i que poden viatjar, arrossegades pels corrents marins, fins a latituds força baixes.



Mapa de Groenlàndia. Aquesta illa és el casquet glacial de l'hemisferi Nord.

Perfil transversal esquemàtic d'un casquet glacial



GLACIALS LOCALS

5



Actualment, trobem glacials de vall als Alps. Per exemple el glacial de Bossoms (juliol 1995).

18

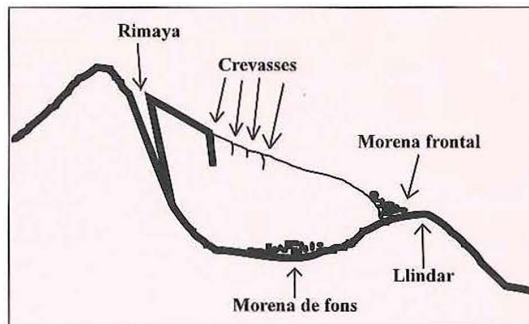
Quan els glacials tenen unes dimensions més reduïdes que els inlandsis, aquests tenen una importància local i formen el segon gran grup de glacials que es distingeixen. N'existeixen de tres tipus principals: de circ, de vall i de peu de mont.

La gelera de circ es caracteritza perquè no té llengua de glaç. També s'anomenen de tipus pirinenc (un exemple significatiu és la de l'Aneto). A la serralada Pirinenca es localitzen en conques que es troben sobre del nivell de les neus permanents (3.000/3.100 metres). Es diu que el seu

origen prové d'un refredament del clima i en les conques de recepció localitzades a aquesta altitud, es formà una congesta de neu que anà creixent de dimensions i, progressivament, anà gratant el terreny. Aquest glacial està franquejat per parets rocalloses quasi verticals que provoquen allaus de neu i faciliten la seva alimentació. Entre la paret rocallosa i el glacial existeix un espai buit de separació que s'anomena rimaia i és un clar símptoma del moviment del glacial. Una altra manifestació d'aquest

moviment són les esquerdes de gel (crevasses). Presenten uns estrats, a bandes blanques i negres. Sembla que senyalen les estacions astronòmiques d'hivern i estiu, respectivament.

Esquema d'un glacial de circ



Les parts d'un glacial de circ.

El glacial de vall també s'anomena de tipus alpi. Es compon de dues parts diferenciades: el circ i la llengua de glaç. Als Alps, les llengües de glaç arriben a baixar fins als 1.800/1.200 metres d'altura (gelera d'Aletsch, 1.500 m./gelera de Bossoms, 1.200m.). Si ens fixem en el dibuix corresponent, apreciarem la seva fesomia. Quan el pendent és molt fort, el glacial forma com una mena d'escala de gel (cascada de gel). Si el pendent és extremadament fort, es poden arribar a formar geleres discontinües (ex: Mer de glace). El gel es troba penjat i es va precipitant al buit, a mida que aquest avança. Són

subceptibles de fondre's més fàcilment que les de perfil continuat.

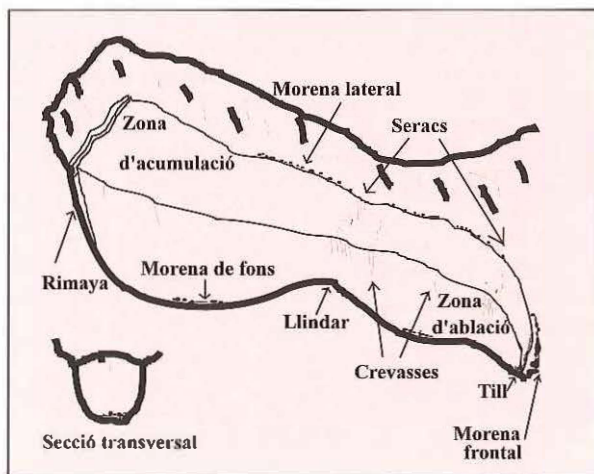
Quan molts glacials de vall estan suficientment alimentats, poden sortir dels límits de la muntanya, arriben a formar lòbuls de peu de mont (que, a vegades, entren en coalescència). Aquest era el cas dels glacials alpins durant les èpoques fredes. Avui en dia, es troben exemples a Alaska (ex: el glacial de Malaspina). Poden arribar a zones constantment temperades. Destaca l'extrema importància dels fenòmens de fusió i formen, majoritàriament, mantells d'al·luvions. Es parla que no originen morenes

pròpiament dites, però quan s'ajunten dues morenes laterals, poden donar lloc a les morenes intermitges.

Evidentment, un glacial acciona dos tipus de mecanismes morfològics: l'erosió del terreny per on circula i el transport dels materials que arrossega. Aquest transport de materials forma uns dipòsits que s'anomenen morenes. Segons la posició que ocupen en el glacial, existeixen diferents tipus de morenes. Si considerem el tipus de glacial que els ha creat, existeixen morenes exclusives que reben uns noms diferents i concrets.

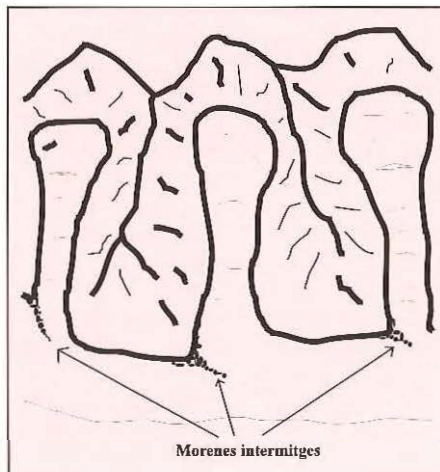
19

Esquema d'un glacial de vall



Sectors i morfologies reconegudes en un glacial de vall.

Dibuix esquemàtic d'un glacial de peu de mont



Un glacial de peu de mont es forma quan entren en coalescència diversos glacials de vall.



El moviment de les geleres, en superfície, es mesura a través d'unes banderes clavades al glacial. Gelera de Grenz, Mont Rosa.

Com es formen i com avancen els glacials? Aquestes són dues preguntes que moltes vegades ens hem formulat i que tenen una explicació ben lògica. Aquest fragment de text pot ajudar-nos a formar la nostra pròpia opinió sobre aquests enigmes.

"Normalment, un glacial es forma quan, durant un període d'anys, cau més neu de la que es fon, formant-se una massa de neu que es converteix en gel de glacial. Aquest circula pendent avall, impulsat pel seu mateix pes. La part superior d'un glacial s'anomena zona d'alimentació, ja que en ella el glacial acumula neu. En la part inferior, tota la neu caiguda durant l'any es perd en fondre's, moure's i evaporar-se, exposant tot el gel localitzat en una posició inferior. El límit entre aquestes dues zones s'anomena com línia d'equilibri. És un error creure que, perquè es formi un glacial, s'ha d'acumular una gran quantitat de neu; de fet, la major capa de gel del món és virtualment un gran desert, ja que l'inlandsis antàrtic té una acumulació de neu menor de mig metre per any (en més del 80 % de la seva superfície). En altres zones succeeix el contrari: cauen grans nevades al llarg de l'any i es fonen del tot a causa d'uns estius molt calurosos i, per tant, no poden existir glacials.

Un glacial de vall o de circ, de tipus temperat, que rep tanta neu com la que perd anualment, es manté en estat fix. En acumular-se la neu a la

zona d'alimentació, l'avanç net d'un cristall de glaç es produeix dins del glacial i en direcció descendent. En fondre's el gel en la part frontal del glacial, aflorant a superfície el gel d'anys anteriors, el moviment net segueix el pendent, però fora del glacial. Aquesta alternança immersió-emersió explica el seu manteniment. Si s'acumula una quantitat de neu molt major que la normal, el seu pes i, conseqüentment, la seva força impulsora, s'uneixen al sistema del glacial, però poden necessitar-se molts anys perquè aquesta aportació es reflexi (si és que ho fa) en la posició de la llengua: entre deu i cent anys per un glacial de vall temperat i fins a mils d'anys per un inlandsis.

El gel es pot considerar un material plàstic que, sota una tensió aplicada, flueix o avança en virtut del moviment de capes dins de la retícula de gel i, per lliscament dels grans de gel uns a sobre dels altres. L'arrossegament és l'únic mitjà a través del qual un glacial pot avançar sobre el lloc on està instal·lat. L'índex de deformació del gel es relaciona amb la temperatura i augmenta a mesura que aquest s'aproxima al seu punt de fusió. El gel es fractura si la tensió o la velocitat resulten excessives, formant esquerdes que s'anomenen crevasses. Un glacial que tingui un gel basal que es trobi en el punt de pressió i fusió, avança lliscant sobre un llit, així com per arrossegament del propi gel. Per tant, la velocitat del gel es mesura a la superfície del glacial i és igual a la suma de les velocitats de lliscament i d'arrossegament. La deformació d'un glacial i el seu índex de lliscament estan regulats per forces de fricció associades amb el sòl i els vessants de les valls. Les velocitats s'incrementen des dels costats a la base del glacial, fins assolir

*La rimaia és un clar indicatiu del moviment glacial.
Glacial de l'Aneto.*

els valors màxims a la superfície del gel o prop d'ella.

Les velocitats totals del gel d'un glacial es solen mesurar amb una xarxa d'estaques plantades a la superfície. De totes maneres, aquest procediment no ofereix informació referida a les velocitats internes. Aquestes poden mesurar-se utilitzant instruments anomenats inclinòmetres, que es fixen en forats practicats en el gel. En fluir el glacial, en direcció descendent, el forat (que abans era vertical) s'inclina, i es pot determinar l'índex de moviment total. Cal obtenir una medició directa de les velocitats basals de lliscament, instal·lant uns aparells al fons del glacial, allà on l'accés sigui possible, encara que sempre es tracta d'una tasca perillosa. Quan el forat arriba al llit rocós, es pot utilitzar una cambra de control remot per enregistrar el moviment, juntament a la roca.

Però, com es desplaça realment un glacial sobre un llit rocós aspre? Es creu que existeixen dos mecanismes bàsics. Primer, el gel avança a través d'irregularitats en el llit rocós, fonent-se



en la part superior de l'obstacle, a causa de l'augment de pressió i recongelant-se a sotavent gràcies a la reducció de pressió, i també per la seva fluïdesa plàstica. En segon lloc, l'aigua subglacial, a més de la produïda per la recongelació, sembla que pot actuar com a lubricant, afectant l'índex de lliscament. Si en la base del glacial, el gel arrossega molta grava i fragments de roca, la fricció augmenta i la seva velocitat de lliscament disminueix. Els diferents processos que succeeixen a la base del glacial es reflecteixen en la diversitat de les formes del terreny, ocasionades per l'erosió i la sedimentació, que són exposades quan es fonen els gels. Els investigadors dels nostres dies, aplicant aspectes de la física, les matemàtiques, la geologia i la glaciologia, tracten d'interpretar aquests processos que han modelat i segueixen modelant una gran part de la superfície del nostre món."

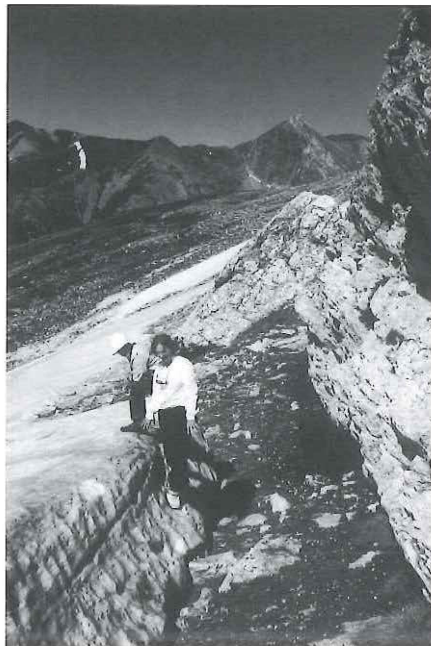
AA.VV. (1.985): El gran libro de la Tierra, Ed. Nauta, S.A., Barcelona, pp. 110-111.

*Les formes que adopta el gel arriben a generar veritables "escultures naturals".
Pas de la Casa (Andorra).*



ALTRES MANIFESTACIONS GLACIALS

6



Els gruixos de neu de les congestes solen oscil·lar entre 1 i 2 metres (agost 1994).

22

Els nivells culminants de les serralades mediterrànies han conegut, d'una forma més o menys intensa, uns processos morfogènètics derivats de l'acció del gel. Trobem testimonis visibles en el paisatge i, fins i tot, presents en la toponímia dels mapes topogràfics del sector. El terme coma, des del punt de vista geomorfològic, significa depressió més o menys pregona i planera situada en terrenys de muntanya. Així doncs, una coma és un punt que normalment es troba localitzat en els circs glacials on l'acumulació de gel és màxima, característica derivada de l'enfonsament dels terrenys

que la formen, presumiblement generat per causa de la pressió hidrostàtica que hi exercia la mateixa massa gelada.

Una congesta és una placa de neu resistent, capaç d'adquirir unes propietats que l'acosten més al fet glacial que al simplement nival.

Els glacials rocallosos normalment adornen els interiors dels antics circs glacials. Es tracta d'una modalitat de dipòsits morènics que es refugien a les parts més altes dels circs i conformen l'últim testimoni glacial visible als Pirineus. A mida que el nivell de les neus permanents va pujant de cota, el gel es va

refugiant a l'interior dels circs i encara s'hi detecta un cert dinamisme (els arcs rocallosos solen tenir dues bandes inclinades, en direcció a l'interior dels circs una i l'altra cap a l'antiga llengua glacial). Es tracta d'un conjunt de dipòsit inmovilitzat, certificat per la presència de vegetals colonitzadors pioners. El dinamisme del gel a l'interior dels alvéols glacials situats, aproximadament, per sobre dels 2.450 metres, va conèixer una morfogènesis particular que es pot englobar en la transició del glacialisme pur i els fenòmens periglacials (J. Tricart i A. Cailleux, 1.962), donant origen als anomenats glacials rocallosos. La seva

formació dins del conjunt pirinenc, se situa durant els últims episodis freds del quaternari (reconeguts com la fase tardiglacial). Actualment, la morfogènesi nival impedeix la colonització dels vegetals i la formació de sòls és molt difícil, però les aigües de fusió nival arrossegueu materials a l'interior del dipòsit i permeten l'arrelament de plantes pioneres a les parts més inferiors d'aquests dipòsits.

S'han mesurat notables diferències en el glacialisme que caracteritza els Pirineus. F. Taillefer (1982) senyalà una serie d'aspectes referits a les condicions locals de la glaciació pirinenca destacant, en primer lloc, variacions observades en la zona d'equilibri glacial (nivell de les neus permanents): 1100 metres als Pirineus occidentals francesos (Larrau i Sainte Engrâce) que contrasten amb els 2000 metres als Pirineus orientals francesos (massís del Carlit). Aquesta diferència altimètrica s'explica per la influència dels vents humits de component O que afavoreixen l'alimentació dels aparells glacials situats a la zona occidental de la serralada. D. Serrat i altres autors han analitzat les dissimetries de la dinàmica glacial entre els vessants nord i sud definits a la carena muntanyosa



La congesta de la Llosa des de la població de Setcases (maig 1994).

pirinenca. D'entrada s'estableix una dissimetria característica, per insolació diferencial, a les latituds mitges i altes, afavorint el desenvolupament del glacialisme als vessants encarats al nord. De totes maneres, el Pirineu català es caracteritza perquè el seu nivell de cims té una morfologia molt planera i s'ha confirmat l'existència d'una dissimetria especial que tendeix a afavorir els vessants meridionals de la serralada. Als vessants sud, l'emmagatzemament de neu i gel fou derivat dels fluxos humits del mediterrani i també, gràcies a l'escombrada eòlica (efectuada pels vents del quart i primer quadrant –NO i N-). A pesar d'aquesta sobrealimentació nival, la

longitud dels aparells glacials fou més gran en els vessants nord que en els sud: el glacial de l'Ariège –França– va tenir una llengua glacial de 52 km i el glacial de Querol –Catalunya Nord– tan sols de 27 km. És important matitzar que aquests dos aparells glacials neixen a les estribacions del massís del Carlit i prenen orientacions diferents (septentrional i meridional, respectivament).



Una forma per cartografiar terrenys és establir xarxes de triangulació (agost 1994).

Durant el segle XIX, el moviment excursionista a nivell d'Europa fou extraordinari. Tradicionalment, és possible distingir dues vessants: l'alpinisme i l'excursionisme. La primera representa la línia esportiva i aventurera mentre que la segona posa l'èmfasi en l'estudi del que es visita. Es pot afirmar que existí una veritable "passió per la muntanya" i l'estudi de l'origen i la dinàmica de les grans masses de gel que recobrien zones d'alta muntanya preocupà especialment científics i exploradors.

"El CAS (Club Alpin Suisse), (...), no va ésser concebut com una societat científica clàssica (...). Els dirigents més lúcids de l'associació pretenien instruir un «exèrcit de científics» que aportaria el material empíric necessari per als estudis de conjunt. En aquest sentit, el Comitè Central va instituir el 1.863 les excursions col·lectives i en va traçar els objectius principals:

I. Adquirir un coneixement com més exacte millor dels llocs i del terreny.

II. Reproduir, amb dibuixos o altres mitjans, pobles, paisatges, perfils de muntanyes, formacions rocoses o glacials, etc.

III. Recollir informacions de tota mena dins l'àmbit de les ciències naturals, especialment en les següents: 1) física, química i fisiologia; 2) geologia i mineralogia; 3) botànica; 4) zoologia.

Aquests esforços de les seccions s'integraven en una voluntat general del CAS per a dirigir una investigació eficaç sobre les geleres. Ja en les normes publicades en 1.866 (...) es dedicava una atenció especial a l'estudi de les geleres i la neu. El 1.871, el Comité Central féu conèixer les Instruccions adreçades als membres del CAS per a les excursions a les geleres i, al cap de poc temps, en col·laboració amb la SHSN (Société Helvétique des Sciences Naturelles), el CAS publicà les Instruccions per a les persones que recorren les glaceres amb la finalitat de reunir-ne una estadística completa a Suïssa que havia de formar el Llibre de les glaceres. L'empresa va ser dirigida per J.J. Siegfried, arxivista del CAS, el qual coordinà la informació que els alpinistes li subministraven en una obra valuosa però inacabada (...). Dividí les regions glacials en vint-i-un grups i traçà l'esquema d'estudi necessari per a cadascuna: 1) la gelera en conjunt (desenvolupament, línia de zones d'acumulació i afluent); 2) conca de les zones d'acumulació; 3) la glacera (llengua, moviment, temperatura,...); 4) observacions meteorològiques; 5) variacions de la llengua terminal; 6) observacions botàniques i zoològiques; 7) vestigis de les glaceres prehistòriques; 8) observacions diverses (cavernes, roques dels cims alts...) La finalitat

era arribar a conèixer la història de cadascuna de les glaceres i les lleis que en presideixen la formació i el desenvolupament"

J. Martí Henneberg (1994): *L'excursionisme científic* Ed. Altafulla, Barcelona, pp. 67-68, 72-73 i 92.

Aquestes pautes contrastaven amb interpretacions realitzades a Catalunya, de caire catastrofista (p. exemple: en A.C. Costa i en Pere Alsius i Torrent):

"A.C. Costa s'expressa en aquest sentit en un manuscrit significatiu, Importància



*L'excursionisme permet observar i reconèixer amb més tranquil·litat allò que es visita.
(Punta Parrot, Mont Rosa).*

geològica de los materiales fósiles (1.869), per optar al grau de doctor a la Universitat de Barcelona. Quan Costa parla de «la creació contemporànea de cada edad respectiva», es refereix a les successives creacions divines, argument que explica l'aparició i l'extinció de diferents espècies a la Terra, i combat d'aquesta manera l'evolucionisme."

"De tot lo dit, pot deduirse una conclusió molt important qual és que'l Home fou anterior al gran cataclisme designat per Moisés y per la ciència ab lo nom de Diluvi y que aquest fou universal o que cubrí tota la terra, fets que'm complau apuntarlos pera què's veja la armonia ab què corren, com no pot ser menos, los llibres sagrats y la geologia."

P. Alsius Torrent (1871): "Breu ensaig geològich de la conca de Banyoles" a *La Renaixensa* p. 281.

L'alpinisme representa la línia esportiva i aventurera dels aïmants de la muntanya.



ESTANYS GLACIALS

7



Els estanys de Corones (agost 1982).

26

El terme estany defineix una massa d'aigua d'extensió reduïda, continguda i acumulada en una depressió del terreny. Quan la seva existència està directament relacionada amb la proximitat d'una massa de gel que encara existeix o que existí en temps remots, es qualifiquen com glacials.

A la serralada pirinenca, els estanys abunden extraordinàriament. S'hi troben a centenars, entre grans i petits, embellint el paisatge. Aquestes conques lacustres han estat excavades per antigues glaceres, i han pres vida en fondre's el glaç. Generalment, en el fons de

cada depressió o circ –que la gent de la contrada anomena coma– hi ha un o més llacs. La superfície dels mateixos és reduïda i la seva profunditat notable. La topografia submergida sol tenir forma d'embut i durant bona part de l'any apareixen glaçats –a causa que suporten unes temperatures molt fredes–. Es localitzen entre els 2.000 i els 2.500 metres d'altitud. L'aigua, d'un color blau negrenc, perquè la llum hi és absorbida, és d'una gran puresa. Hi abunden les truites, molt apreciades pels pescadors.

El Dr. David Serrat proposà una classificació d'aquestes superfícies d'aigua

continentals, distingint encertadament entre:

-Estanys subglacials: Situats al peu de les glaceres. Estan alimentats per les aigües de fusió del propi glacial, i lògicament, el seu règim hidrogràfic està controlat per les mateixes.

-Estanys supraglacials: Situats en depressions localitzades sobre els aparells glacials. Solen estar alimentats per les precipitacions –tant líquides com sòlides–, que solen ser elevades.

-Estanys juxtaglacial: També s'anomenen laterals. Es formen

quan una glacera obtura, per mitjà d'una glacera lateral, una vall tributària.

-Estanys proglacials: Ocupen una posició frontal amb respecte a la glacera i la seva cubeta es formà per sobreexcavació o que gràcies a l'arc morènic terminal es creà una petita depressió. Es poden trobar a les valls glacials o als circs –depenent de la posició de la morena terminal–.

Al Pirineu, durant el quaternari, els més freqüents foren els de posició juxtaglacial i proglacial. Si concretem a les terres gironines, destaquen els conjunts lacustres dels Engorgs, Malniu-Guils i els estanyols de Concròs. Altres conjunts lacustres que també apareixen ressenyats en aquest quadern són els de Llanós i Campquerdós –relacionats amb la glacera de Querol– i el de Carançà –pròxim a nosaltres–, localitzats tots dins l'estat francès.

Són molt importants els sediments glacio-fluvials, que es corresponen amb els sediments transportats i dipositats per les aigües corrents d'una glacera. La característica més peculiar d'aquest tipus de sediments és la seva relació amb les morenes terminals –que

canvien de posició–. En un cas ideal, es poden establir correlacions temporals entre els nivells glacio-fluvials i les diferents fases glacials dins d'una mateixa conca. Els sediments glacio-lacustres més importants són les anomenades varves glacials. Formades per làmines d'argiles que s'alternen repetidament amb sorres, sobreposant-se unes amb les altres. Cada parella de làmines correspon a una periodicitat concreta –1 any, normalment–.

Actualment, es reserva el nom de varva per definir una ritmicitat glacio-lacustre anual. De totes maneres, la comprovació d'aquest ritme de sedimentació esdevé gairebé impossible.

Vista parcial de l'estany de Malniu (agost 1994).



HERÈNCIA GLACIAL A GIRONA

8



Els testimonis de l'activitat glacial sobre les nostres muntanyes més elevades són evidents i variats (agost 1994).

28

Els Pirineus gironins representen l'extrem oriental d'aquesta serralada. Més concretament, ocupen el vessant meridional o mediterrani. El volum muntanyós en la zona axial és suficientment important com per contenir, en el seu interior, uns clars testimonis de l'acció glacial que acollí durant els temps del quaternari.

L'àmbit geogràfic que es tracta en aquest quadern es redueix a les terres gironines i es fa menció a dues àrees que, actualment, pertanyen a l'estat francès: la glacera de Querol i el sector dels estanys de Carançà. No es tracten les glaceres contingudes al

massís de la Tossa Plana de Lles –administrativament incloses dins les terres de la Cerdanya lleidatana–, perquè les similituds amb els glacials de Malniu-Guils són notables. En canvi, és interessant parlar de la glacera de Querol, ja que representa el testimoni glacial més important d'aquest sector –sempre referint-nos a llengües glacials que s'estenen per les valls meridionals–. El conjunt lacustre de Carançà, a pesar de la seva orientació N i que es troba localitzat íntegrament dins les terres franceses, és un bon exemple per il·lustrar la dissimetria del glacialisme pirinenc N/S –generalment més important al vessant N–.

El mapa general del sector facilita la localització de les zones estudiades, i les dues àrees tractades que queden fora del seu radi d'acció, inclouen un mapa parcial dins el seu capítol corresponent. Tanmateix també s'inclouen mapes parcials, ressenyant els diferents itineraris que es proposen en aquest quadern.

Segons exposà el Dr. Antonio Gómez Ortiz en un estudi, els factors principals que expliquen el glacialisme als vessants meridionals del Pirineu oriental són tres:

a) El relleu preglacial, que va imposar la ubicació dels



Els blocs de pedres transportades per les masses glaçades han arribat a formar acumulacions notables (morenes) (agost 1994).

Els itineraris proposats són relativament curts, i solament volen representar un punt de referència per la gent interessada en aquest tema. Recorren unes zones que contenen relictos de l'activitat i modelat glacial i que, moltes vegades, passen desapercebuts per la gent que ho visita. Actualment el glacialisme s'ha acabat, i aquestes zones de l'alt Pirineu gironí s'estan modelant a partir d'una dinàmica periglacial i fluvial —que encara no ha arribat a esborrar totes les empremtes del glacialisme remot—.

principals circs i va determinar el flux de les masses gelades,

b) L'orientació i la influència del Mediterrani, que possibilitaren que aquests glacials rebessin el qualificatiu de muntanyes seques. Es va crear una desproporció entre la força d'arrossegament i el volum dels clasts immersos en les masses gelades —per doble causa; la ràpida fusió dels gels i la influència del Mediterrani en quan a l'aportació de fluxos humits, limitant el nivell de les neus permanents als 2.100 metres que queden relativament curts davant els 1.650 metres del vessant N de la serralada—, i

c) Les condicions litoestructurals dels edificis cristal·lins, que presentaven

un grau de descomposició inicial molt elevat, explicant d'aquesta manera el gran volum de material morènic evacuat —per unes geleres petites i sense massa energia—.

29

El relleu preglacial, l'orientació i la influència del Mediterrani i les condicions litoestructurals del terreny expliquen el glacialisme. Gra de Fajol.





Valls que avui conserven la seva fesonomia glacial foren valls fluvials (Vall del Frezer).

El paisatge glacial que caracteritzà el Pirineu oriental s'estudià des de molt antic. Un dels primers estudis sobre la gelera més important d'aquesta zona el realitzà l'alemany Wolfgang Panzer. Com a introducció d'aquest estudi, Lluís Solé i Sabarís hi adjuntà un article que parla de la globalitat del paisatge glacial dels Pirineus llewantins.

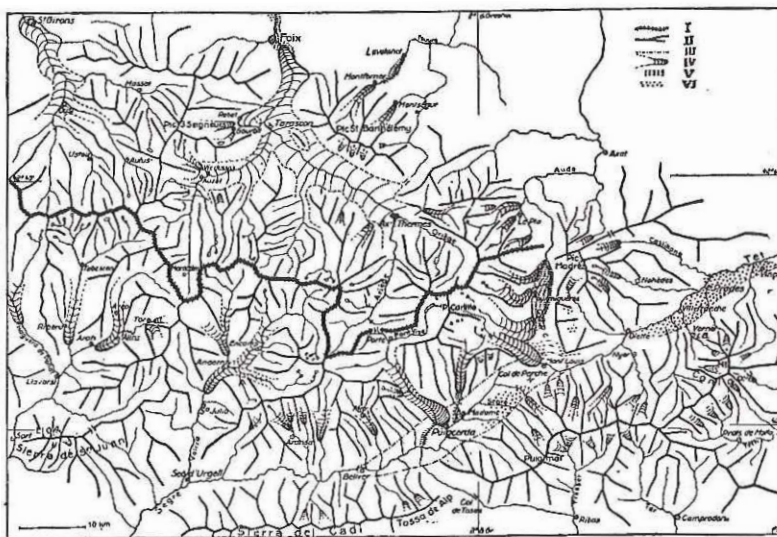
"Els cimalls pireneics més enlairats fan de suport a geleres i congestes, la neu de les quals blanqueja tot l'any. Al vessant migjornenc, ben assolat, les geleres s'estenen entre les crestes més altes i els 3.000 metres, mentre que al pendent francès, encarat al Nord, arriben a alçades menors. Les geleres septentrionals han tingut sempre, a causa de l'orientació, una major importància, car durant el període glacial arribaven uns 400 metres més avall que els del pendent català. Amb tot, però, ni les geleres pireneiques més desenvolupades no arriben a constituir veritables llengües glacials de tipus alpi, encaixades entre les parets aplomades de les valls de perfil transversal en forma de U. Les geleres ocupen solament les concavitats o els planells més enlairats, però sense arribar mai a la fondalada de les valls, són de tipus de geleres sospeses conegudes també per pireneiques. Durant les oscil·lacions tèrmiques dels temps

quaternaris les geleres s'ensenyoriren, en l'aiguavés migjornenc, dels massissos de més de 1.000 metres d'alçada, és a dir, ocuparen la major part de la zona axial pireneica (Cadí, Puigmal, Canigó, Carlit, valls d'Aran, Andorra, etc.). Ensenms, geleres de tipus semblants recobreixen la major part de les serralades hispàniques. No obstant i això, les geleres pireneiques foren sempre bastant limitades i hom és forçat a creure que llur acció erosiva no ha pogut ésser mai gaire intensa; àdhuc s'admet que la major part o almenys moltes de les valls que avui conserven llur fesonomia glacial foren de bell antuvi valls fluvials que posteriorment les geleres quaternàries s'encarregaren de ribotejar tot adaptant-se al relleu creat primitivament per l'aigua.

Les geleres quaternàries deixaren a diverses alçades acumulacions detrítiques o morenes, que els geògrafs han utilitzat per a reconstruir el quadre del glacialisme ibèric durant els temps quaternaris. Per a aquesta finalitat són especialment útils les morenes terminals dipositades a l'acabament de la gelera, allí on la fosa del gel per mor de la temperatura obliga la gelera a deixar els materials que amb el seu moviment pausat ha anat arrossegant en la davallada. Recentment ha estat possible

d'establir un valor aproximat d'aquest desplaçament per a la gelera de la Maladeta, gràcies que fa poc més d'un any que aparegué a Benasc, al peu de la gelera, el cadàver d'un guia que morí en 1823 enterrat per la neu entre les esclletxes del gel, el qual finalment l'ha tret a la superfície després de 107 anys. D'un temps ençà les nostres coneixences sobre les geleres quaternàries han avançat considerablement.

Un geòleg alemany, Wolfgang Panzer, professor avui de la Universitat de Canton i bon coneixedor de les terres catalanes s'ha ocupat en diversos treballs del glacialisme pireneic. En 1926 publicava el



Mapa de l'extensió de les morenes darrera de la glaciació als Pirineus Llevantins (Nussbaum).

31



Lluís Solé i Sabarís (1964).

seu primer estudi sobre fisiografia peninsular i feia una anàlisi detinguda del curs mitjà i inferior de l'Ebre i dels seus afluents pireneics. Més tard publicà, també, altres treballs relacionats amb el mateix tema i, finalment, aquest any darrer s'ha ocupat de les formacions glacials de la Cerdanya. (...)

SOLÉ SABARÍS, LI.(1934): "Geleres quaternàries dels Pirineus llevantins" a Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya (vol. XLIV), Barcelona ps. 153-155.

GLACERA DE QUEROL

9



L'estany Llanós, actualment és artificial i s'aprofita per obtenir electricitat (abril 1995).

32

La vall del Querol està situada a les terres de la Cerdanya francesa. Comença als vessants nord i nord-oest del massís del Carlit i el curs d'aigua efectua el seu drenatge en direcció meridional, convertint-se en un riu tributari del Segre.

Es tracta d'una vall típicament glacial, desenvolupada sobre un substrat rocallós dur i variat, on destaquen roques granítiques –pertanyents al batòlit d'Andorra-Carlit–, esquistes –en zones més baixes, prop del nucli de Porté-Puymorens– i també hi trobem esquistes que contenen intrusions marmòries.

Topogràficament destaca el pla subsomital, representant el punt d'acumulació de gel principal de la vall –incloent l'estany Llanós–. Mercès a la seva extensió, permeté un gran desenvolupament de la llengua glacial que formà –la més significativa de la vessant meridional del Pirineu Oriental–. Els estudis del glacialisme que afectà aquesta zona, demostren que la longitud que tingué el glacial del Querol fou de 27 Km, una llargada ridícula si la comparem amb el glacial de l'Ariège: 52 Km, representant la llengua glacial de la vall septentrional. Aquesta comparació permet comparar la diferenciació del glacialisme

en vessant nord i sud d'una mateixa serralada, xifrant la longitud de les respectives llengües glacials. De totes maneres, la magnitud d'aquesta glacera fou notable i els seus efectes sobre el modelat de la zona són visibles encara avui en dia –observant-se perfectament la típica vall en forma de bressol, ben diferent de la topografia d'una típica vall fluvial en forma de V–.

Si a la capçalera de la vall cal destacar els llacs i els estanys glacials –generats a partir de l'acumulació de glaç produïda

durant les èpoques remotes, que enfonsà els terrenys—, a la seva part terminal és obligat ressaltar la presència d'acumulacions de clasts. Els estudis efectuats sobre les morenes terminals, localitzades prop de la població de Puigcerdà, confirmen la longitud d'aquesta glacera i permeten assegurar que fou una vall que visqué, com a mínim, dues glaciacions —Riss i Würm—, quedant una tercera època glacial —Mindel— una mica dubtosa. Reconeguda l'existència de tres glaciacions, val a dir que durant els temps rissians i mindelians (?), la glacera del Querol s'estendria per la Cerdanya uns cinc quilòmetres més enllà que durant els temps würmians —segons cita Wolfgang Panzer—.

A efectes pràctics, vaig a indicar un itinerari pedestre per visitar aquesta ampla zona. Per visitar la part més alta d'aquesta vall, podem deixar el vehicle de locomoció un cop passat el nucli de Porté-Puymorens, en un revolt a l'esquerra on hi ha un indicador referent a la regulació de la pesca, permesa i efectuada a l'estany Llanós. A partir d'aquest punt s'inicia un camí ben marcat, catalogat com de "Grande Randonnée" pels francesos, que puja de manera suau però constant. Deixarem

a sota nostre, al peu de la vall, un estany artificial (0 h. 25 min.) i, posteriorment, l'estany de la Font Vive (1 h. 05 min.) que és natural. Continuarem la nostra ascensió per un camí que, a voltes, es fa més inclinat en direcció a l'estany Llanós (3 h.). Aquest estany, actualment artificial, és explotat per la companyia d'electricitat francesa i durant força temps de l'any apareix completament glaçat. A partir d'aquest punt, tenim diverses opcions:

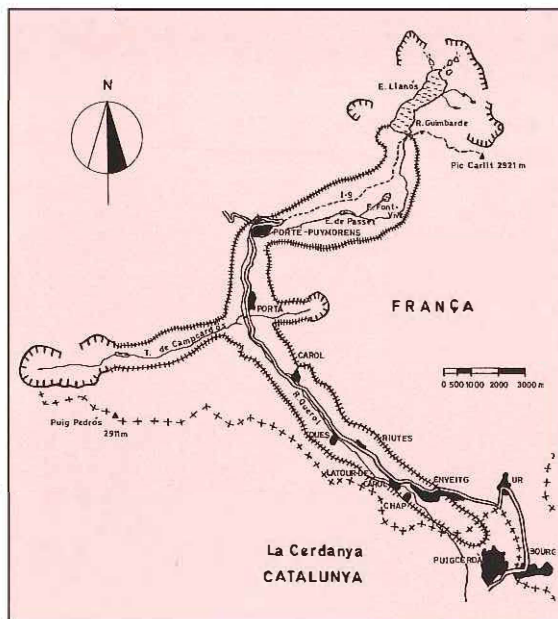
a) Donar una volta a l'estany, circulant per un camí que circula per la part esquerra del mateix,

b) Dirigir-nos al Pic Carlit (2.921 m.), travessant el mur de contenció de l'estany i passant pel refugi de la Gimbarde (3 h. 10 min.). Aquest refugi és lliure i tan sols representa un lloc per passar la nit en cas d'emergència, ja que no té porta i les seves

condicions higièniques són pèssimes. Això ho destaco perquè contrasta amb les edificacions existents a la vall, en motiu de l'explotació hidroelèctrica. A partir d'aquest refugi, el camí que mena a la cima del Carlit és força inclinat i l'ascensió obliga a salvar un desnivell superior als 500 metres.

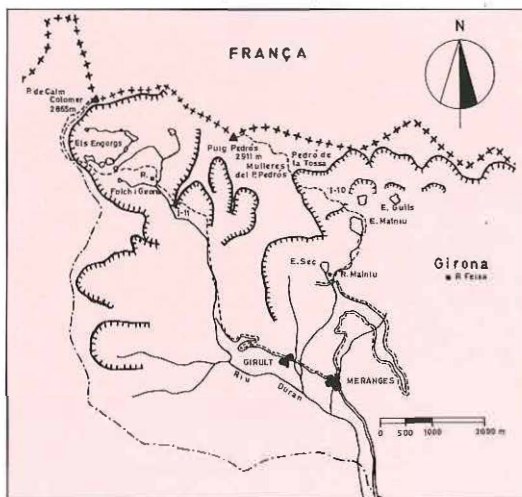
c) Anar a veure la capçalera del glacial de l'Ariège, travessant el pla subsomital, ocupat parcialment per l'estany Llanós.

Trauça aproximada de la glacera de Querol.



PUIGPEDRÓS I MALNIU-GUILS

10



*Traçat dels itineraris
descrits als capítols 10 i 11.*

34

El Puig Pedrós és la segona muntanya més alta del nostre Pirineu gironí. Aquesta elevació, inclosa en el massís del Calmquerdós, es troba fraccionada per la línia fronterera —el vessant nord pertany a l'estat francès i el sud forma part de les terres gironines—.

Des del punt de vista orogràfic, destaca la diferent configuració topogràfica que presenten els seus vessants; el nord sumament inclinat i abrupte, amb moltes cingleres i, el sud molt més planer i suau. Concretant i aprofundint l'anàlisi del vessant meridional, cal destacar que conté dues cubetes lacustres d'origen

glacial ben significatives (Malniu-Guils), que fins i tot han donat nom a una glacera que ocupà aquests terrenys, en temps remots.

La gelera de Malniu-Guils defineix un glacial de circs compostos, localitzats al talús separador de les esplanades somital i subsomital del massís, sempre parlant del vessant meridional. Aquest complex glacial està format per cinc cavitats i, les tres més occidentals entren en coalescència (és a dir, s'ajunten). Tot aquest conjunt pren l'orientació sud-est i té una longitud màxima que s'acosta als 3 km., salvant un desnivell total de 600 metres.

Els testimonis de l'activitat glacial són nombrosos, destacant els circs d'acumulació, les morenes, els estanys glacials i els glacials rocallosos (últims testimonis de l'activitat glacial al nostre Pirineu), que es localitzen a l'interior dels antics circs glacials.

A l'estiu, quan les neus no vesteixen aquesta muntanya, s'entén perfectament el perquè del seu nom: es tracta d'una punta pedregosa que s'eleva per sobre d'una esplanada plena de pedres. Les planes rocalloses constitueixen el tret morfològic més característic dels espais supraforestals del Pirineu oriental. En general,

són unes superfícies lleugerament desnivellades, d'extensió variable i que el seu origen no està del tot clar. El material que forma aquesta serralada en concret, és granític i s'inclou dins el batòlit d'Andorra-Carlit.

L'itinerari que vaig a proposar a continuació, es pot unir amb l'itinerari que descriu el capítol següent –segons les ganes que tinguem de caminar. La passejada resulta un xic més llarga però, si el temps hi acompanya, permet gaudir d'unes vistes panoràmiques extraordinàries.

La caminada parteix del Refugi de Malniu (2.120 m.), indret al qual podem accedir a través d'una pista forestal que surt de la població de Meranges. Just al costat del refugi, trobem el primer estany glacial; l'estany Sec. Els estanys glacials es formaren en unes zones relativament planes que, durant l'època glacial, la pressió del gel va enfonsar. Aquest estany és relativament petit, en comparació amb l'estany principal del conjunt lacustre.

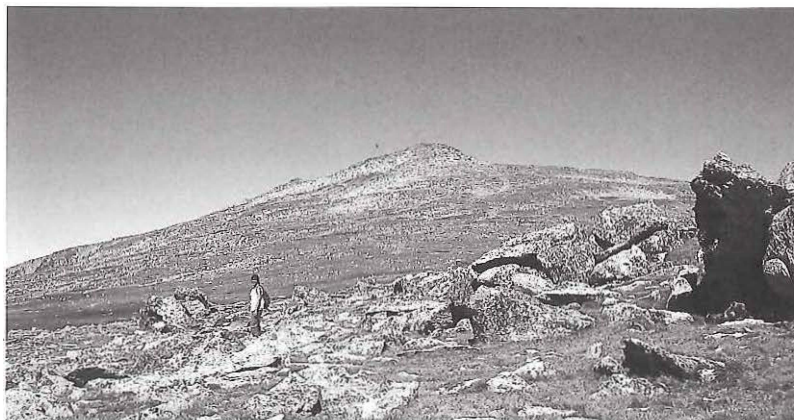
Ens enfilarem a la dreta del refugi de Malniu, seguint un camí indicat amb marques blanques i vermelles i, en 20 minuts aproximadament, arribarem a l'estany de Malniu. Aquest estany, està alimentat

per un torrent que neix a les anomenades Mulleres de Puig Pedrós i, en bona part del seu recorregut, té una circulació subterrània a voltes auditiva.

Des d'aquí, prenent direcció sud-est-nord-est, s'enfila un camí que mena fins l'anomenat Pedró de la Tossa (1 h. 50 min.), remuntant un parell de circs. El circ definit per les parets rocoses més enlairades és perfectament reconeixedor, representant un dels testimonis més notables de l'època glacial que suportaren les nostres muntanyes pirinenques. La seva forma és bombada i destaca la inclinació de les parets que el formen. També es poden reconèixer els glacials rocallosos al seu fons i semblen indicar les diferents posicions que el gel adoptà durant el seu retrocés progressiu.

Situats sobre la plana que condueix al cim, la remuntarem seguint un paisatge monòton i avorrit, passant per les Mulleres de Puig Pedrós (2 h.) i finalment grimpant per les pedres que ens defineixen el pic de la muntanya (2 h. 45 min.) Les Mulleres de Puig Pedrós són unes zones humides dintre d'aquesta esplanada rocallosa representades per diversos fils d'aigua que empapen el terreny i finalment formen un torrent subterrani que es va incrementant mentre davalla, circulant just per sota dels circs penjats de Puig Pedrós fins a desguassar a l'estany de Malniu.

El Puigpedrós és una punta pedregosa que s'eleva per sobre d'una esplanada somital (agost 1994).



ENGORGS I DURAN

11



Sector de la capçalera de la vall del Duran: els Engorgs (agost 1994).

36

La capçalera i la vall del riu Duran, tributari de la riba dreta del riu Segre, representen una de les valls del nostre Pirineu oriental que presenta uns testimonis de l'activitat glacial més notables. Litològicament, el substrat rocallós es divideix en tres grans tipus de roques, roques granuloses, roques metamòrfiques i roques pissarroses.

El conjunt que forma, s'estructura com un glacial de tipus alpí on s'hi distingeixen tres àrees –diferenciables per la seva dinàmica morfogènica–:

1) La zona d'acumulació o circ que correspon a l'indret

reconegut com els Engorgs. El gruix de les masses gelades, acumulades en aquesta zona, esculpíren aquest indret format per roques magmàtiques i la seva corresponent aureola metamòrfica creant fins a 10 conques lacustres –on destaquen les de l'Estany Llarg a 2.450 m. i Els Aparellats a 2.550 m.–. Aquests llacs, d'origen glacial, són de dimensions reduïdes i algunes de les zones deprimides s'han transformat en turberes on hi predomina, majoritàriament, la gespa encoixinada. La disposició i la duresa diferencial dels materials que componen el substrat rocallós permet diferenciar una sèrie de llindars, conseqüència de la resistència

variable oferida pels granits, les pissarres i els esquistos a l'acció erosiva del gel.

A l'interior dels circs es reconeixen dos tipologies de dipòsits diferents, com a resposta a la dinàmica particular de cadascun dels agents meteòrics que els ha format:

a) Les morenes; dipòsits d'acumulació creats per les masses gelades i visibles a partir de la seva fusió. Es localitzen a l'interior dels circs i, en altres ocasions, les trobem obturant el drenatge de l'actual riu Duran.

b) Les tarteres; dipòsits de vessant formats per pedres procedents de les mateixes parets rocalloses del circ i que formen cons de derrubis acumulats per gravetat. De totes maneres, al punt on s'uneixen el circ glacial i la vall glacial, és on es localitza la quantitat més elevada de derrubis, cantells i blocs de pedres.

2) La vall glacial correspon al recorregut que tingué l'esmentada glacera de vall, uns 3'6 Km. El seu origen se situa just on finalitza el circ i s'estén fins als 1.620 m., és a dir, al punt on queda fixada la morena terminal de la vall –a uns 700 m. de la població de Girult.

Atenyent al perfil longitudinal, és possible descobrir-hi dos llindars i dues cubetes –sempre sobre un substrat rocallós de pissarres i esquistos–. El primer llindar es localitza uns metres després d'abandonar el circ glacial i a continuació, trobem una petita cubeta –reconeguda com el Pla de Sallent. És plena de blocs angulosos i es troba limitada per un cordó morènic que tendeix a tancar-la. El segon llindar s'anomena Els Graus. Si mirem en direcció a la part més profunda de la vall, s'obre una segona cubeta als nostres peus que correspon als Prats de Camp Llong, sobre la qual s'hi han localitzat les morenes

més externes del glacial –així com diferents episodis que ens marquen el retrocés de les masses gelades.

En aquesta vall, l'aspecte morfològic més rellevant és l'absència de la morena lateral dreta –exactament al contrari que l'esquerra, que apareix molt ben definida. L'explicació d'aquest fenomen és senzilla –tal i com apunta el Dr. Antonio Gómez Ortiz. La interpretació de les fotografies aèries i l'estudi minuciós sobre el terreny, demostra que fou esborrada quasi completament pels derrubis transportats i dipositats per les aigües de fusió dels glacials penjats de la riba dreta –que mai no arribaren a connectar amb la llengua glacial principal que ocupà la vall del riu Duran.

3) El domini proglacial se situa sota la morena terminal de la vall, entre els 1.620 m. i els 1.250-1.300 m. Aquest sector de transició té uns 3 km. de longitud i la seva fesonomia desorienta l'observador. Fonamentalment, la confusió prové de la seva forma en bressol que és ben diferent de la forma en V típica dels llits fluvials. Els estudiosos han elaborat diferents hipòtesis, coincidint a assegurar que és producte de l'acció combinada dels fenòmens glacials i proglacials sobre una

disposició tectònica del substrat rocallós preexistent –és a dir, per processos d'ompliment de materials de la vall fluvial inicial–.

L'itinerari suggerit parteix de la població de Girult i remunta el curs del riu Duran fins arribar al Refugi J. Folch i Girona (2 h. 30'). A partir d'aquí, vorejant el conjunt lacustre dels Engorgs, es dirigeix a la Portella de Can Colomer (3h. 45'), permetent visualitzar l'imponent circ glacial i les conques lacustres del seu interior. Des d'aquest punt es poden visualitzar unes magnífiques panoràmiques de la Tossa Plana de Lles. Si es vol completar la sortida, podem dirigir-nos al Pic de Calm Colomer, resseguint la carena (4 h. 35').



El paisatge que caracteritza la part superior de la Serra de Calmquerdós és típicament alpí (agost 1994).

TOSSA D'ALP

12



*El refugi del Niu de l'Àliga
(juliol 1989)*

38

La Tossa d'Alp (2.531 m.) representa el cim culminant de la serra de Moixeró. Aquesta serra forma la perllongació oriental de la pròpia serra del Cadí i separa les comarques de la Cerdanya i el Berguedà. A causa de la relativament baixa alçada d'aquesta muntanya, és obvi que fós afectada majoritàriament per fenòmens de modelatge causats per una dinàmica morfogènica periglacial. A pesar de tot, la vessant nord d'aquest cim —la que pertany, administrativament parlant a la comarca de la Cerdanya— permeté el desenvolupament de dos circs glacials que no generaren cap llengua de glaç.

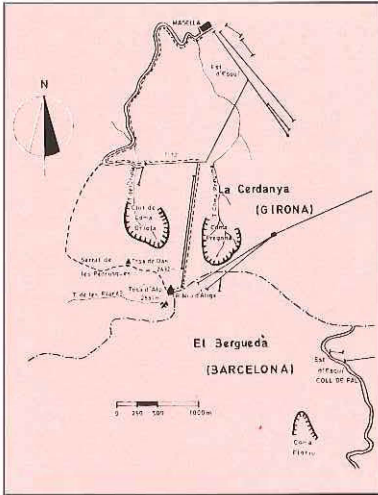
En la vessant sud, solament s'entreveu l'establiment d'un circ glacial de reduïdes dimensions.

Litològicament, el massís de la Tossa d'Alp-Puig Llançada, està format per materials de naturalesa pissarrosa i calcària, no tan resistents a l'erosió glacial com els granits o els gneïssos, definint sobre el terreny unes formes més o menys arrodonides.

Les formes topogràfiques que caracteritzen la vessant septentrional són força ondulades i les de la vessant meridional són més escabroses. Gràcies a l'alta nivositat que s'hi recull, les

estacions d'esquí de La Molina-Masella han aprofitat l'avinentesa per traçar-hi pistes d'esquí que permeten practicar aquest esport hivernal —quan les condicions meteorològiques hi són favorables—. L'altre vessant conté diferents mines on es realitzaven activitats extractives.

L'itinerari proposat parteix de la Masella (1.782 m.) i des d'aquí cal prendre una pista asfaltada que mena fins a un aparcament situat prop de la font Orriola, per tal de prendre un telecadira que arriba fins al cim de la Tossa d'Alp. Si volem seguir un camí pedestre, cal



Itinerari del capítol 12 i localització dels circs principals.

que agafem un camí ample que s'inicia a l'últim revolt pronunciat que trobem abans d'arribar a l'esmentat aparcament. Després de caminar uns 10 minuts, planejant, trobarem un camí que s'enfila de dret –resseguint l'anomenat Serrat de les Pedrusques–. Salvarem un desnivell aproximat de 500 metres i, en poc més d'una hora i mitja, arribarem a la Tossa de Das (2.432 m.). Situats en aquest punt, veurem el Refugi de l'Àliga –just a sota de la Tossa d'Alp– i assolirem el cim si continuem la marxa ascendent durant 20 minuts més (2 h. 15 min.).

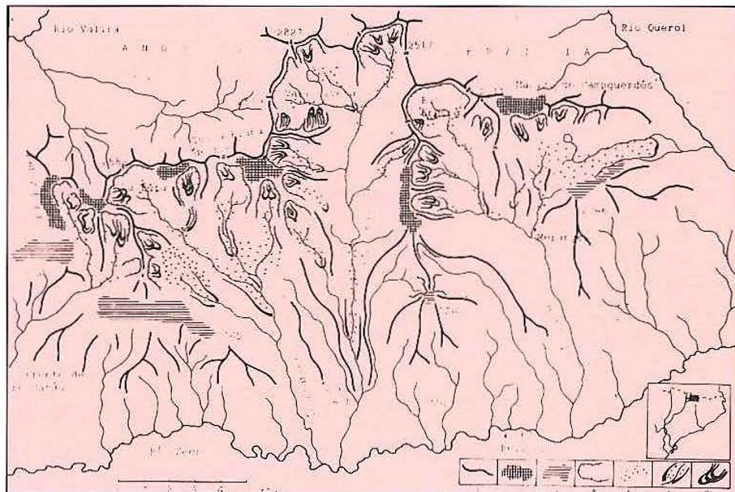
Abans gel, ara neu

Si durant els temps glacials del quaternari les zones de muntanya pirinenques contenien glacials, actualment alberguen quantitats i gruixos importants de neu. Tal i com indica F. Salvador Franch, en un estudi nivoclimàtic que va efectuar (referit al Pirineu oriental), és de preveure un increment de la informació d'aquest hidrometeor (ja sigui per motius econòmics o culturals): “L'estudi de la dinàmica actual del modelat i la seva relació amb la distribució del mosaic vegetal, en diverses àrees del Pirineu, ens ha conduït paulatinament a la necessitat de profunditzar en el coneixement de les bases morfo i bioclimàtiques que regeixen aquests fenòmens. Dins d'aquestes bases, els valors de nivositat (quantitat i règim de la precipitació de neu), d'innivació (permanència i gruixudària de la neu sobre el sòl), així com la distribució exacta de les àrees cobertes per la capa nival, constitueixen un dels factors essencials per a la comprensió de la dinàmica geomorfològica actual de l'alta muntanya pirinenca.”

Salvador Franch, F.: “Aportación al estudio nivoclimático del Pirineo oriental” a Notes de Geografia Física nº 13-14 Barcelona, 1985, pàg. 67

La Tossa d'Alp vista des del serrat de les Pedrusques. Fou ocupada per petits circs glacials que no desenvoluparen cap llengua.





Esquema de la superfície ocupada pels gels quaternaris a la vessant nord de la Cerdanya. (Antonio Gómez Ortiz).

1. Divisòria d'aigües.
2. Nivell d'erosió dels cims.
3. Nivell d'erosió del fons dels cirs.
4. Circ glacial.
5. Material morènic.
6. Arcs morènics ben definits.
7. Glacials racallosos.

La Cerdanya, comarca situada dins el nucli axial pirinenc, exhibeix en el seu modelat l'acció passada dels gels. El doctor Antonio Gómez Ortiz ha realitzat nombrosos estudis, investigacions i comunicacions d'aquest fenomen, publicats en forma d'articles i llibres. A continuació podeu llegir un fragment d'un dels primers, publicat l'any 1.977:

"Si bé és cert, (...), que l'acció glacial en aquest sector del Pirineu Oriental és mediocre si la comparem amb la dels Alps, hem d'afirmar, sens dubte, que a pesar de que la Cerdanya té una latitud de 42° i de que es troba a poques desenes de quilòmetres del Mediterrani, l'extensió coberta pels dipòsits morènics és important. Els aparells glacials varen estar confinats a les superfícies d'erosió summitals i a les valls més altes dels massissos més elevats. El límit de neus permanents, pensem que oscil·laria entre els 2.150 m. i els 2.200 metres d'altura.

El volum de les morenes és considerable, especialment a sobre d'aquells relleixos en que les llengües gelades, privades de l'empenta glacial, varen haver de dipositar la seva càrrega. Al llarg de les valls també hi trobem potents morenes laterals, com la de la vall de la Llosa i del Duran, en els seus trams finals. Per últim, hem d'assenyalar el desenvolupament extraordinari que ofereixen els glacials rocosos

instal·lats a les parts més elevades de les concavitats dels cirs.

Per la disposició que presenten els diversos aparells glacials, pràcticament individualitzats a les valls, i la morfologia i dimensions que ofereixen les seves morenes, pensem que el volum de clastos elaborats pels efectes de la gelifracció seria molt superior al poder d'evacuació dels gels emmagatzemats. És per això que aquests glacials varen quedar relegats a la muntanya i el seu poder d'arrossegament no va arribar a les conques intramuntanes (fons de la depressió cerdana).

Però si l'orientació meridional els va imposar un règim tèrmic en el que la insolació fou considerable, la deflació que varen motivar els vents de procedència nord o nord-oest, amb la conseqüent sobrealimentació nival, compensaria, en gran manera, el dèficit de neu sobre aquesta vessant sud. (...)

La varietat litològica que presenta aquesta vessant nord de la Cerdanya (...), exerceix la seva influència en el modelat dels diversos aparells glacials. L'esculpit dels cirs i de les valls, així com les dimensions i formes del material morènic, denoten un comportament desigual davant l'acció dels gels.

L'agressivitat i escabrositat del modelat en medis granítics contrasta amb la suavitat de la

topografia en àmbits de pissarres o esquistos. Aquesta última morfologia ofereix diferències motivades per la dissimilitud de duresa i inclinació de les capes.

Els diversos aparells glacials que actualment estem estudiant són susceptibles d'una classificació. Nosaltres opinem que ella es pot conjugar amb la morfologia que presenten i amb les èpoques cronogeològiques que existiren. Així ens resultarien:

A. Glaciars de vall del Würm.

B. Glaciars d'altiplà del Würm.

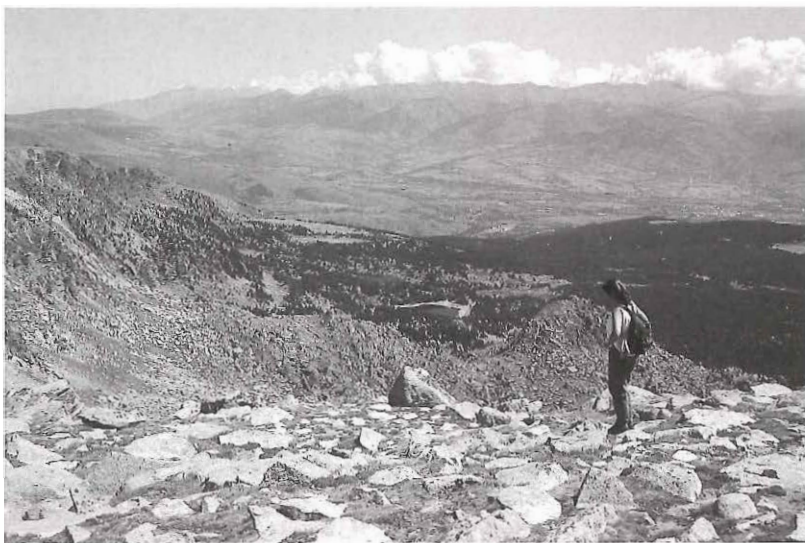
C. Glaciars de circ Tardiglacials.(...)

Exposades unes consideracions generals sobre l'acció dels gels quaternaris en el modelat de la vessant nord de la Cerdanya, és interessant esbossar unes primeres conclusions que intentin sintetitzar les idees exposades al llarg dels apartats anteriors.

1.-Els glacials quaternaris en la vessant meridional dels Pirineus Orientals varen tenir un desenvolupament mediocre, confiant la seva potència a l'interior de la serralada. El relleu preglacial va dirigir, en tot moment, la dinàmica dels gels.

2.-La dualitat litològica i la disposició de les capes que ofereix el substrat en la vessant nord de la Cerdanya, va motivar un modelat diferent en les formes d'erosió i acumulació glacials.

3.-La poca amplitud que cobriren els gels glacials contrasta amb l'enorme massa de gelifractes elaborada. Això fa pensar que es tractaria de glacials amb característiques



Vista parcial de la Cerdanya, pujant al Puigpedrós.

similars als de les muntanyes seques.

4.-Les altes planícies summitals varen veure reduïda la capa de gel que hi havia sobre d'elles a causa de la deflació dels vents del nord o nord-oest. Això creava un fenomen de sobrealimentació nival en els glacials de la vessant nord de la Cerdanya.

5.-La disposició dels dipòsits morènics així com la morfologia que presenten, sembla que respon a tres episodis glacials. Les morenes més externes podrien coincidir amb el màxim glacial del Würm, els arcs interns, (...), serien comparables a les fases de recessió glacial del Würm, mentre que els glacials rocallosos podrien correspondre a les fases tardiglacials."

GÓMEZ, A. (1977-78): "Consideraciones en torno a la morfogénesis glacial en la Cerdanya (Pirineo Oriental)", a Geographica, (Madrid), (pp. 109-119).

PUIGMAL

13



L'acumulació de neu i gel fou important a la zona del Puigmal, una muntanya que frega els 3000 metres (2913 m) (agost 1994).

42

El Puigmal és la muntanya més alta del Pirineu gironí. S'eleva fins 2.913 metres d'alçada i, antigament, havia estat considerada com la muntanya més alta de Catalunya.

Els efectes del glacialisme han deixat empremtes encara visibles avui en dia. Ubicades en aquesta mole muntanyosa, hi destaquen dues glaceres principals: la glacera d'Estremera –orientada en direcció sud-oest– i la coma de l'Embut –que prengué direcció nord-est i fou més curta que l'anterior–. Això ens planteja una pregunta lògica: –No és veritat que les glaceres del Pirineu encarades

al nord tenien una longitud major? Efectivament, només cal que comparem la localització de les morenes terminals dipositades per les antigues glaceres i mesurem la distància existent entre les seves respectives conques d'alimentació. Llavors, per què no es compleix en aquest cas? És possible que l'explicació resideixi en la pròpia configuració topogràfica de la zona. Mentre que la coma de l'Embut s'estén per una zona relativament oberta, la glacera d'Estremera circula per una vall relativament tancada i estreta –dificultant la fusió del gel i permetent el seu flux fins arribar a zones relativament més baixes–.

Litològicament, el substrat rocallós d'aquesta zona ens ve definit per roques metamòrfiques –concretament catalogades com esquistos de Canavelles–. La poca duresa d'aquests materials –en comparació amb altres de la zona, de naturalesa granítica– impedi la formació de cubetes de sobreexcavació. Aquest fenomen contrasta amb el que passa a la vessant sud d'aquesta muntanya –ocupada per la glacera d'Estremera–. En aquest sector, la presència de nivells marmoris intercalats dins els esquistos citats, permeté la formació de llindars

—originats a partir del contrast estructural dels materials, que manifestaren una resistència diferencial a l'acció erosiva de les masses gelades—.

Per visitar aquest entorn, podem seguir dos itineraris diferents —fins i tot es poden fer conjunts—. D'aquesta manera, és possible veure un seguit de testimonis de l'activitat glacial. El primer parteix de la collada de Font Alba —indret on hom pot accedir a través d'una pista forestal— i proporciona unes vistes interessants de la glacera d'Estremera. Aquesta glacera naixia a l'anomenada coma de la Font Seca i comptava amb les aportacions de les glaceres que baixaven des del coll de Queralbs —situat entre el Puigmal i el Puig de Dórria— i pel propi torrent Borrut. Finalitzava prop de la població de Queralbs i el seu recorregut aproximat ens ve determinat, actualment, per l'actual torrent de l'Estremera. Itinerari: Collada de Font Alba (0 h) — Cim de l'Adou (2.485) (45 min) — Font Seca (2.660) (1 h 25 min) — Puigmal (2.913) (2 h 35 min)

El segon itinerari s'inicia al Santuari de Núria (1.968 metres), indret al qual podem accedir amb l'últim tren cremallera que funciona a l'estat espanyol. Recorre l'espai per on circulà l'antiga glacera

que ocupava la coma de l'Embut. Tenia el seu circ principal siutat entre el Puigmal i el Puig del Segre, i s'escolava pels terrenys actualment drenats pel torrent de l'Embut —afluent del torrent de Finestrelles que aboca les seves aigües a l'estany de Núria, per després formar el riu que duu el mateix nom i que desguassa al riu Freser—. Itinerari: Núria (1.968) (0 h) — Coll Verd (35 min) — Forat de l'Embut (1h 15 min) — Pluviòmetre (2 h) — Puigmal (2.913) (3 h) — Núria (4 h 30 min).

Aquest recorregut permet veure roques aborregades, és a dir, unes pedres que es troben en el propi terreny i mostren unes estries i solcs. Els solcs segueixen la direcció que prenia el flux del gel, carregat amb altres pedres i materials que els originà. Prop del Coll Verd, ja se'n poden trobar.

Remuntant el que devia ser la petita llengua glacial, trobem un forat que s'anomena el Forat de l'Embut, per la seva similitud amb l'esmentat artilugi. Es tracta d'un típic cas de pèrdua i ressorgència. El torrent que baixa pels esquistos de la Coma d'Eugassers, desapareix quan arriba a un aforament de marbre —Forat de l'Embut—

i ressorgeix unes desenes de metres més avall —Deu de l'Embut—.

Pujant en direcció al cim del Puigmal, podem veure un circ ampli, perfectament definit, situat entre el propi Puigmal i el Puig del Segre. Aquesta conca d'alimentació es troba molt plena de derrubis que, en alguns casos, defineixen morenes de glacials rocallosos situats a l'interior d'aquest circ gegantí.

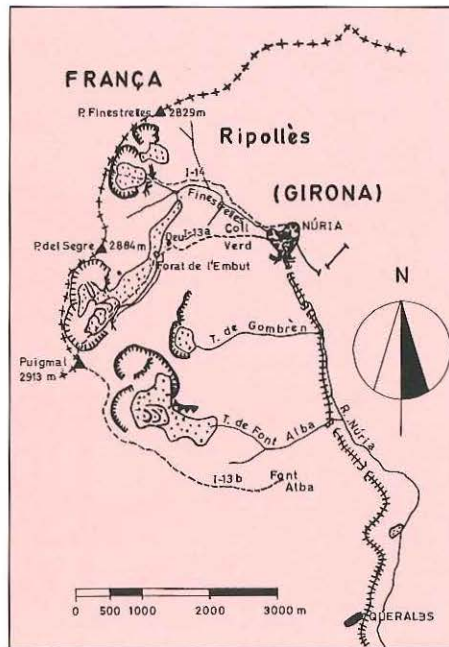
Finalment, quan ens acostem al cim de la muntanya, circulem per una plana rocallosa. El color de les pedres és força negrós. Aquests materials, situats en la zona axial pirinenca, estan fortament metamorfosats i pràcticament és impossible reconèixer les roques sedimentàries de què procedeixen.

La pica del Puigmal és molt difícil de veure des de qualsevol dels seus vessants, ja que queda amagada vera aquesta acumulació rocallosa.



FINESTRELLES

14



Dos itineraris proposats per accedir a la cima del Puigmal (al capítol 13) i l'itinerari que ens acosta fins al coll de Finestrelles.

44

El Puig de Finestrelles (2.829 m), clou la vall de Núria en sentit nord-oest. Aquesta elevació conté dos circs glacials (o punts on, antigament, es produí una acumulació important de glaç) als aiguavessos meridionals.

El circ que ocupa una extensió més considerable és el circ de Finestrelles, situat sota el coll que rep el mateix nom i que es troba entre el Pic del Segre (2.884 m) i el Puig objecte d'estudi. El segon circ, de dimensions més reduïdes, s'obre íntegrament sota el cim del Puig de Finestrelles.

Des del punt de vista litològic, el substrat de la zona està

format, única i exclusivament, per esquistos de Canavelles. Aquest és el motiu principal que no ha permès la formació de circs glacials perfectament definits. D'aquesta manera i a causa de la poca resistència d'aquests materials a l'erosió glacial, no s'han format veritables llindars que defineixin i concretin l'acabament dels circs. Tot i així, les acumulacions de materials morènics sí que són significatives i es troben localitzades a l'interior dels dos circs citats.

Les masses gelades que s'acumulaven en aquests dos indrets, connectaven amb les que transportava el glacial que

circulava per la coma de l'Embut, incrementant, així, el volum i gruix transportat.

L'itinerari proposat parteix del Santuari de la Mare de Déu de Núria, a 1.960 metres d'altitud, i segueix l'andana del tren cremallera en direcció al final de les vies. Posteriorment, cal travessar un pont sobre el riu Noucreus i dirigir-se vers un altre pont, aquest sobre el riu Finestrelles, prenent direcció oest (10 min.). Travessarem aquest pont i continuarem caminant per un camí que circula per la riba dreta del riu i que cada vegada se'n separa més, en direcció al torrent de l'Embut (20 min.).

Deixarem a l'esquerra la vall de l'Embut, per enfilar-nos per un camí que puja, en direcció nord-oest, cap al torrent de Finestrelles (45 min.).

Travessarem el torrent i seguirem pujant per un camí, que pren direcció nord, i que mena fins un collet situat al nord del Roc de Maula (1 h. 10 min.). El camí continua de baixada, pel mig d'un prat, fins arribar al fons de la Coma de Finestrelles. A partir d'aquí, travessarem dos fils d'aigua i ens dirigirem cap al Coll de Finestrelles seguint un camí que puja, de manera sostinguda, però suau (2 h.).



Pluviòmetre totalitzador situat al vessant meridional del Puigmal-Finestrelles (agost 1994).

45



La vall de l'Embut es caracteritza pels fenòmens càrstics. L'enigmàtic forat de l'Embut (agost 1994).

EINA, NOUFONTS I NOUCREUS

15



*Vista parcial del Santuari de Núria
des de la Coma de l'Embut
(juliol 1985).*

46

Aquestes comes es localitzen a les valls que reben els mateixos noms i que es troben situades a la vessant meridional de les muntanyes que clouen la vall de Núria, en direcció nord.

El santuari de la Mare de Déu de Núria es troba situat al marge d'una cubeta de sobreexcavació, ocupada parcialment per un llac artificial, on hi confluen tres glacials de vall principals: el de la coma de l'Embut, el de Noucreus i el de l'Eina. Aquest darrer glacial rebia, per transfluència, el gel acumulat i provinent del glacial de Noufonts. A pesar d'això, el glacial de l'Eina, quedava penjat amb respecte als altres

dos, que eren més importants i significatius.

Si ens fixem en la litologia de la zona veiem que està definida per materials catalogats litoestratigràficament com esquistos de Canavelles. Llavors, a causa de la seva poca resistència a l'erosió glacial no han permès que es formessin llindars i, derivat d'això, no es pot precisar amb exactitud la magnitud i extensió que ocuparen els circs glacials sobre aquests terrenys.

A la vall de l'Eina no hi apareixen morenes ben definides. S'aprecien dos circs glacials (un sota el coll de l'Eina i l'altre als aiguavessos

occidentals del Pic de Noufonts) i es reconeix el collat de transfluència que permetia la comunicació entre els glacials de l'Eina i de Noufonts, essent aquest darrer el que hi aportava les masses gelades. S'observa la forma de bressol que defineixen els vessants d'aquesta vall. La vall de Noufonts és l'única que conté un petit llindar, situat prop del coll que es reconeix amb el mateix nom. El circ, de dimensions més reduïdes que l'anterior, ocupà els aiguavessos occidentals de la muntanya (sempre referint-nos al vessant meridional de la mateixa). En aquest punt sí

que es localitza una acumulació morènica important, corresponent a un glacial rocallós que ocupà la part superior d'aquesta vall i ressegueix la direcció que tingueren els gels durant el Würm. La vall de Noucreus és l'altra vall glacial important que transportà els gels que contenia fins a Núria. Formà un circ glacial gran i definit i que es trobava situat sobre el vessant sud-oest del Pic de la Fossa del Gegant. Conté una important acumulació de material morènic al seu interior i, just finalitzat aquest, trobem les restes d'un antic glacial rocallós.

L'itinerari que vaig a descriure a continuació s'inicia al santuari de la Mare de Déu de Núria. Cal que seguim un camí assenyalat amb marques vermelles i blanques, indicadors d'una ruta de Gran Recorregut (nº II), que comença prop de l'observatori nivo-meteorològic. Deixarem a l'esquerra el camí que condueix a la vall de l'Eina i seguirem el que passa per un pont de pedra i que puja de manera suau. Entrarem al bosc, on el camí es fa més estret i continuarem pujant per una pista grossa i ampla, que puja per la riba esquerra del torrent de Noucreus, marcant-nos la direcció nord-est (25 min). Més endavant, deixarem

la pista i continuarem per un camí que planeja, amb el riu a la nostra esquerra.

Posteriorment, trobarem la font d'en Llorenç que raja a través d'un tub petit, aguantat per unes pedres. Passada la font, trobem una palanca de fusta que ens permet travessar el torrent de Noucreus, anomenada com el Pont de l'Escuder (40 min).

Continuarem la nostra ascensió fins arribar a una bifurcació de camins (50 min). Cal que seguim el camí que puja per l'esquerra i que es dirigeix al coll de Noucreus (GR nº 11). Aquest camí puja seguint uns replans de la vall, quedant el riu enclotat respecte a nosaltres, fins arribar a la font d'en Guillem que raja a través d'un ferro rovellat (1 h 25 min). Continua cap a l'esquerra, pujant per les restes d'una antiga morena rocallosa. Cal que voregem uns lloms arrodonits i coberts d'herba, que clouen el circ de Noucreus, per entrar a l'interior del circ esmentat, on trobem restes de material morènic (1 h 50 min). La nostra ascensió continuarà seguint direccions que, fins ara, no havíem pres; nord-est i nord, fins arribar al coll de Noucreus (2 h 15 min). Aquest coll es reconeix fàcilment perquè hi han 10 creus clavades a la roca, motiu d'interpretacions diverses.

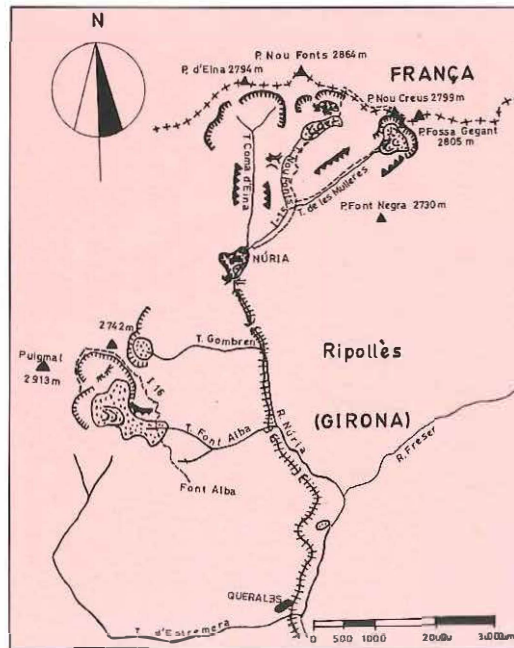
Resseguirem la carena en direcció nord-oest arribant al pic de Noucreus (2 h 20 min). Continuarem en la mateixa direcció, però baixant, arribant al coll de Noufont, en menys de 15 minuts. El camí de baixada per aquesta vall és força dreturer, perdent altitud mentre baixa per les ondulades morenes glacials (clar símptoma del retrocés glacial). En mitja hora, aproximadament, arribarem a un punt on ja havíem passat: la bifurcació de camins. A partir d'aquí, arribar a Núria serà ben senzill i ho farem en uns 25 minuts més (3 h 30 min). La vall de l'Eina no té massa atractiu, des del punt de vista glacial. Només és important destacar la seva forma de bressol, perfectament observable des del propi santuari.



El coll de Noucreus es reconeix fàcilment perquè té 10 creus clavades, motiu d'interpretacions diverses.

FONTALBA I GOMBRÈN

16



Itineraris que s'expliquen als capítols 15 i 16, que visiten les zones de Noucreus, Noufonts i Fontalba.

48

Als contraforts meridional i oriental de la mole muntanyosa del Puigmal, hom hi pot trobar dos circs penjats ben significatius i reconeguts: el de Fontalba i el de Gombren.

El primer és el més espectacular. El trobem situat al vessant sud-est del Puigmal, flanquejat per la collada de l'Embut. Aquest circ glacial, força ampli, té un llindar que defineix en el seu interior uns terrenys que no presenten cap mena de sobreexcavació. Hi trobem també un altre circ glacial, associat a ell, no tan gran i obert de sud a nord. Aquest segon circ conté, al seu interior, una important

acumulació de material morènic. Fins i tot s'hi ha reconegut un petit glacial rocós. El material morènic s'estén fins als 2.100 metres d'altura, ben a prop de la Jaça de Fontalba.

Al vessant oriental d'aquesta muntanya, localitzem un altre glacial penjat: el de Gombren. Està definit per un circ de dimensions reduïdes i, al seu interior, trobem una acumulació de material morènic. Aquest material assoleix la cota dels 2.500 metres d'alçada, aproximadament.

Litològicament, i com acostuma a passar en aquesta zona, els materials que defineixen el

substrat rocós s'inclouen dins la formació dels esquistos de Canavelles (un material poc resistent a l'erosió glacial i que, a voltes, genera abundant material morènic).

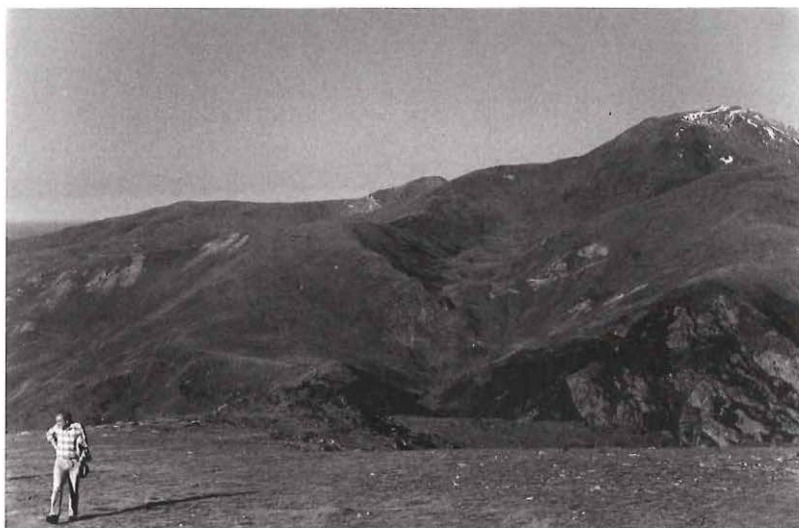
La visita d'aquesta zona es pot fer des de Fontalba, una collada a la que podem accedir seguint un camí forestal apte per a vehicles tot terreny i que s'inicia a la població de Querallès. A partir de l'esmentada collada, parteix un camí que pren direcció nord-oest i que planejant, mena fins a la Jaça de Fontalba (20 min). A partir d'aquest punt, trobem una bifurcació de camins. Cal que prenem el que puja, i que condueix fins a la collada de

l'Embut. El camí és força dreturer i ascendeix serpentejant, fins arribar als planells annexos a la pica del Puigmal. Arribats al caire veurem, a la banda esquerra, el circ penjat de Gombren (1 h 25 min). Per arribar a la collada de l'Embut, tan sols ens quedarà pujar per un camí no massa pronunciat durant uns 10 minuts. Des d'aquí, podem planejar fins a visitar el circ annex de Fontalba, ja que el circ principal l'hauréu vorejat per sobre (1h 50 min). Per no embolicar la sortida, recomano que tornem a seguir el mateix camí i arribarem de nou a la collada de Fontalba en uns tres quarts d'hora, el nostre punt de partida (2 h 35 min).



Darrera la carena que separa el circ de Fontalba i la coma de l'Embut (dreta), es localitza el circ de Gombren.

49



L'espectacular circ penjat de Fontalba, àmpliament popularitzat (vista ampliada des del Blandrau) (octubre 1977).

TORRENEULES

17



D'esquerra a dreta, el Torreneules Gran, el coll de Torreneules i el Torreneules petit. (Hivern 1985)

50

En els vessants dels Torreneules i de Fontnegra, hom hi ha reconegut l'existència de dos punts d'acumulació glacial situats a la conca de recepció del torrent de Fontnegra, a l'est del Santuari de la Mare de Déu de Núria. El nivell de cims se situa al voltant dels 2.730 metres d'altura, essent el Puig de Torreneules (2.731 m) la cota culminant. Fontnegra acull un circ reduït i obert en direcció sud, i el propi Torreneules té ocupat el seu vessant occidental pel circ de Fontnegra (bastant més gran que l'anterior). Els dos circs no manifesten una sobreexcavació, reflectida en la topografia, i no tenen cap

mena de llindar. El material morènic no hi és present i, per tant, passen gairebé desapercebuts en la disposició actual del relleu.

Els estudis efectuats per David Serrat, confirmen l'existència d'aquests dos circs i diu que formaven un afluent del glacial principal que circulava per la vall del riu Núria. De totes maneres afirma que, a l'igual que el circ de Fontalba, quedava penjat i que no arribà a connectar-hi.

Els materials que defineixen el substrat rocallós d'aquesta elevació del terreny, s'inclouen dins el grup dels esquistos de Canavelles.

L'itinerari proposat s'inicia al Santuari de la Mare de Déu de Núria i cal prendre el camí que condueix a l'alberg del Pic de l'Àliga, circulant pel camí anomenat del Viacrucis. Arribarem a l'alberg en 25 minuts i agafarem el camí que surt de la plaça que hi ha davant de la façana sud de l'alberg. Aquest camí ens condueix molt a la vora del Pic de l'Àliga. Arribats al caire, deixarem aquest camí per prendre'n un altre que tira a mà dreta, un xic més estret però ben marcat i que continua planejant (35 min). Un tros més enllà, després de baixar una

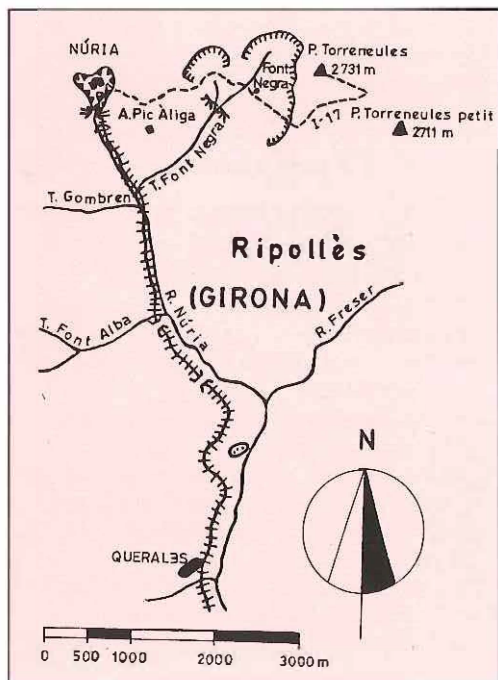
mica, arribarem al torrent de Fontnegra (45 min). Travessarem el riuet i ens enfilarem pel vessant nord-oest del Puig de Torreneules i arribarem, en cinc minuts, a la Fontnegra (font molt abundosa). A partir d'aquí, la pujada es fa més forta i segueix l'orientació sud-est, fins arribar a la carena del propi Puig, a uns 2.550 metres d'altura (1 h 45 min). Passarem aquest planell de pedres blanquinoses i arribarem a un collet ample, força suau, i que apareix cobert d'herba. A partir d'aquí, seguirem un camí

planer que mena fins al coll de Torreneules (2.560 m), deixant a sota nostre la coma de Llispet (antic punt d'acumulació glacial, minúscul, situat al vessant sud del Puig de Torreneules) (2 h 15 min). A partir d'aquí podem anar al Puig de Torreneules, en poc menys de 20 minuts, seguint el camí que pren la direcció nord-oest i, des d'aquí estant, arribar-nos al collet de Fontnegra en 10 minuts més. Des d'aquest coll,

hem de baixar per un camí fins a la Fontnegra (3 h 10 min) i per tornar al punt de sortida, només ens cal tornar pel camí per on havíem vingut.



El Puig de Fontnegra, vista ampliada des del Puig de Torreneules (maig 1982).



La caminada parteix del Santuari de Núria i ens condueix fins al cim del Torreneules.

David Serrat, doctor de la Universitat de Barcelona a la facultat de Ciències Geològiques, va realitzar un estudi d'aquesta zona pirinenca per optar al grau de Doctor i, al mateix temps, per col·laborar a la realització d'un mapa geomorfològic d'aquest sector, a escala 1:25.000. L'estudi es divideix en sis apartats, que resumeixo de la següent manera:

"La part de Pirineu Oriental estudiada correspon íntegrament a la zona axial de la serralada. Es caracteritza per la presència quasi exclusiva de materials prehercinians (esquistos i gneïssos), afectats per una tectònica de plegament herciniana polifàsica i per un aixecament alpi que es tradueix en una tectònica de fractures.(...)"

Aquesta part del Pirineu es caracteritza per la presència d'aplanaments que han estat motiu de nombroses i variades interpretacions (ja des de molt antic). La complexitat és notable al vessant septentrional de la Cerdanya.

Sens dubte, l'aplanament més generalitzat és el que afecta a totes les parts somitals d'aquesta zona de la serralada i que s'ha anomenat "nivell de cims". La seva generalitat no exclou que presenti altures molt variades en zones relativament properes (ex: al sector occidental del Puigmal es passa de 2.200 m a 2.900 m, en menys de 6 quilòmetres, però de forma escalonada). (...)

Portant a terme un tractament estadístic de les altures dels glacials interpretats per les

diferents valls del Pirineu Oriental (Puigmal-Costabona), segons el mètode Lichtenecker, per l'última màxima pulsació glacial, podem obtenir un nivell regional de neus permanents igual a:

-2.125 m. pels vessants septentrionals

-2.150 m. pels vessants meridionals

Situats en un retrocés general dels glacials, un cop finalitzat el màxim glacial estudiat a l'apartat anterior, causat més per l'absència de precipitacions que per l'augment de les temperatures, destaca una pulsació molt freda i seca (tardiglacial), que es va caracteritzar en el Pirineu Oriental, per la formació d'abundants glacials rocósos i de petits glacials de circ molt localitzats. (...)

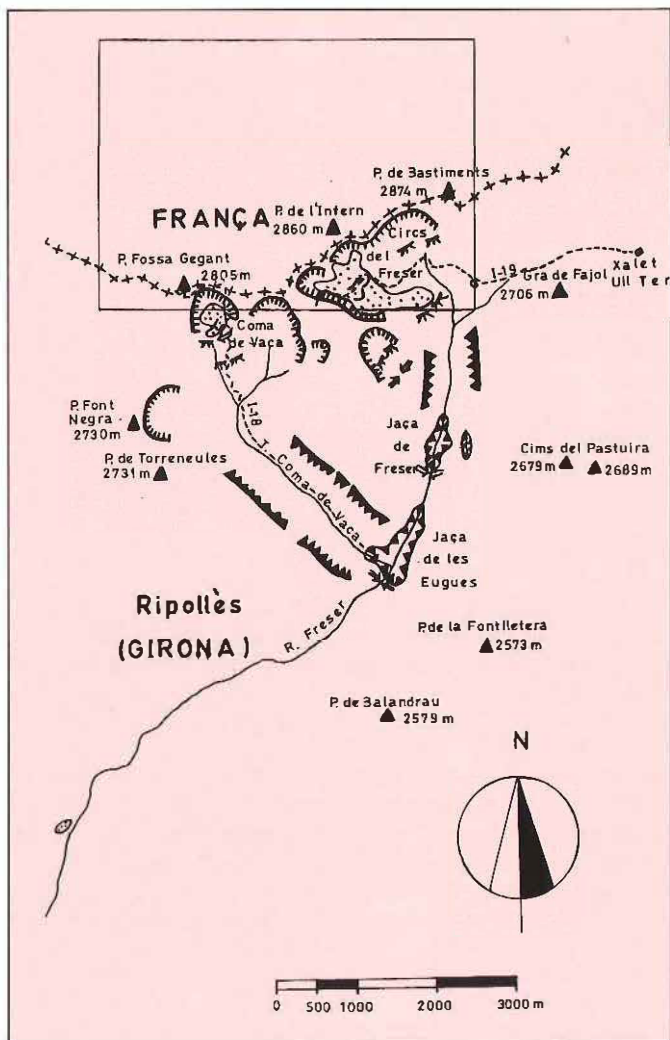
La dinàmica actual que afecta aquesta part de Pirineu Oriental, pot subdividir-se en diferents apartats d'importància desigual: dinàmica nivall, periglacial i fluvio-torrencial, amb modificacions d'origen antròpic que afecten principalment a l'extensió de les zones afectades per cadascun d'ells. (...)

El modelat respon a una xarxa fluvial preglacial ja molt encaixada, sobre la qual els glacials varen deixar la seva empremta, retocada posteriorment per la dinàmica periglacial. Les zones més baixes han sofert un intens i perllongat predomini de les condicions periglacials que els ha proporcionat la típica morfologia regularitzada, afavorida per la litologia esquitosa predominant en els vessants meridionals.

Els glacials, que varen ser de vall, obeïen a un nivell de neus permanents situat a 2.140 metres durant el màxim glacial, i varen arribar a assolir longituds de 6 a 8 km. en la vessant sud.

La dinàmica actual dels vessants més alts, superiors als 2.000 metres, obeïx a un clima típicament periglacial amb influència mediterrània, que ha vist ampliat el seu radi d'acció per les modificacions antròpiques que han tendit a eliminar el bosc protector."

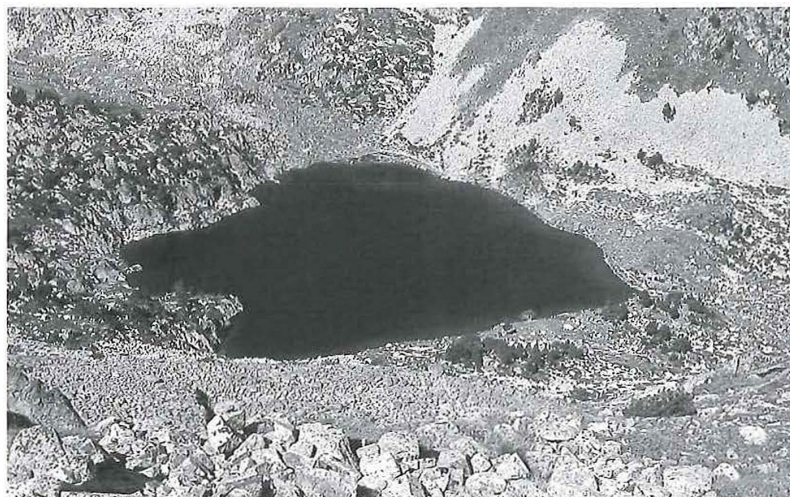
SERRAT, D. (1.980): "Estudio geomorfológico del Pirineo Oriental (Puigmal-Castabona)" a Notes de Geografia Física, 2 Un. de Barcelona, (Barcelona), (ps. 39-55)



Cirques glacials que s'observen a la zona del Freser i de Coma de Vaca. El rectangle representat a la part superior del mateix, es correspon amb la zona que representa el mapa del capítol 18.

COMA DE VACA I CARANÇÀ

18



*L'estany Gran de les Truites.
La seva típica forma recorda el cap d'un
cavall (agost 1983).*

54

L'activitat glacial que afectà aquestes terres, a una i altra banda de la línia fronterera ens transmeten, encara avui en dia, una dissimetria nord-sud evident. Els circs, localitzats a la part superior del torrent de la Coma de Vaca, són els exponents de l'activitat glacial que suportà el vessant meridional de la serralada pirinenca i, els circs de la zona de Carançà, la majoria dels quals contenen estanys i estanyols glacials, permeten reconstruir l'activitat glacial a les parts més enlairades del vessant septentrional francès.

La vall de la Coma de Vaca se situa entre les valls de Núria

i de Freser, ubicades a l'oest i est respectivament, i un nivell de cims que sobrepassa els 2.800 metres d'altura, la limita en direcció nord. Els cims del Torreneules la separen de la vall de Núria i una perllongació meridional dels cims de la Serra de la Vaca la separen de la vall del Freser.

Litològicament, té un substrat rocallós definit per esquistos de Canavelles en capçalera i per gneissos del Freser que ocupen el vessant nord-est del Torreneules petit. D'aquesta manera, els tres circs que es localitzen a la capçalera de la vall no presenten sobreexcavació, llandars ni gairebé material morènic.

Efectivament, a causa de la presència de gneissos del Freser, la vall presenta una forma de bressol perfectament definida que es reconeix sobretot al vessant nord-est del Torreneules petit.

Si ens fixem en els testimonis derivats del modelatge efectuat durant el tardiglacial en aquesta zona, només en trobem un de clar: un petit glacial rocallós situat al circ que s'obre als peus del Coll de Carançà.

El circ de Carançà, en canvi, ocupa el vessant septentrional d'aquesta mateixa serralada.

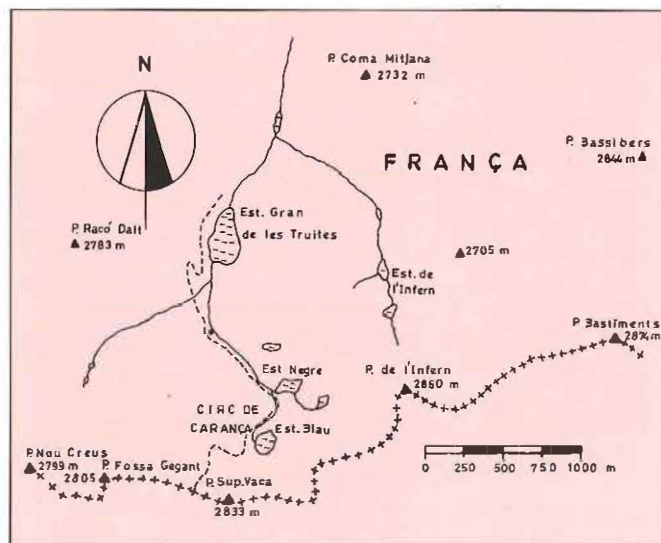
La presència de gneïssos de Carançà és predominant, quedant reduïts els esquistos de Canavelles als cims muntanyosos més elevats. La presència d'aquestes roques més dures, justifica que els circs siguin perfectament definits i que continguin cubetes de sobreexcavació, ocupades per estanys i estanyols.

L'itinerari proposat per visitar aquesta zona parteix de Núria i el trobem explicat, en part, al capítol 15 del llibre. Situats en el coll de Noucreus, prenem un camí que circula a la dreta del Pic de la Fossa del Gegant (2.805 m) i que ens condueix, planejant, al coll de Carançà (20 min). A partir d'aquí, podem visitar els estanys de Carançà, decantant-nos cap a les terres franceses. Després de vint minuts de baixada, trobarem l'estany Blau. Aquest estany és gairebé circular i, al mateix temps, és estany localitzat al circ de Carançà que està a més altura. El camí segueix baixant, seguint el curs fluvial que s'origina a partir d'aquesta acumulació d'aigua. Quinze minuts més tard trobarem l'estany Negre, que rep aquest nom pel color de les seves aigües (derivat de la profunditat que té i de l'absorció dels raigs solars). Si volem arribar-nos a l'estany més gran d'aquest complex lacustre, cal que

seguim baixant i que deixem a la nostra dreta el curs d'aigua generat pels estanys superiors. Finalment, passada la mitja hora de camí, veurem l'estany Gran o de les Truites. Per tornar al nostre punt d'origen, el camí, que abans era de baixada, ara el trobarem de pujada. És important destacar que aquesta zona francesa contrasta amb les terres catalanes de l'altre vessant muntanyós. Aquí trobem molts derrubis i blocs angulosos de tamany considerable, producte de la meteorització física que s'hi produí. Arribats de nou al coll de Carançà (2 h 30 min), copsem la diferència paisatgística citada: el vessant

muntanyós que s'obre cap al sud, és molt més arrodonit i suau, a causa de la diferent sensibilitat dels materials a l'erosió i acció glacial. Si volem visitar aquesta zona, existeix un camí que baixa en direcció a la confluència del torrent de la Coma de Vaca i el riu Freser. Inicialment el pendent és molt pronunciat i el camí serpenteja molt, però un cop arribem a l'alçada del pluviòmetre que hi ha en aquesta vall, el camí es torna més planer, però continua baixant de forma constant. De totes maneres, els atractius glacials que ofereix aquesta vall, són ínfims, en comparació amb la vall de Carançà.

55



Els principals estanys glacials que caracteritzen el circ de Carançà.

FRESER

19



El Pic del Freser o de les Vetes Blanques es reconeix fàcilment quan no està cobert de neu (juny 1995).

56

Lalta vall del riu Freser, on neix el riu que adopta el mateix nom, conté nombrosos testimonis que ens confirmen la instal·lació d'aparells glacials durant el quaternari. Aquesta vall, separada de naixement del riu Ter a través del coll de la Marrana, s'estén sobre el vessant meridional del Pic de l'Infern (2.860 m). Altres cims colindants que hi destaquen són: el Pic de Bastiments (2.874m), el Pic dels Gorgs (2.786 m) i el Pic del Freser o de Vetes Blanques (2.723 m), permetent ajustar el nivell mitjà dels cims culminants en 2.800 metres d'altitud.

Litològicament, el substrat rocallós que defineix la capçalera d'aquesta vall, s'inclou dins dels esquistos de Canavelles, uns materials que defineixen un paisatge suau i gens abrupte. Tot i així, les nombroses línies de fractura que s'han reconegut a la zona, faciliten les intrusions dels veïns gneïssos de Carançà i del Freser. La duresa diferencial d'aquests materials fa que arribin a aparèixer llindars, permetent alguna petita mostra de sobreexcavació, definint els circs.

El circ principal s'obre al vessant nord-est del coll de Tirapits i continua al vessant

meridional del Pic de l'Infern i del Bastiments. El primer sector citat ha generat abundant material morènic que es localitza als peus d'aquest circ i el segon sector ens defineix una catifa plena de llindars (sense sobreexcavació i on també hi manca el material morènic). Just als peus del Puig de Tirapits, s'obre un circ de dimensions reduïdes, acotat per un llindar que hi permeté la sobreexcavació dels materials que conformen la part interna del mateix.

Aquesta vall presenta una típica morfologia glacial (en forma de bressol) al seu extrem superior, just a la sortida dels circs i on

s'inicia la vall pròpiament dita. Al llarg de la seva extensió, presenta dues cubetes de sobreexcavació importants (actualment plenes de sediments), generades gràcies a l'existència de llindars. El primer permet definir l'anomenada Coma de Freser, localitzada just a l'aiguabarreig del curs fluvial estudiat amb el torrent de les Barroques. El segon, i més important, es reconeix com els planells de Coma de Vaca. La causa directa de l'establiment d'aquest segon llindar està atribuïda a una línia de fractura que creua la vall del Freser en aquest punt i que facilita l'aforament dels gneissos del Freser.

L'extensió que ocuparen els gels durant el període de màxima extensió glacial del Würm fou considerable, fixant-se la morena terminal prop de la població de Querolbs, just on es troba l'aiguabarreig dels rius Núria i Freser.

L'itinerari proposat per visitar aquesta zona parteix del xalet-refugi d'Ulldeter, indret situat a la veïna vall del riu Ter. Podem deixar el nostre vehicle a la carretera que mena a l'estació d'esquí de Vallter 2.000, en un revolt a l'esquerra, després d'haver superat el Pla dels Hospitalets (on trobem les primeres instal·lacions associades amb aquesta

estació hivernal). En 20 minuts d'ascensió, primer suau i finalment dura, arribarem a aquest refugi. Posteriorment, cal prendre un camí que circula al costat de la pista nº 7 i que ens portarà fins al pla que defineix el propi circ d'Ulldeter (45 min). A partir d'aquí, prendrem un camí que es dirigeix al coll de la Marrana, situat a la nostra esquerra. Inicialment, el camí comença planejant, però a mesura que avancem, augmenta el seu pendent i es fa més carregós i cansat de pujar-hi. Situats en aquest coll (1 h 05 min), seguirem per l'altre caient circulant pel tradicional camí que uneix Núria amb Ulldeter. El primer tros el tenim de baixada, fins arribar a la part central de la vall (1 h 35 min) i, una vegada arribats a la zona

coneguda com els Aigols podrits (on neix el riu Freser), el camí torna a ser de pujada i es dirigeix cap al coll de Tirapits. Durant la pujada, passarem per sota del refugi lliure del Freser (2 h 30 min). Un cop superat aquest punt, en aproximadament 15 minuts, arribarem a l'esmentat coll (2 h 45 min). Quan hem circulat per aquest sector, ens adonem que la part superior del circ de Freser no conté acumulacions morèniques importants, contrastant amb la zona del Puig de Tirapits, on sí que n'hi ha. Si volem copsar aquesta vall des d'un punt d'observació privilegiat, val la pena d'arribar fins al Puig de Tirapits (assolible en 10 minuts, des del mateix coll). Si el dia és clar, gaudirem de vistes panoràmiques impressionants.



Construcció, a l'alta vall del Freser -prop del coll de Tirapits-, (juny 1995).

PASTUIRA

20



*Els cims del Pastuira
separen la vall del
Freser de la vall del Ter.
(hivern 1985).*

58

El Puig de Pastuira (2.689 m) és el pic culminant d'un conjunt de muntanyes que s'estenen a partir del Gra de Fajol fins al Puig de Balandrau (2.579 m), en direcció sud-oest. A pesar de la seva alçada mediocre acollí, en el seu vessant sud-occidental, un circ glacial de dimensions considerables. Aquest circ es troba situat a la vertical del Planell de les Eugues, segons els estudis efectuats per David Serrat. La configuració topogràfica actual indica que aquesta glacera fou tributària d'una glacera principal que ocupà el curs de la vall del riu Freser. Efectivament, l'absència de llindars i de morenes terminals

en l'espai immediat on s'obre aquest circ, ens confirma aquests supòsits.

L'esquema geològic de la zona indica que la litologia que defineix el substrat rocallós està formada, exclusivament, per esquistos de Canavelles. Com ja hem dit anteriorment, el comportament d'aquests materials davant l'erosió glacial es caracteritza per la poca resistència que ofereixen. A causa d'això, les roques i els materials que apareixen tenen formes molt arrodonides i el perfil topogràfic que dibuixa la zona és molt suau. Les cubetes de sobreexcavació (que n'hi ha tres), apareixen plenes de sediments i no han

format estanys glacials importants. Dues d'aquestes cubetes es localitzen al fons de la vall: la jaça de les Eugues i la del Racó. La tercera cubeta, de dimensions més reduïdes, és la del Roc de l'Orri. Aquesta cubeta es localitza uns metres més enlaire, al nord del circ de Pastuira, formant part del vessant nord-occidental de la muntanya analitzada.

L'itinerari proposat suggereix que es visiti el cim del Puig del Pastuira i es troba explicat, en part, al capítol anterior. Situats al coll de la Marrana, voltarem el Gra de Fajol en direcció a la collada de la Coma de l'Orri

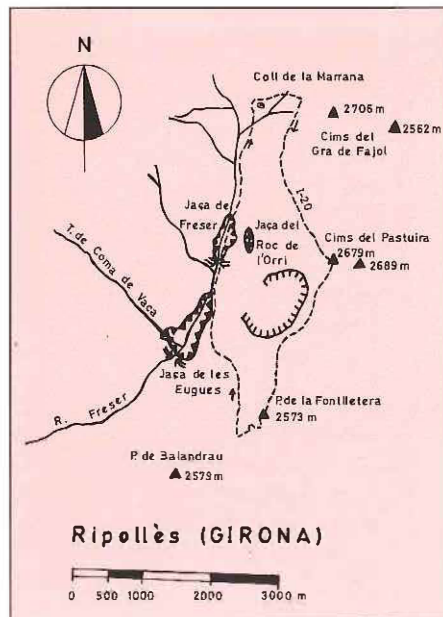


Aiguabarreig dels torrents del Coma de Vaca i el riu Freser. Dues de les cabanes que hi ha a la jaça.

(15 min) i resseguirem la carena muntanyosa que forma el Puig del Pastuira, salvant un desnivell d'uns 270 metres fins a culminar l'ascensió (1 h). Per completar la sortida, podem continuar caminant per la carena, passant per la collada del Catllar (1 h 25 min) i pel Puig de la Fontlletera (2 h. 15 min). Posteriorment, baixarem en direcció al coll dels Tres Pics (2 h 25 min) i ens dirigirem al fons de la vall, cap al planell de les Eugues (3 h). Una mica abans d'arribar al riu Freser, prendrem un camí que remunta la vall d'aquest curs d'aigua i que s'acosta a la vora del mateix. Passarem per la riba dreta del riu, en direcció a la Jaça del Roc de l'Orri

(3 h 35 min) i continuarem el nostre recorregut fins a trobar el camí de la travessa Núria-Ulldeter, ja per sobre dels 2.400 metres d'altura (4 h 25 min). D'aquest punt fins al nostre punt de partida, el coll de la Marrana, només ens resta pujar durant 5 minuts més, per així completar la nostra excursió.

Itinerari que visita els cims del Pastuira, de la Fontlletera, la jaça de les Eugues, la jaça del Freser i el coll de la Marrana.





Per pujar a la Pica, cal realitzar una petita grimpada (xemeneia). A l'esquerra es veu el popular "gendarme" (octubre 1982).



Situat a 2.123 metres d'altura, el refugi Aragó compta amb una situació estratègica per ascendir al cim per la seva famosa xemeneia.

El Canigó és una muntanya que té una gran significació per tots els catalans, esdevenint gairebé simbòlica. Administrativament, està inclosa dins les terres franceses (pertany al departament dels Pyrénées-Orientales), però és el punt de partida de la flama que encén tots els tradicionals focs de Sant Joan. Els estudis efectuats pel renombrat geomorfòleg francès, Georges Viers, ens aproximen a la realitat glacial quaternària que ocupà aquest massís:

"Entre les valls de la Têt i del Tec, el massís del Canigó (2.784 m) i dels Tretzevents (2.731 m) són l'últim sector pirinenc, en direcció est, que va contenir masses gelades durant el Quaternari. Els glacials foren nombrosos, encara que de dimensions reduïdes. (...) Limitant l'observació als pics continguts al Canigó, Tretzevents i Pla Guillem, es comptabilitzen 13 glacials durant la fase d'expansió màxima i 18 o 19 durant els estadis interglacials."

És de suposar que durant les fases interglacials, també es deuen incloure els glacials rocallosos en la suma total.

"De totes maneres, durant la fase de plena expansió dels gels, els petits glacials no superaven els 4 km. de longitud màxima dels seus aparells.

Per tant, tots els cims que superen els 2.400 metres d'altura han conegut, com a mínim, una glaciació en algun dels seus vessants i, tanmateix, als contraforts del Pla Guillem (2.302 m), s'hi varen instal·lar quatre aparells glacials (que varen adoptar unes posicions que caldrà examinar) beneficiats per una forta alimentació nivosa gràcies a l'efecte d'escombrada efectuat pel vent sobre les altes superfícies aplanades, que superen els 2 km² d'extensió. La longitud mediocre dels glacials catalans s'explica, en part, per la reduïda altura i la minsua extensió de les zones d'alimentació. (...) Una circumstància



Capçalera de la vall del riu Tec (a peus del Roca Colom) abastida per un antic circ glacial elemental (novembre 1995).



Les quantitats de neu acumulades són molt importants, arribant a cobrir totalment refugis. Refugi de Rojò (novembre 1995).

desfavorable és el fet que el sistema glacial del Canigó és divergent i no convergent. La major part dels glacials només s'alimenten amb 2 o 3 circs elementals i, alguns, tan sols amb 1 (ex: La vall de Cambret,...) i les confluències dels tàlveg es produeixen a altituds molt baixes (entre els 600 i els 800 m), en llocs molt allunyats dels cims perquè és evident la dificultat de les llengües glacials per alimentar aquestes zones.

El nivell d'equilibri glacial és difícil de determinar aquí, ja que les morenes laterals no estan ben definides. Prenent, com es fa sovint, la mitjana entre l'altura dels cims més comuna (2.700 m) i la mitjana de l'altura on es localitzen les morenes terminals (1.700-1.800 m), s'obté un valor acceptable de 2.200 metres per l'estadi màxim de la glaciació Riss, segons la nomenclatura alpina. En comparació amb el massís del Carlit, on aquest nivell ha estat fixat de forma més precisa, es constata un

aixecament de 200 metres d'oest a est i 500 metres si ho comparem amb la zona dels Pirineus centrals. (...)

Així, el modelat de les morenes quaternàries indica que el contrast existent, avui en dia, entre els Pirineus Occidentals humits i els Pirineus Orientals secs era semblant al que existia durant els períodes glacials. Això permet afirmar que la circulació atmosfèrica era similar a l'actual, confirmat per la disposició dels circs glacials en funció de l'orientació nord-sud."

VIERS, G. (1966): "La glaciación cuaternaria dans le massif de Canigou (Pyrénées-Orientales, France)", a Pirineos, 81-82, Jaca (España), (pp. 87-93)

ULLDETER

21



El circ escalonat d'Ulldeter s'obre entre el Gra de Fajol de Dalt i el Bastiments –sota el coll de la Marrana– (maig 1994).

62

A la part alta del riu Ter, es localitzen un seguit d'antics circs glacials i comes i congestes que avui en dia permeten reconèixer i identificar algunes contrades d'aquesta zona.

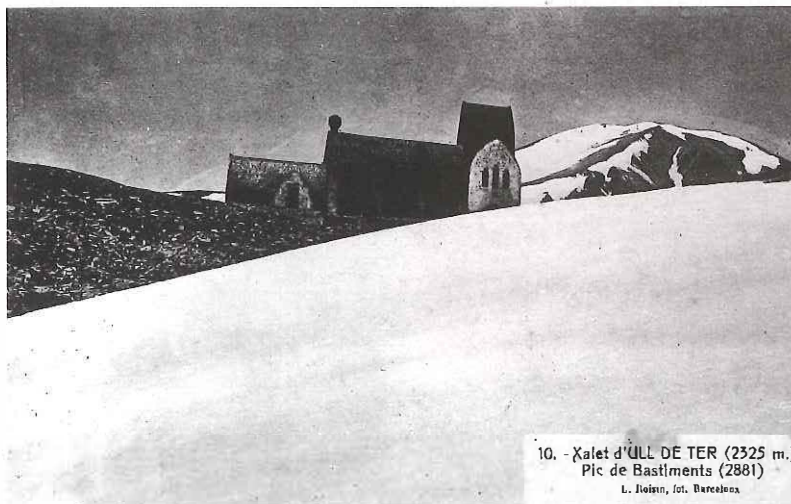
El circ d'Ulldeter s'orienta de sud a nord i és un grandióss amfiteatre, perfectament definit, que s'estén a partir dels 2500-2600 m fins als 2390 m. En direcció nord-oest està flanquejat pel Pic de Bastiments (2874 m) i en direcció oest ocupa el vessant oriental del Coll de la Marrana (2529 m). Finalment, en direcció sud, es troba clos per l'emblemàtic Gra de Fajol de Dalt (2715 m).

Aquest circ glacial conforma una extensa cubeta que es troba desenvolupada sobre una tipologia de materials gnèissics, reconeguts com típics de la zona de Carançà. La majoria dels autors coincideixen a dir que es tracta de materials postglacials, transportats pel règim torrencial dels cursos d'aigua que actualment drenen la zona i que, a la vegada, estan generats a partir de la meteorització mecànica efectuada sobre les roques colindants, amb fissures definides. Les parets d'aquest complex glacial són molt verticals i constitueixen un veritable exemple de circ esglaonat, que conté un típic

collat de trasfluència amb el veí circ de Morenç. Els estudis geològics efectuats en aquest sector, en especial impulsats per David Serrat, han localitzat la morena terminal del riu Ter a 1580 m. d'altura, permetent fixar la longitud de la llengua glacial en uns 6 km. Aquesta llengua travessava un tram d'engorjat fluvial (l'estret de Morenç), que gairabé no fou retocat per les masses gelades. De totes maneres, a pesar que quasi no es varen remodelar els vessants d'aquest sector, sí es varen dipositar materials morènics a la confluència de l'alta vall del riu Ter amb la vall veïna de la Coma d'Orri.

Si bé tot fa pensar que aquests testimonis glacials corresponen a la glaciació Würm, no s'han pogut confirmar els testimonis de glaciacions anteriors a aquesta. A pesar de tot, sí que existeixen evidències de l'última pulsació glacial (el tardiglacial), localitzades en forma de glacials rocallosos dins els antics circs glacials i de morenes de boca de circ. És una de les causes que no es localitzin restes més antigues, ja que també esborraren efectes de la pròpia glaciació Würm.

Per visitar aquesta zona i reconèixer la seva morfologia glacial, hem de partir de



10. - Xalet d'ULL DE TER (2325 m.)
Pic de Bastiments (2881)
L. Joissin, fot. Barcelona

Antic xalet d'Ulldeter, amb el pic de Bastiments al fons (any 1930).

Setcases (1279 m) i seguir una pista de muntanya –degudament asfaltada– que mena fins l'estació de Vallter 2000. Just remuntat el Pla de la Molina, es pot observar sobre el nivell actual del riu, les restes de la morena terminal de la vall del Ter. Uns metres abans d'arribar a l'estació d'esquí, deixarem el vehicle i trobem un camí de ferradura que mena fins al Refugi d'Ulldeter –2220 m– (15'). Ens dirigirem després al Pla de Morenç –2320 m– (30') on es contempla la grandiositat del

A l'interior del circ d'Ulldeter, trobem les runes consolidades del que fou el 1er. refugi d'alta muntanya de l'estat espanyol (maig 1994).

circ d'Ulldeter. Ens dirigirem cap a les Fonts del Ter –2345 m– (45') que marquen l'origen d'aquest curs fluvial, per tornar cap a l'esquerra en direcció al Coll de la Marrana –2529 m– (1h 10'). Des d'aquí ens dirigirem cap al Pic de Bastiments o del Gegant –2874 m– (2h 55'), des d'on podrem contemplar una vista panoràmica de l'esmentat circ. Seguirem la carena fins arribar al Coll de la Geganta –2604 m– (3h 20') i baixarem en direcció al xalet-refugi vell d'Ulldeter –2325 m– (4h 20'). Continuarem baixant fins al refugi nou d'Ulldeter –2220 m– (4h 35') i tornarem al punt on hem deixat el nostre vehicle (4h 45').

MORENÇ

22



El Puig dels Lladres separa els circs d'Ulldeter i de Morenç (maig 1994).

64

El circ de Morenç representa, en magnitud, la segona àrea d'alimentació més important del glacial que es desenvolupà sobre la part alta de la conca del riu Ter. Ocupa el vessant meridional del conjunt de muntanyes que defineixen la línia fronterera entre les terres catalanes i el veí estat francès en aquesta zona, els cims de les quals freguen els 2.700 metres d'altura (Puig de l'Ombriaga, 2.634 – Pic de la Dona, 2.702). Per donar un punt de referència, se situa just darrere de l'estació d'esquí de Vallter 2.000.

Litològicament, l'aparell glacial s'establí damunt d'un substrat

rocós integrat, única i exclusivament, per roques de naturalesa intrusiva (específicament reconegudes com a gneissos de Carançà). El seu comportament davant d'erosió glacial i periglacial ha demostrat que es tracta de roques resistents, contrastant amb altres formacions esquistoses que defineixen valls i vessants colindants.

Aquest circ glacial està flanquejat per un extens pla summital, el Pla de l'Ombriaga, lleugerament basculat en direcció nord i recobert de pedres. Si baixem en alçada, al peu del circ, s'hi localitza el pla subsomital, que apareix profundament humanitzat. Val

la pena destacar que aquesta esplanada la trobem fraccionada en dos nivells diferents: el Pla Gran, a la part superior (on hi ha l'estació d'esquí) i el Pla dels Hospitalets, a la part de sota (definint l'esglaó inferior).

A l'interior del circ, s'hi localitza abundant material morènic de tamany variable. Una part d'aquest material conformava un glacial rocallós.

També és important destacar que, just en el punt on s'uneixen tot un seguit de rierols que actualment drenen aquesta porció d'espai, hi existeix una petita cubeta de sobreexcavació (actualment

plena de sediments). Aquesta depressió del terreny es troba acotada per un llindar ben definit, situat en direcció sud.

El Puig dels Lladres separa els veïns circs d'Ulldeter i de Morenç. Tot i així, existí una típica collada de transfluència que comunicà aquests dos circs i que permeté que les masses gelades acumulades en aquestes dues zones entressin en coalescència. Mentre pugem en direcció al Coll de la Geganta, es pot observar perfectament aquesta zona més deprimida.

L'itinerari que segueix a continuació proposa una volta que ressegueix el límit del circ de Morenç. Parteix de l'estació

d'esquí de Vallter 2.000 i es dirigeix cap al Coll de la Geganta (2.620 m.), prenent direcció nord i seguint un camí que puja ràpidament mentre es circula per l'interior del circ esmentat (1 h. 35 min.). Un cop arribats a l'esmentat coll, cal seguir un camí que segueix la carena en direcció est, per dirigir-nos cap al Puig de l'Ombriaga (2.634 m.) (1 h. 45 min.). Posteriorment, continuant en la mateixa direcció, es dirigeix al Pic de la Dona (2.702 m.),



Els itineraris descrits als capítols 21 i 22.

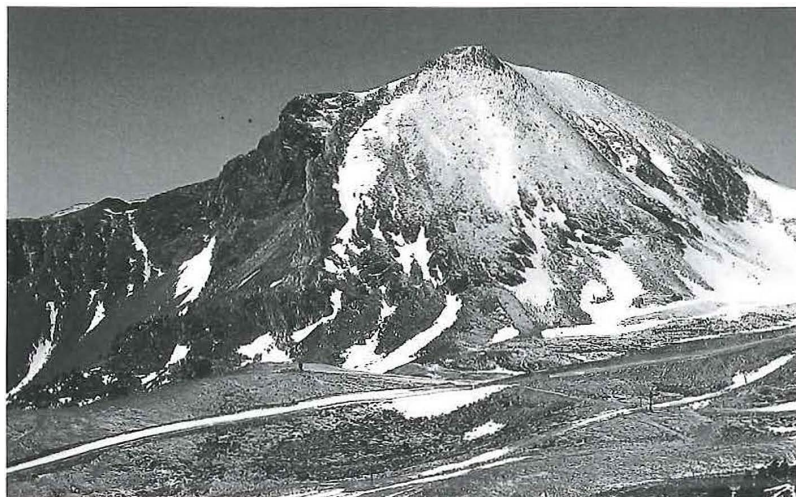


atravesant el pla (2 h.) Des d'aquest punt, ens dirigirem a la Portella de Mantet (2 h. 15 min.), seguint la mateixa direcció. Finalment, baixarem en direcció a l'estació d'esquí de Vallter 2.000 (2 h. 40 min.), completant la passejada.

La xemeneia de Morenç se situa a l'est del circ d'Ulldeter (any 1930).

GRA DE FAJOL

23



*El Gra de Fajol de Dalt,
enfarinat (maig 1994).*

66

Els cims del Gra de Fajol (2706 i 2562 m), dominen la vall del Querlat, topònim que identifica una porció de la vall del riu Ter, situada als anomenats Plans de la Molina. Aquesta cresta muntanyosa s'estén en direcció oest-est i separa el grandióscirc escalonat d'Ulldeter, al nord, del circ que s'obre a la part superior de la Coma d'Orri, al sud. Existeix un altre punt significatiu que albergà masses gelades durant el quaternari, situat just davant per davant del xalet-refugi d'Ulldeter, entre els dos Grans de Fajol reconeguts.

Litològicament, l'àrea considerada està formada per

gneissos catalogats com del Freser, Carançà i Canigó. Només apareix una petita veta d'esquistos de Canavelles prop de la collada de la Coma d'Orri. Aquesta intrusió de materials de diferent morfologia, sorgeix gràcies a una línia de fractura que recorre paral·lela al curs del torrent de la Coma d'Orri i que travessa la vall del Querlat ran del riu Ter.

Les troballes de materials morènics (efectuades i analitzades per David Serrat) demostren que els gels, durant el Würm, superaven l'estret de Morens i arribaven fins al Pla de la Molina. Els materials fluvio-glacials, trobats prop de la població de Setcases,

confirmen aquesta hipòtesi. Finalment, la localització d'un dipòsit del tipus "kame" a la mateixa collada, uns 150 metres per sobre el curs actual del riu, permet parlar d'un espessor de la massa gelada superior als 150 metres de profunditat (al moment que sobrepassava l'estret).

La vall de la Coma d'Orri presenta una típica forma de bressol i la duresa dels materials que conformen el substrat rocallós de la zona, ha permès que el circ glacial que s'hi instal·là, es pugui delimitar perfectament avui en dia a través d'un llindar que el clou per sota. Al mateix temps, la cresta que formen els nivells

culminants de la corda muntanyosa dels Grans de Fajol exemplifica la topografia dels "horns" (o pics), excavats en materials subceptibles d'ésser erosionats per mecanismes de fracció mecànica sobre el rocam dur.

L'itinerari proposat s'inicia als Plans de la Molina, d'on en surt un camí que remunta el torrent de la Coma d'Orri, just al punt on la carretera que mena fins a l'estació d'esquí de Vallter 2000 tomba a mà dreta bruscament. Travessarem el riu Ter just abans que conflueixi amb el torrent que drena la vall de l'Orri i seguirem per un camí que circula paral·lel al torrent esmentat. Primer puja de manera suau i va accentuant el pendent a mesura que guanya altura, quedant-nos sempre els cims del Gra de Fajol a la nostra dreta. Arribarem al punt reconegut com la Jaça dels Marrans en 25 minuts i continuarem fins a la Jaça del Mig (indret que assolirem després de 50 minuts de marxa efectiva). El camí ens conduirà a l'alçada de la Jaça de Dalt (1 h 30 min) i, arribats en aquest punt, ens trobarem just a sobre del llindar que defineix el circ de la Coma d'Orri. Fins arribar a la collada, caminarem per sobre del material morènic que recobreix el fons del circ, durant un interval que no superarà la mitja hora. La

meva proposta per completar l'itinerari suggereix que es culmini el cim del Gra de Fajol de Dalt, seguint el camí que s'inicia en aquesta collada i que ens hi condueix en uns tres quarts d'hora. Un cop arribats a dalt, recomano que tornem a la mateixa collada des d'on venim i, ens dirigim fins al coll de la Marrana (3 h) i des d'aquí passem pel xalet-refugi d'Ulldeter (3 h 20 min). Per no tornar al punt d'origen per la carretera principal, podem prendre el camí de la Portella que s'inicia al Pla dels Hospitalets i que condueix fins als Plans de la Molina (3 h 50 min).

Els itineraris dels capítols 23 i 24 permeten visitar els circs existents al Gra de Fajol, Bastiments i Bassibers.



BASTIMENTS I BASSIBERS

24



Al cim del Bastiments, quan hi ha molta neu, el vent genera l'anomenada esquena d'ase, dificultant el pas dels muntanyencs (abril 1982).

68

El Pic de Bastiments o del Gegant, de 2874 metres, domina aquest sector del Pirineu oriental. El coll de la Marrana representa el seu nexa d'unió amb el Gra de Fajol de Dalt, situat al sud-est d'aquest pic. Si ens fixem en la seva vessant meridional, notem que es distingeix perquè la seva topografia està definida per unes formes força arrodonides, ben al contrari de la seva vessant septentrional, més enèrgica i rejuvenida per l'acció dels glaços quaternaris. Es troba envoltat per terrenys que albergaven antigues glaceres, destacant la proximitat del circ d'UlldeTer (que ocupà una part inferior del seu vessant sud-oriental), del

circ de Bassibers (que es localitzà al vessant nord francès, sota el puig que rep el mateix nom), la vall glacial de la Coma Mitjana (situada i orientada al nord, entre el circ citat i el circ de Carançà) i les veïnes acumulacions glacials que es situaren a l'alta vall del riu Freser (al sud-oest de la muntanya en qüestió). A part d'aquests circs citats, conté un circ que se situà per sobre del circ d'UlldeTer, limitat per un lllindar (encara que no es produí sobreexcavació dels terrenys localitzats a l'interior).

Litològicament, la muntanya està formada per gneissos del Freser, Carançà i Canigó. L'esquema geològic de la zona

indica que aquesta gran mole muntanyosa està travessada per una veta de quars, en forma de filó, localitzada a la seva vessant nord.

El circ de Bassibers, situat al nord del Pic de Bastiments, conté un petit estany glacial de forma allargada al seu interior. Això confirma que els terrenys on se situà, foren sobreexcavats i amb la fusió de les neus permanents, s'originà l'estany. La vall glacial que dibuixa té una típica forma de bressol, característica de les valls d'aquesta mena.

Per iniciar aquest itinerari, convé que ens arribem fins al Coll de la Marrana (indret que

assolirem seguint, en part, l'itinerari descrit al capítol nº 19). El camí que es dirigeix fins al Pic de Bastiments, parteix d'aquest coll i s'enfila en direcció al cim de la muntanya serpentejant i pujant de manera constant. Situats al pic (1 h 10 min), observarem la magnitud del circ i la capçalera de la vall de Bassibers als nostres peus (mirant en direcció nord). El camí més lògic per arribar a l'estany de Bassibers segueix la carena que s'estén al nord, fins a arribar al Coll de Bassibers (1 h 40 min), perdent uns 300 metres d'alçada. Situats en aquest punt, podem acostar-nos fins a l'estany seguint un filet d'aigua que neix vora aquest coll (2 h). A partir d'aquí, cal prendre un camí que recorre per la vall on ens trobem situats i que, un quilòmetre més enllà, es bifurca. Si prenem el camí que s'enfila a la nostra dreta, arribarem al Coll de la Geganta



El circ de Bassibers conté un petit estany glacial al seu interior que es forma quan es fonen les neus.

(2 h 35 min) i des d'aquí, serà molt fàcil tornar al nostre punt d'origen (passant pel costat de l'estació hivernal de Vallter 2000) (3 h 20 min).

Cims pirinencs: Panoràmiques espectaculars

Val la pena pujar a qualsevol cim del Pirineu per contemplar i admirar el panorama que s'obre als nostres peus. Aquí en teniu un exemple, extret del llibre de Carles Bosch de la Trinxeria "Records d'un excursionista":

"Seguirem riu amunt i a les deu arribarem a les seves fonts, al peu del Bassibés, on dinàrem. Les fonts del Ter són abundantíssimes; la temperatura de les seves aigües és de 2,5 graus centígrads sobre zero; és l'aigua més freda de totes les fonts d'aquelles muntanyes fins a Puigmal. Després d'haver dinat emprenguerem l'ascensió al puig de Bassibés, que té 2.850 metres d'altitud (1). Travessarem una gran congesta i a les dotze arribàvem al cim (un grau sota zero). Panorama admirable: el Rosselló, la Cerdanya, Conflent, el golf de Roses i el del Lleó, el Canigó, l'Empordà, Montseny, Montserrat, les muntanyes nevades del Capcir..."

(1) Aquestes altituds són donades, aproximativament, pel meu baròmetre aneròide, que portava a la butxaca.

Bosch de la Trinxeria, C.: *Records d'un excursionista*. Biblioteca Selecta, Barcelona. 3ª ed. 1983 (p. 145)



El nou xalet-refugi d'Ulldeier, construït en un lloc més protegit de les inclemències meteorològiques (juny 1995).



La zona d'equilibri glacial s'aixeca fins els 2.000 metres a la zona del Carlit. El Pic Peric des de l'estany de les Bulloses.

El fet glacial afectà diferents zones terrestres de forma diversa. Lògicament, si parlem de terrenys muntanyosos, la diversitat glacial s'explica a partir de les característiques particulars que configuren els indrets. En l'article que trobareu resumit a continuació, s'apunten les principals causes que condicionaren l'establiment de les masses gelades als Pirineus:

"Les característiques de la glaciació pirinenca depenen, abans de res, de les condicions locals:

a) Variacions de la zona d'equilibri glacial. Referint-nos als Pirineus, l'equilibri glacial assoleix l'altura més baixa a l'extrem oest de la serralada. Al País Basc, arriba fins als 1100 metres a Larrau i Sainte Engrâce i s'aixeca fins als 2000 metres al massís del Carlit (exemple de la vessant mediterrània). L'equilibri assoleix cotes inferiors als vessants encarats al nord, en comparació amb els

vessants sud. De totes maneres, els glacials més grans es localitzaven a les regions incloses al Pirineu Central, on hi ha les muntanyes més elevades i on les zones d'alimentació eren més grans. (...)

b) Paper del relleu preglacial. El relleu preglacial ha estat, sovint, determinant pels trets de la glaciació. Un relleu massís, compacte, afavoreix el desenvolupament de les masses gelades, mentre que un relleu profundament disgregat ho dificulta.

La naturalesa litològica dels materials, a escala regional, només té una importància significativa quan parlem de zones que es desenvolupen sobre materials granítics. Per exemple les calcàries fissurades, que són unes roques molt permeables, tenen un paper insignificant quan defineixen el subsòl d'un pla. Les aigües de fusió, que s'infilren a través d'elles, gairebé no transporten materials morènics.



La línia de cims que defineix els pics de l'Infern, Freser i Bastiments.

c) Paper del vent i de l'exposició. L'orientació dels accidents topogràfics, en relació al vent, a l'exposició i al sol, es consideren uns factors que són importants a diferent escala. (...)

L'orientació i l'exposició influeixen sobre les formes generades en zones d'amplitud variable; des d'un centenar de metres fins a diversos quilòmetres. Els seus efectes no es distingeixen plenament per separat, sovint es combinen.

La sobrealimentació efectuada pel vent explica una anomalia aparent: l'important modelat glacial d'algunes vessants orientades al sud, quan les corresponents vessants septentrionals quasi no presenten testimonis d'aquesta activitat. (...)

Si ens fixem detalladament en el modelat dels circs glacials, s'aprecien els efectes de l'exposició dels vessants (...); els vessants orientats al nord-oest, presenten una acció glacial més enèrgica, en comparació amb els vessants orientats al nord-est.

d) Paper variable en els temps de les condicions locals. El paper de les condicions locals varia segons si el glacial s'acosta a l'estat d'equilibri i en funció del tamany del glacial. (...) Cal destacar, també, el paper variable de les condicions locals a través del temps, ja que hi ha diverses glaciacions: neoglacial i tardiglacial, glaciacions de morenes internes i glaciacions de morenes externes. (...)

Les morenes externes han estat creades quan el glacial tenia la seva màxima vitalitat, ja que les condicions afavorien el desenvolupament de l'aparell glacial. (...)

Les morenes internes corresponen, en efecte, a llengües glacials que quedaren tancades dins les valls on es varen desenvolupar, o instal·lades, tan sols, en un altiplà" (...)

TAILLEFER, F. (1982): "Les conditions locales de la glaciation Pyrénéenne", a Pirineos, 116 Jaca (España), (pp. 5-12)

COMA ERMADA

25



Les pedres i els cantells que transporten les aigües, efectuen importants incisions lineals al terreny.

72

Aquest sector muntanyós situat a l'est del circ de Morenç es caracteritza perquè presenta un nivell de cims aplanat, morfologia comuna i força repetida a altres indrets de l'alt Pirineu gironí i que ha estat interpretada com a restes de les superfícies d'erosió postmiocèniques (final del Terciari), que no foren massa afectades per la dinàmica dels glaços quaternaris i que són el resultat del desgast efectuat per l'erosió sobre el relleu. L'alçada relativa d'aquest ampli pla somital oscil·la entre els 2.400 i els 2.500 metres, es troba lleugerament basculat en direcció nord i es perllonga fins prop del massís del Canigó,

connectant amb l'anomenat i reconegut Pla Guillem.

Observant l'esquema geològic de la zona, es veu que aquest sector està format per gneïssos del Canigó. Únicament hi existeix una línia de fractura, que s'orienta de nord a sud, però no s'observa cap filó de quars ni l'aparició de materials esquistosos.

Si sospesem la dinàmica glacial, tardiglacial i periglacial, és important senyalar que les zones determinades per les capçaleres dels torrents i rierols del sector foren els punts més favorables a l'acumulació de masses de gel. Podem assegurar, també, que

s'observa una clara dissimetria glacial: l'existència de dos circs glacials orientats al sud (alimentant el glacial de vall que ocupava la part superior de l'actual conca del riu Ter), contrasten amb les valls periglacionals desenvolupades a la vessant nord d'aquest altiplà.

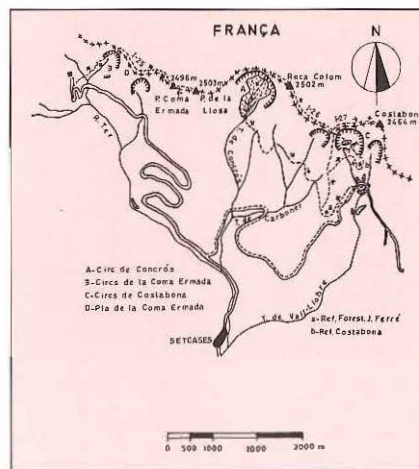
El primer circ glacial reconegut s'obre just a sota de l'anomenada Portella de Mantet i l'altre se situa a la capçalera del torrent de la Coma Ermada. En cap dels dos circs hi veiem acumulacions importants de material morènic, per la qual cosa es descarta la possible

formació de glacials rocosos durant els temps propis del Tardiglacial.

Els mecanismes derivats de la dinàmica morfològica periglacial, vigents en l'actualitat en aquests cims muntanyosos tendeixen a esborrar els efectes derivats de la dinàmica glacial que modelà aquestes muntanyes. Hem de destacar que els processos de gelifluxió acumulen masses de terra i pedres sobre les antigues formes glacials, l'acumulació de cantells al fons dels circs (generats a partir de la meteorització mecànica de les roques adjacents) i els efectes derivats de les aigües torrencials (que transporten pedres i cantells i efectuen

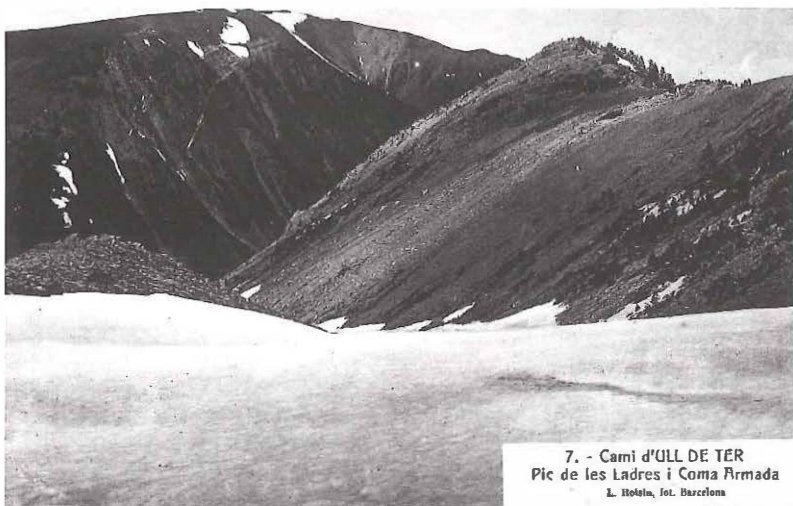
importantes incisions lineals al terreny on circulen, distorsionant el típic perfil glacial en forma de bressol).

L'itinerari proposat s'inicia a la carretera que condueix a l'estació hivernal de Vallter 2.000, una vegada superat l'aparcament del xalet-refugi d'Ulldeter. Després d'uns 50 minuts, arribarem al Pla de Mantet i ens dirigirem al sud, circulant per sobre del Pla que s'obre al cim. Quan arribem a la Portella de Morenç (1 h 05 min), el camí ascendeix un xic i ens condueix fins al Pic de la Coma Ermada (2.496 m), situat a l'oest del veí Pic de la Llosa (1 h 25 min). És important adonar-se de la magnitud del



Itineraris descrits als capítols 25, 26 i 27, per visitar les zones de la Coma Ermada, Concrós, la Llosa i el Costabona.

73



pla somital per on caminem i observar la visible diferència existent entre les valls orientades al sud (antigament glacials) i les valls que s'obren al nord, de morfologia típicament fluvial.

L'opció més vàlida, per no complicar l'itinerari, és tornar per les nostres passes i dirigir-nos al punt d'origen (2 h 10 min).

La coma Ermada, al fons. En primer terme, el Puig dels Lladres (any 30).

CONCRÓS I LA LLOSA

26



Al circ de Concrós amb la fosa de les neus, es forma un petit estany (primavera 1988).

74

El circ de Concrós nomena un indret muntanyós que s'ubica als peus del Roca Colom. Representà un punt d'acumulació de glaç que la configuració topogràfica actual defineix perfectament, situat sobre els 2.200 metres d'altura.

Es tracta d'un dels sectors del Pirineu oriental que assoleix una altura relativament baixa i el nivell de cims se situa tan sols sobre els 2.400-2.500 metres. Litològicament, la zona s'engloba dins els gneissos que defineixen els sectors del Freser, Carançà i Canigó.

Aquí, la dissimetria glacial es fa molt evident: a la vessant sud

s'hi situen petits circs glacials que contrasten amb valls periglacials que es localitzen a la vessant nord —ex: la vall de Salilles, a l'oest del Puigmal—. Aquest fenomen estrany només té una explicació possible —tal i com raonen els principals estudiosos de la matèria—: la sobrealimentació nival que efectuaren els vents del Nord, escombrant la neu que estava dipositada en els amplis relleixos d'aplanament que s'estenien sobre la línia de carenes circumdants. Finalment, aquesta neu transportada pel vent, s'acumulava i es refugiava a indrets de la vessant meridional, on l'acció eòlica no hi actuava. Mercès a les baixes

temperatures, s'hi mantenien i podia experimentar un petit flux de descens en direcció a cotes inferiors.

Actualment, sota del Puig de la Llosa i dins del seu vessant meridional, s'hi localitza la congesta, que rep el mateix nom —perfectament visible des del nucli de Setcases—. Si l'any és de neus abundants, roman blanca des de les primeres precipitacions nivals —octubre— fins als mesos de juny o juliol. És un altre exemple clar de la sobrealimentació nival per causa de l'efecte eòlic, present encara avui en dia.

L'itinerari proposat s'inicia al nucli de Setcases. Cal prendre la carretera que mena a l'estació hivernal de Vallter 2000 i, al cap d'uns deu minuts, seguir la pista forestal que uneix els nuclis d'Espinavell i Molló. Aquesta pista, apta per a tota classe de vehicles, ens condueix gairebé al refugi Jaume Farré, després de deixar el nostre medi de transport mecànic i caminar durant uns 5 minuts. Partint d'aquest refugi, seguirem un camí que s'enfila en direcció nord, en direcció a la collada de Dalt de la Balmeta lloc que assolirem després de 20 minuts d'iniciar la nostra caminada. En aquest punt, trobarem una bifurcació de camins per si ens volem dirigir vers l'anomenada Font de Fra Joan o el refugi de Costabona. Nosaltres seguirem el camí que puja en direcció nord fins arribar al Coll de Pal (50 minuts). Arribats en aquest punt resseguirem la carena en direcció oest, deixant a la nostra dreta el mític Costabona, per atansar-nos fins al Roca Colom (2503 m) (1 h 15 min). Des d'aquí, la vista és magnífica, si el dia és clar. Sense deixar de mirar a l'oest, contemplarem als nostres peus un ampli pla summital, que si no està cobert de neu, el trobarem recobert de pedres. Des d'aquest punt, ens dirigirem cap a la Portella de

Concrós (1 h 30 min). Arribats en aquest punt, és important que tombem a la nostra esquerra seguint per uns planells que, topogràficament, poden fer-nos dubtar que amaguen un circ glacial impressionant: el Circ de Concrós (1 h 35 min). A l'interior d'aquest circ, hi trobarem uns estanyols generats a partir del desglaç de les neus hivernals (1 h 40 min). Desplaçar-nos fins a la famosa congesta de la Llosa, suposa un passeig d'uns dos quilòmetres, sense perdre alçada i en direcció oest, resseguint el vessant meridional del Puig que rep el mateix nom. Si per contra el que volem fer és tornar al nostre punt d'origen, només

caldrà que seguim el curs d'aigua que neix a partir dels estanyols i decantant-nos cap a l'est, cada vegada ens allunyarem més d'aquest incipient curs fluvial, fins arribar a l'anomenada Cambra Fosca (2 h 20 min). Arribats en aquest indret, clourem la nostra passejada seguint la pista forestal fins arribar de nou al refugi Jaume Farré (2 h 40 min) i al nostre vehicle (2 h. 45 min).

Els forts vents de component Nord acumulen neu a la congesta de la Llosa (agost, 1992).



COSTABONA

27



Aquest refugi forestal està en condicions òptimes i ens pot acollir per realitzar una sortida en aquest sector (octubre 1995).

76

El Costabona és el primer massís localitzat a la zona axial del Pirineu que supera els 2.000 metres d'alçada (si ens dirigim a l'interior del país des del Mediterrani, en direcció oest).

Els materials que defineixen aquesta elevació pertanyen a dos grups diferents: gneissos de Freser, Carançà i Canigó formant la vessant meridional i granit del Costabona configurant la vessant septentrional, dins les terres franceses del Vallespir.

En la vessant sud, destaquen dos circs glacials perfectament definits; l'un ubicat a la capçalera del

torrent que es forma a partir de la font de Fra Joan i l'altre s'obre just a sota del Coll de Pal. Les restes morèniques generades a partir de l'acció glacial que afectà aquesta zona, són les més orientals que s'han trobat a la vessant meridional de la serralada pirinenca.

Entre el Coll de Pal i el cim del Roca Colom, també dintre la vessant sud, s'hi localitza un altre circ glacial de petites dimensions.

Si parlem de la vessant nord d'aquesta muntanya, hem de mencionar que la glacera del Tec, que neix a la vessant nord del Roca Colom, frega la

vessant septentrional de la muntanya que estudiem.

Es curiós que es desenvolupessin glacials de vall a la part meridional d'una muntanya que quasi no supera el nivell de les neus permanents (2.464 m.). El glacial que ocupà la Vall-Llobre, és el glacial qüestionat. L'explicació possible a aquest fet és la barrera orogràfica que efectuava el massís del Costabona als fronts associats a les borrasques mediterrànies (de fet, ja hem dit que el Costabona és la primera muntanya d'altura considerable en direcció oest). Actualment, els pluviòmetres instal·lats en aquesta muntanya, segueixen

comptabilitzant els màxims valors pluviomètrics del sector del Pirineu oriental, aportant credibilitat a aquesta teoria.

L'itinerari parteix de la població de Setcases (0 h. 0 min.), seguint una pista forestal que posteriorment es converteix en un camí més estret, i que es dirigeix a la Collada Fonda (1 h. 20 min.). Des d'aquí ens dirigirem a les Roques d'en Marcer (1 h. 30 min.) i posteriorment cap a la Font de Fra Joan (2 h. 05 min.). Aquí, ja situats a sota el cim del Costabona, enmig d'un circ glacial i ben a la vora del Refugi del Costabona, seguirem cap al Coll del Pal, que assolirem en 20 minuts més d'ascensió (2 h. 25 min.). Tan sols faltará pujar al Costabona, per coronar una muntanya emblemàtica de les nostres terres pirinenques (2 h. 45 min.).



El Costabona, vist des de coll de Pal.



El Costabona s'eleva fins als 2464 metres sobre el nivell del mar (novembre 1995).

77

Refugi de Costabona

El refugi de Costabona, bastit l'any 1958, aprofitant la galeria d'una mina abandonada, havia estat fet malbé per les humitats, malgrat el recobriment interior de material idoni. Deu anys després, el Comitè Català de Refugis, ha construït un nou refugi uns metres més amunt de l'anterior, servint-se del model facilitat pel C.A.F. del seu refugi al Port de Benasc, en el que s'han efectuat unes modificacions per adaptar-lo a la nostra geografia.

El 27 d'octubre (1968), una munió d'excursionistes de tot Catalunya, ens hem aplegat sota del Costabona per assistir a l'acte inaugural. (...)

Fitxa tècnica

Refugi lliure: 18 places.

Itineraris d'accés al refugi:

Molló: 3,30 hores	Setcases: 3 hores
Ull de Ter: 4,30 hores	Marialles: 5,30 hores
Pla Guillem: 4 hores	Comanegra: 9,30 hores

Ramon, Jaume (1968): "Refugi de Costabona", a Vèrtex, 13 (F.C.M.) (1r trim. 1969). Barcelona (p. 16).

TAGA I CAVALLERA

28



Aquesta muntanya representa l'últim 2000, en direcció est, del Pirineu (abril 1996).

78

Quan ens referim als terrenys que ocupen el Taga i la Serra Cavallera, estem parlant d'un massís que s'eleva fins als 2.000 metres i escaig, orientat d'oest a est i situat entre les valls dels rius Ter i Freser. La seva longitud supera els 8 quilòmetres destacant dues collades (Portella d'Ogassa i Coll de Pal, a l'oest i est respectivament) que defineixen tres cims culminants dins la mateixa serralada; Taga –2.035 m–, Puig Estela –2.007 m– i Pal –1.891 m– sense variar la orientació anteriorment senyalada.

Estructuralment el sector meridional del Pirineu està

constituït per un conjunt de mantells de corriment que han estat desplaçats cap al S, tal i com apunten els estudis geològics del sector. A partir de les característiques estructurals i estratigràfiques, els mantells de corriment meridionals poden dividir-se en dos grans conjunts: els matells superiors i els inferiors. Els primers en desplaçar-se foren els superiors i els inferiors varen desplaçar-se posteriorment. El Taga i la Serra Cavallera formen part de l'anomenat mantell del Cadí, que s'estén des de la vall del Segre fins a la Mediterrània, ocupant gran part de la superfície cartogràfica del sector meridional del Pirineu Oriental.

Hi destaquen una sèrie de massissos i entre ells hi trobem l'alineació muntanyosa a què ens referim. La Serra Cavallera forma l'encavalcament inferior del mantell del Cadí, limitant el Pirineu axial per la part S. El terme "zona axial" és confús des del punt de vista geològic. No es tracta ni d'una unitat estructural ni representa l'eix de la serralada. Actualment cal considerar-lo com un terme sense cap significació estructural, útil només per a designar els materials paleozoics que, amb continuïtat d'aflorent, es troben al centre de la serralada, al llarg dels Pirineus centrals i orientals (Serrat, 1.992).

Si ens fixem en el relleu, queden perfectament delimitats aquests dos espais contrastats: al vessant septentrional predominen els amplis relleixos plans o semiplans, típics d'uns materials antics i en canvi, al vessant meridional, el relleu és més juvenil (la cima del Taga, sobre calisses del devònic, n'és l'exemple més significatiu).

Centrant-nos en el tema glacial, hem de comentar que la glaciació quaternària només va retocar molt poc el massís. Tan sols va permetre la instal·lació d'alguns nínxols de nivació i alguns petits circs que, actualment, trobem ocupats per petits estanys (ex: Estany del Gorg, Estany Rocs i Estany de la Llagona –prop de la Portella d'Ogassa–), tots ells situats a la vessant nord. Efectivament, tota aquesta zona se situava fora dels

dominis glacials que caracteritzaren les parts més altes del Pirineu oriental durant els períodes freds del quaternari i va ser remodelada, majoritàriament, a través de mecanismes d'acció periglacial.

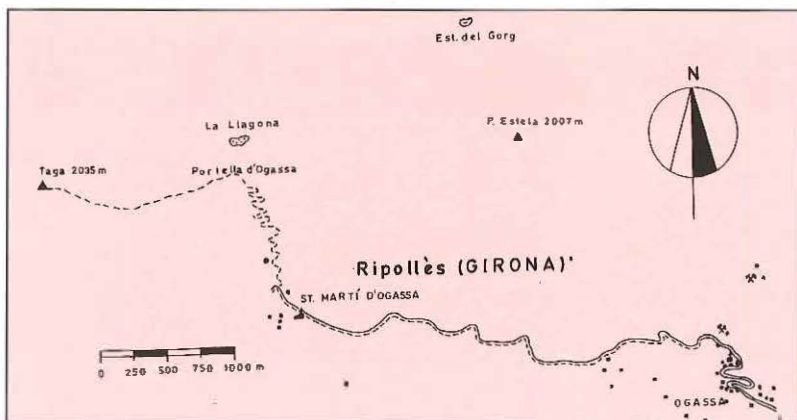
L'itinerari proposat suggereix visitar la cima del Taga, muntanya accessible des de diversos punts. Si iniciem la nostra sortida des de Ribes de Freser, prendrem el camí que s'enfila per la Costa d'Ardenes i que mena fins als Plans de la Maçana (1 h). Un cop arribats en aquest punt, ens dirigirem cap al Serrat de la Maçana (1.914 m) i continuarem ascendint fins assolir el cim (2.035 m), quan portem dues hores i mitja –aproximades– de marxa efectiva. Si hem decidit escollir el camí que parteix des de Sant Martí d'Ogassa, seguirem un camí que

serpenteja i que condueix a la Portella d'Ogassa, passant pel costat de l'anomenada Font del Freixe. La pujada és força dreturera i assolirem aquest punt una hora i mitja després d'haver iniciat la nostra marxa. A partir d'aquest punt, la nostra ascensió se suavitza notablement i, seguint la carena muntanyosa en direcció oest, assolirem la cima del Taga al cap d'uns 25 minuts, aproximadament, un cop superat el coll de la Comallonga.

Situats en el cim, podem comprovar el contrast existent entre la zona axial –situada al nord– i la zona prepirinenca –al sud–. El Taga enllaça amb la Serra de Sant Amanç (1.854 m) a través del Coll de Jou, serralada formada per roques sedimentàries –calcàries i margues, principalment–.

També val la pena esmentar que, a la vessant meridional de la serralada estudiada, existeixen unes mines carboníferes situades prop de la població d'Ogassa (antic poble miner, que s'ha hagut de reconvertir cap al turisme de muntanya, a causa de la baixa rendibilitat de les seves mines).

Itinerari que proposa el capítol 28 per accedir al Taga, passant per la Font del Freixe.





El Pirineu acollí masses de gel, de forma permanent, durant alguns períodes de quaternari (abril 1996).

Fonamentats en els estudis del glacialisme a la zona pirinenca, els diferents erudits de la matèria han col·laborat, amb les seves investigacions, en l'establiment d'una cronologia referida a l'últim estadi glacial que han viscut aquestes muntanyes i serralades (vegeu l'esquema adjunt):

"En primer lloc, una fase d'estabilització (pre-màxim), anterior a la màxima extensió del glacialisme. (...) Durant la fase de màxima extensió del glacialisme que ve a continuació, una part important dels Pirineus es trobava coberta per les glaceres, les quals formaven extenses plataformes de gel i grans circs a les capçaleres d'on sortien llengües de glaç que recorrien les valls fins a una trentena de quilòmetres al vessant S i una seixantena al N; el gruix de les glaceres de vall oscil·lava entre els 400 i els 600 m (...). Durant aquesta fase (...) és quan es produeix el modelatge erosiu dels circs, cubetes de sobreexcavació, parets rocalloses de valls en con glacial i colls de transfluència i quan les glaceres desembocaven a les planes (...) edifiquen els grans arcs morènics terminals (...). Els sediments corresponents a aquesta fase de màxima extensió del glacialisme que han quedat a l'interior de les valls són «tills» subglacials o basals que avui hom troba empastats en vessants i fons de vall.

Després d'aquest període de màxima extensió glacial s'inicia el desglaçament dels Pirineus. Aquest període de retrocés comença fa 38400 anys i acabà fa uns 10000 anys. (...)

La fase d'estabilització és la primera que es produeix després del màxim, en què hi ha un retrocés de les llengües glacials d'uns 2 a 5 km, i tot seguit s'estabilitzen durant un període llarg; (...) Durant la fase següent, anomenada fase de glaceres de vall, el retrocés i les glaceres queden a l'interior de les valls, perquè hi ha una disminució de la llargària i el gruix dels aparells glacials; hi ha restes d'acumulacions morèniques que ens indiquen èpoques d'estancament de la glacera i, en algú cas, una petita pulsació. (...)

La fase de les glaceres d'altura correspon a tot un seguit de posicions d'estancament que les glaceres més importants van ocupar entre els 1300 i els 1700 m, durant un episodi relativament tardà; es tracta de petites glaceres de vall, de poc més de 5 km de recorregut, de les quals es conserven cordons laterals i arcs morènics terminals (...)

Durant la fase de glaceres de circ, en la gran majoria de circs de la serralada pirinenca situats a poc més dels 2000 metres d'altitud, petits aparells glacials varen edificar morenes de boca de circ, que en molts casos semblen indicar que hi hagué una petita pulsació; hom

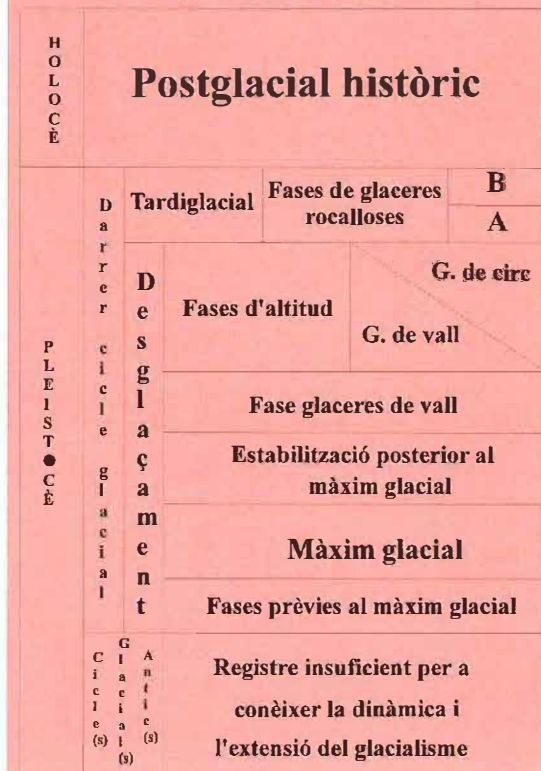
pensa que al final d'aquesta fase, si més no en una part important de les capçaleres pirinenques, el glaç va desaparèixer totalment.

Amb el nom de pulsacions del tardiglacial hom designa el període durant el qual es formaren les glaceres rocalloses en bona part dels circs pirinencs, especialment en els de la vessant S i en les parets orientades al N, a cavall entre la dinàmica glacial i la periglacial. De morenes d'aquest tipus, n'hi ha més d'una generació, i es troben recobrint les de la fase anterior. Hom els atribueix a una edat final del Pleistocè, i es considera que es formaren sota unes condicions climàtiques fredes i d'aridesa extrema.

A partir d'aquest moment s'inicia un període climàticament considerat interglacial, que rep el nom de Postglacial o Holocè. De l'activitat glacial (...) se'n coneix poca cosa, però sembla que a l'alta muntanya dels Pirineus centrals s'han mantingut glaceres de circ, (...). No hi ha dades de pulsacions o avenços ocorreguts en èpoques històriques, i solament es pot parlar de cordons morènics ben desenvolupats en relació als situats a uns quants centenars de metres dels fronts glacials actuals. Els registres que hom podria atribuir al refredament de l'anomenada «petita edat de gel» que ha estat ben datada als Alps, durant els segles XVIII i XIX, són encara una incògnita als Pirineus."

SERRAT, D. et al. (1992): *Hª Natural dels PP.CC (vol. II)*, E. Catalana, S.A., Barcelona, (pp. 455-459).

Fases glacials pirinenques



81

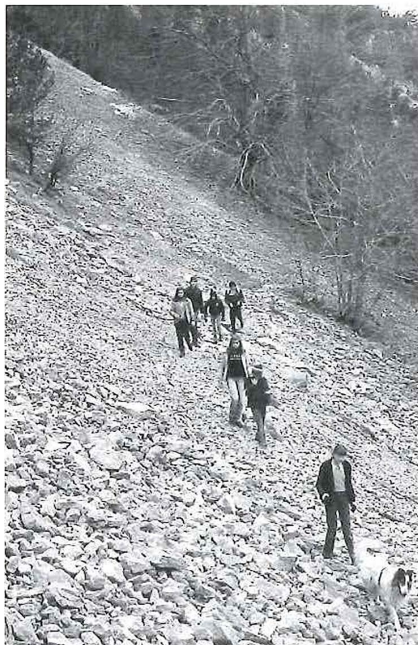
David Serrat va elaborar una cronologia de les fases glacials pirinenques.



David Serrat i Congost (gener 1996).

PAISATGE PERIGLACIAL

29



Les acumulacions de blocs, ordenats per gravetat, són un testimoni de l'activitat periglacial. Guitarrin (Alta Garrotxa) (gener 1982).

82

El significat del terme periglacial –a la perifèria dels glacials– permet localitzar, aproximadament, els indrets on se situen els paisatges caracteritzats per morfologies pròpies d'aquest sistema erosiu. Fonamentalment s'ubiquen a les altes latituds i a les muntanyes de les latituds mitjanes (formant com una mena d'aureola a l'entorn de les zones glacials pròpiament dites). Cal destacar alguns espais de muntanya de les latituds mitges que, antigament, eren ocupats per glacials i actualment s'estan modelant a través d'uns mecanismes clarament periglacials.

A les nostres muntanyes, durant les èpoques glacials, hi va haver gel estacional en un règim cronival. Al Pirineu i al Prepirineu, sobretot, entre els 2000 i els 1400 m d'alçada trobem forces vessants muntanyosos modelats gràcies als efectes derivats de la dinàmica periglacial.

És important destacar la presència d'importants acumulacions de derrubis als vessants muntanyosos i al fons de les valls. Aquestes acumulacions de clasts es generen a través de dos processos que actuen conjuntament: el primer és la gelifracció, que fractura les parets d'on procedeixen els

fragments de roca, i el segon fa referència a la mobilització dels mateixos, causada per fenòmens gravitacionals i de lliscament.

Tanmateix, actualment, tal i com hem assenyalat anteriorment, els mecanismes periglacials es produeixen als nivells supraforestals de la serralada pirinenca. Si els espais són plans (vegeu els plans summitals de la majoria dels massissos continguts a la zona del Pirineu axial) localitzen camps de pedres disposats segons figures geomètriques poligonals o en cercles. Afavoreix la formació d'aquestes curioses formes, l'absència de gel permanent

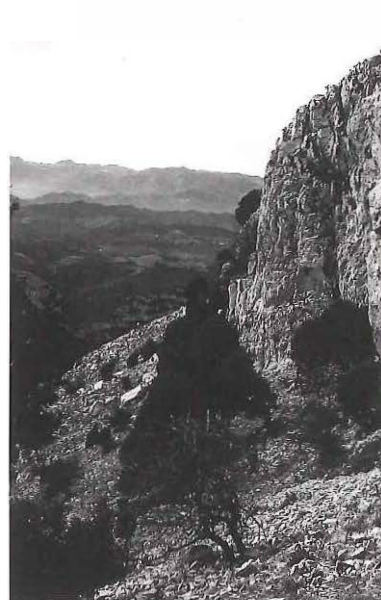
sobre la superfície del terreny i els intensos processos de fracció i selecció de les roques subjacents.

Referint-nos als processos que permeten la creació de les formes periglacials més típiques, destaquem i distingim entre:

a) La gelifracció es produeix sobre les roques que contenen diaclasses o fisures. Aquestes esclatxes s'empapen d'aigua líquida que, quan es glaça, augmenta de tamany. Això genera un augment de volum a l'aigua continguda i origina una pressió important, arribant a fracturar les pedres.

b) La paraula crioturbaçió defineix qualsevol alteració de la disposició de les capes que formen el sòl, a causa de la presència de gel.

c) L'acció del vent no és despreiable, ni a nivell dels vegetals ni a nivell dels minerals. Pot tallar l'herba gelada i pot erosionar les roques del terreny, tant si són dures (polint-les i accentuant les seves fisures) com si són toves (excavant-hi petites cubetes). De totes maneres, sempre és necessari que arrossegui petites partícules i són aquestes les causants de la seva erosió.



La mobilització dels fragments de roca està causada per fenòmens gravitacionals i de lliscament. Bassegoda, Alta Garrotxa.



De totes maneres la intensitat i la periodicitat d'aquests fenòmens, en definitiva la seva importància, depèn en primera instància de la configuració topogràfica dels terrenys i de la climatologia que els afecta.

Si els espais són plans, localitzen camps de pedres disposats segons figures geomètriques poligonals.

MONTFALGARS COMANEGRA I MONARS

30



*El Santuari
del Coral.*

84

El Montfalgars és una muntanya que s'eleva per sobre els 1.600 metres i que està situada a la línia fronterera entre Catalunya i França, a l'est del control duaner de Coll d'Ares. Representa la perllongació de la cadena muntanyosa pirinenca en direcció sud-oest i la podem englobar dins la zona prepirinenca.

Els fenòmens de modelatge propis de la dinàmica morfogenètica glacial no hi actuaren durant les èpoques fredes del quaternari i fou afectada per mecanismes típics del periglacialisme (a causa de la seva alçada reduïda).

Si ascendim fins al cim ens adonem del canvi paisatgístic evident: muntanyes elevades al nordoest, definint la zona del Pirineu Axial, apareixen recobertes de vegetació pròpia d'indrets freds (pins, prats alpins,...) i muntanyes d'altura mitjana al sudest, on la vegetació es fa més variada i tendeix a convertir-se en un bosc d'alzinar muntanyenc o de caducifolis (fagedes i rouredes) a les zones més humides.

La litologia pròpia de la zona s'engloba dins les roques sedimentàries, destacant les formacions margoses i les roques calcàries.

L'itinerari no es pot limitar, únicament i exclusiva, a pujar al Montfalgars (10 min. des de Coll d'Ares). Recomano que ens arribem fins al Santuari del Coral (en terres franceses). Baixarem per la carena contrària per on hem pujat i ens dirigirem fins al Coll de Vernadell (20 min). Posteriorment seguirem per un camí que segueix per uns plans que s'obren al nord-est. Inicialment el camí planeja, més endavant baixa suauement fins arribar al Santuari (1.075 m) (1 h). El camí de tornada serà senzill, ja que recorrerà el camí seguit en sentit contrari (2 h 10 min). Descobrirem tarteres (acumulacions de pedres de

mida variable, amuntegades i apilonades per gravetat); testimonis de l'activitat periglacial que afectà aquestes muntanyes (confirmant els efectes de la gelifracció sobre les roques amb fissures).

Comanegra i Monars

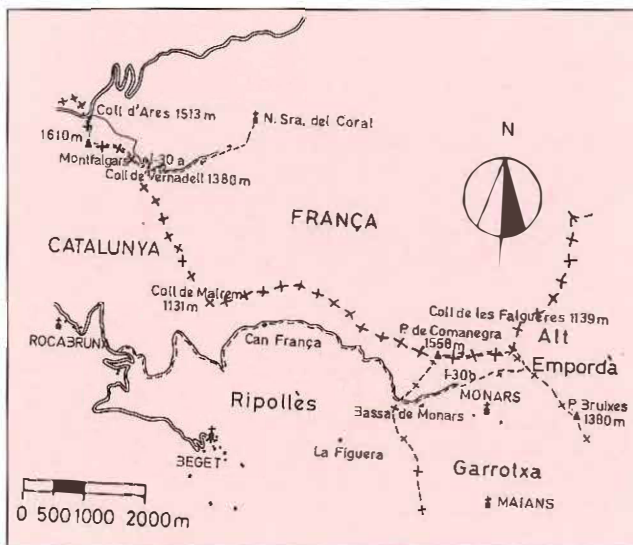
El Comanegra (1558 m.) forma part de l'Alta Garrotxa i connecta les terres garrotxines amb el veí estat francès. Recorda vagament els veïns cims pirinencs si ens fixem en la part superior del seu vessant meridional, recobert d'herba alta. És un contrast clar i evident amb la vegetació típica del sector. L'aspecte pelat del cim és producte d'una tala abusiva dels roures que vestien la muntanya (gruixuts i ben desenvolupats). Foren aprofitats per a la fabricació de travesses de les vies de tren a Espanya. Actualment sembla que aquests terrenys es recuperen tímidament, començant a brotar roures petits, en alguna zona puntual.

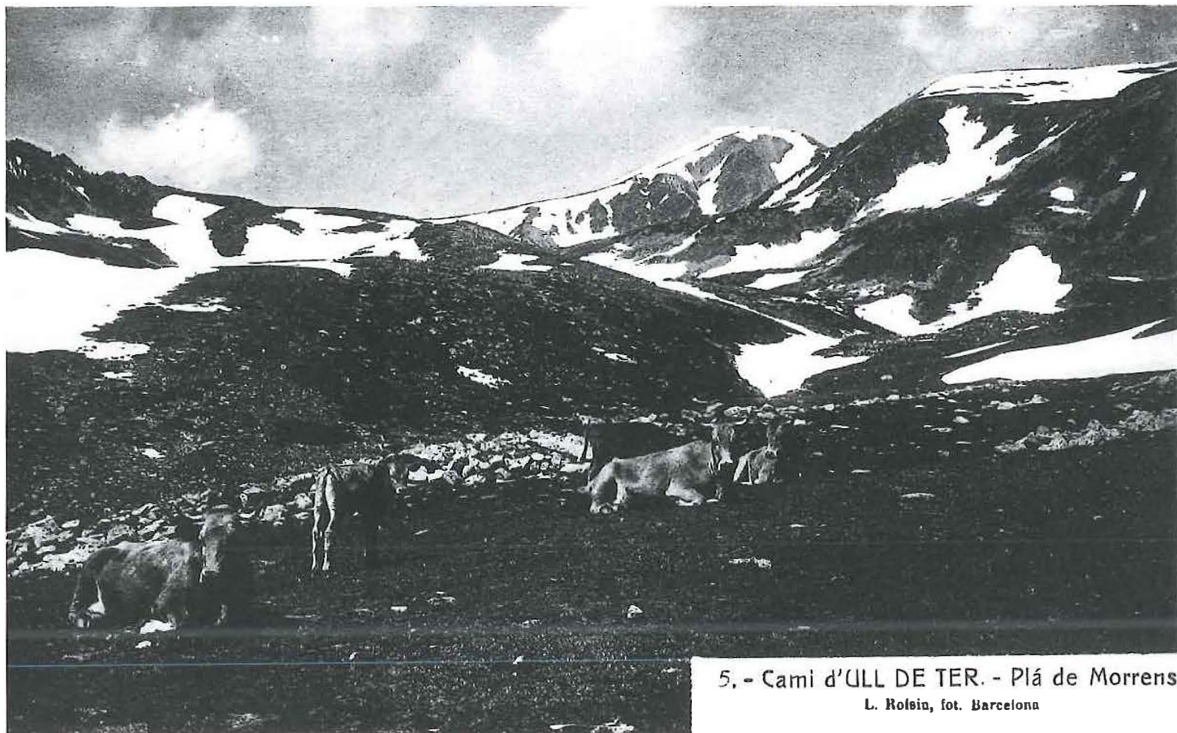
Si durant els períodes freds del quaternari, el modelat d'aquesta muntanya va seguir les directrius de la dinàmica periglacial (nombroses tarteres cobreixen terrenys de la vessant nord), actualment, la meteorització biològica és el sistema erosiu dominant.

L'itinerari proposat parteix de les Basses de Monars, accessible en vehicle tot terreny a través d'una pista forestal que s'inicia prop de Rocabruna (en direcció a Beget). Una acumulació aciosa (abans natural, ara artificial) ens recorda els estanyos glacials pirinencs. El seu origen cal justificar-lo a través de les forces tectòniques que generaren plegaments en tot el Prepirineu gironí. L'alta pluviometria del sector garanteix la seva permanència i l'aigua l'aprofitem els caps de bestiar que pasturen per la zona. Si seguim un camí que s'enfila en

direcció nord-est, assolirem la carena muntanyosa en poc més d'una hora. Situat al Pla de la Serra (topònim que identifica els punts culminants de la Serra de Monars), seguirem un camí que s'enfila a la nostra esquerra, serpentejant per la fageda que cobreix el vessant septentrional. Cal que continuem resseguint la carena, que sembla no tenir ganes d'acabar-se mai, fins que trobem una creu de ferro que ens indicarà el cim (1 h. 30 min.). Per retornar al nostre punt d'origen caldrà que retornem per les nostres passes (2 h. 35 min.).

Itineraris per accedir als cims del Montfalgars i del Comanegra.





5. - Camí d'ULL DE TER. - Plá de Morrens
L. Rolsin, fot. Barcelona

Les pastures d'alta muntanya pirinenca han estat determinants per l'economia de determinades comunitats.

El Dr. Antonio Gómez Ortiz, un autor destacat en l'estudi de les àrees ocupades pel Pirineu oriental, va interessar-se, també, per la dinàmica actual que es produeix sobre aquests espais -sabor que tendia a modificar i a remodelar les formes derivades de la dinàmica glacial que encara hom hi pot reconèixer. Aquí teniu la traducció d'un fragment, redactat l'any 1984, publicat a Notes de Geografia Física nº 11:

“Actualment la franja supraforestal del Pirineu Oriental posseeix un grau d'equilibri geomorfològic precari, especialment la seva vessant meridional, en bona mesura causat per la seva irregularitat climàtica. Els períodes posteriors a l'Òptim Climàtic Atlàntic (± 5500 anys BP), es varen caracteritzar per una major sequedat edàfica, provocant la paulatina

desaparició o reducció de la cobertura vegetal. Això ha generat importants canvis fitogeomorfològics amb les conseqüents implicacions de processos geomòrfics diferents, d'especial relació amb l'aparició de gel temporal en els nivells superiors del sòl durant les èpoques fredes i, conseqüentment, un irregular però actiu escorrentiu.

Les conseqüències geomorfobiològiques són clares, més si considerem la utilitat històrica que han significat les pastures d'alta muntanya pirinenca per l'economia de determinades comunitats. Reunits tots aquests fets ens condueixen a l'estat biofísic actual que ofereixen aquestes àrees supraforestals, essent pocs els àmbits que mantenen un equilibri efectiu o que es dirigeixen cap a ell, i molts on aquest equilibri està trencat o en procés de crisi. (...)

Tres són els conjunts principals de modelats geomorfobiològics periglacials que defineixen els alts nivells del Pirineu oriental:

A.-Modelats periglacials associats a sòls amb una saturació permanent d'aigua.

B.-Modelats periglacials associats a sòls amb suficient aigua subsuperficial.

C.-Modelats periglacials associats a sòls amb sequedat edàfica temporal.

De totes maneres existeixen altres geoformes periglacials que, en la seva elaboració, no estan relacionades amb els components del sòl i la disponibilitat d'aigua. Aquestes s'edifiquen a partir de topografies que defineixen pendents pronunciats i composades exclusivament de matèria mineral.

En aquests casos l'aigua, en estat líquid o sòlid, és l'agent meteòric per excel·lència. A aquest quart grup de formes les denominarem "Modelats periglacials associats a esquerpaments rocosos".

El repartiment espacial dels diferents conjunts de modelats geomorfobiològics periglacials descrits és irregular encara que el predomini d'alguns d'ells està molt relacionat amb les grans unitats de relleu que caracteritzen aquests àmbits altimuntants. La gespa encoixinada (-butte gazonné-) i les clapes de vegetació que singularitzen els sòls saturats permanentment d'aigua s'associen a espais amb una topografia d'escassa o nul·la pendent, mal drenats però ben alimentats d'aigua de fusió nival, principalment. El cas que ens ocupa presenta un predomini en altiplans però també pot donar-se en vessants i circs, sempre que les condicions ressenyades s'acompleixin. (...)

En els nivells supraforestals del Pirineu, especialment en el seu extrem oriental, la morfogènesi que millor els defineix és la periglacial. L'existència de continuats cicles de gel-desgel és l'origen dels micromodelats

existents. En la seva gènesi es fa impossible la separació de mineral-vegetal, a causa de les interdependències a que es troben sotmesos. Des d'aquesta òptica s'arriba a la conclusió que a nivell de microgeoformes, el paràmetre qualificador és la presència d'aigua en el sòl capaç d'ésser assimilada per les plantes. La seva quantia, estat i freqüència dirigeixen les espècies i el seu poblament i aquestes, a la vegada, la intensitat dels mecanismes periglacials, de manera precisa la geliturbació.

Però en allà on no és possible l'existència d'un sòl la dinàmica és diferent, ja que la morfogènesi es produeix en les relacions mineral-gel, essent en aquests casos la gelifracció el tipus de meteorització dominant." (...)

GÓMEZ ORTIZ, A. (1984): "Los diferentes conjuntos de formas periglaciares de las áreas supraforestales pirenaicas" a *Notes de Geografia Física, 11*, Univ. de Barcelona, (Barcelona), (pp. 21, 23 i 29)



Antonio
Gómez Ortiz
(novembre
1996).

IDENTIFICACIÓ DE LES EMPREMTES GLACIALS

31



El poliment i lo resclatet que presenten algunes pedres, pot estar derivat del moviment descendent del gel (abril 1995).

88

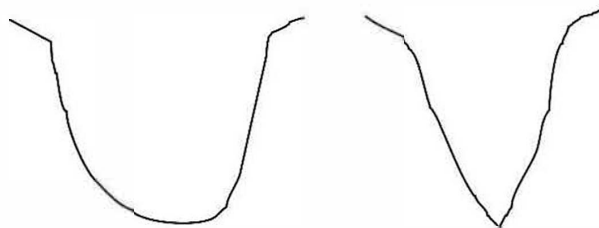
Per reconèixer, identificar i catalogar les empremtes glacials que permeten assegurar i reconstruir el passat glaciològic que han viscut les nostres muntanyes, és necessari observar atentament els terrenys que acolliren les masses gelades. Aquesta observació ha de ser, primerament, general. D'aquesta manera, podrem reconèixer si una vall acollí gel durant el quaternari o no. Convé distingir, de bon inici, les formes considerades de macromodelat (a escala regional, local i zonal) i les de micromodelat (a escala de geotop).

La primera comparació evident que ens permet assegurar si

caminem per una antiga vall glacial o si caminem per una vall fluvial és el perfil transversal que presenten els vessants muntanyosos que limiten la vall. Tanmateix, si la nostra observació no ens permet distingir si la forma és en U o en V, podem traçar un perfil transversal sobre el paper.

Un cop tinguem clar el tipus de vall per on caminem, podem passar a identificar empremtes glacials més concretes:

–Circ glacial: Normalment els circs glacials es localitzen a les parts més elevades de les valls i es troben limitats per una carena muntanyosa culminant. El seu aspecte intern és



Perfil en forma de U i perfil en forma de V, típics de les valls glacials i de les valls fluvials.

abombat, definit per unes parets que solen tendir a la verticalitat a la part més alta i que es van fent més horitzontals a mida que s'acosten al fons del circ. A vegades apareixen recoberts de derrubis i blocs angulosos que, antigament, eren transportats pel glacial. Si mirem cap al fons de la vall, moltes vegades descobrirem un llindar que ens limita el circ a la seva part inferior –altres vegades no hi és–, determinant una sobreexcavació dels terrenys inclosos entre amdós límits, que pot acollir un estany glacial.

–Morenes: Aquest terme defineix els blocs i materials que transporta el glacial i que generen el principal dipòsit glacial associat a aquesta activitat. Segons la seva localització i la seva temporalitat, parlem de:

–Morenes de boca de circ (acumulacions de materials que ocupaven la part lateral de les llengües glacials).

–Morenes laterals (acumulacions morèniques situades al llindar que clou el circ).

–Morenes terminals (acumulacions morèniques que ens indiquen la longitud màxima de l'aparell glacial).

–Glacials rocallosos (acumulacions morèniques que daten de l'època tardiglacial, consistents en blocs angulosos i altres materials que albergaren gel a sota seu i normalment localitzats a l'interior d'antics circs glacials).

Si analitzem més al detall la vall glacial, descobrirem pedres aborregades o llepades. Aquestes pedres senyalen la direcció que prengueren els gels durant el quaternari, demostrada pels solcs i les estries que presenten. Evidentment, cal suposar que aquests senyals foren causats per les pedres que transportava el glacial durant el seu flux descendent i que originava aquestes "ferides" en les pedres que estaven clavades al sòl.

Altres empremtes evidents que ens confirmen la presència de masses gelades durant el quaternari són les congestes. Aquestes acumulacions de neu i gel que es resisteixen a fondre's, poden tenir una sobrealimentació nival per causa eòlica i això els permet conservar-se durant un llarg interval temporal. Sens dubte, la configuració topogràfica particular dels indrets, afavoreix la seva existència.

Aquestes són les principals formes associades que ens permeten identificar amb seguretat les valls glacials del nostre Pirineu, relictos dels episodis glacials quaternaris que modelaren aquestes zones anteriorment definides, proporcionant un aire juvenívol a aquestes terres. De totes maneres, tal i com apunta el Dr. Antoni Gómez Ortiz, els retalls de formes antigues foren destruïdes per la dinàmica dels glaços, restant com a testimoni els altiplans que coronen determinades carenes muntanyoses i que s'interpreten com a restes de superfícies d'erosió (o sigui de desgast del relleu) postmiocenes que daten del final del terciari.

Cal reconèixer si les acumulacions de blocs angulosos són producte de l'activitat remota dels glacials (agost 1994).



RISCOS A LA MUNTANYA

32



No us aventureu fora dels camins quan hi ha boira.

90

Sempre que ens disposem a fer una sortida a la muntanya, per curta que sigui, cal pensar en el que necessitarem. Evidentment, la planificació és primordial per poder afrontar les dificultats que podem trobar. Podem classificar-les en dos grans categories:

- a) Perills subjectius, és a dir provocats pel propi home i,
- b) Perills objectius que corresponen als derivats de la naturalesa i l'entorn.

Si ens fixem en l'esquema adjunt, ens adonem de la importància de planificar bé una sortida o excursió, ja que

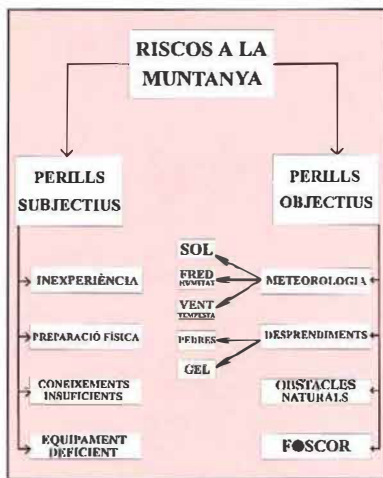
cal considerar molts riscos i imprevistos que tendeixen a obstaculitzar-la.

D'entrada és convenient de realitzar una excursió programada amb algun company/a, a ser possible bon coneixedor del terreny per on caminarem. Sortir en solitari a la muntanya, pot ser fatal. Al mateix temps cal informar a altres persones, que no realitzin l'excursió, de la zona o sector que es pretén visitar. En tercer lloc, és important temporalitzar l'itinerari previst per saber el temps aproximat que invertirem en la marxa. Un cop establerts els objectius de la nostra sortida, prepararem l'equip necessari. És convenient anar ben equipat

a la muntanya, portar roba d'abric (en funció de l'estació de l'any, anorak, guants,...), protecció solar, ulleres de sol, un bon calçat,... Aconsello protegir-se el cap amb una gorra, ja que la insolació és molt perillosa a una altura tan considerable. També és convenient portar aliments suficients que tinguin un alt poder nutritiu i rics en glucosa, per combatre l'estellament i la fatiga muscular. Proveir-se d'un bon mapa pot evitar-nos desorientacions molestes i recomano també que sigui actualitzat. Finalment, portar una petita farmaciola per poder realitzar uns primers auxilis en cas d'emergència, és una cosa essencial.

Aquí teniu una sèrie de recomanacions que us poden orientar per planificar una sortida a la muntanya. Si voleu aprofundir en aquest tema, a qualsevol manual de muntanyisme, excursionisme o escalada, trobareu desenvolupats aquests i altres consells que aquí només anotem.

Els riscos a la muntanya



Els riscos de muntanya.

Recomanacions per fer travesses de muntanya (més d'un dia)

-Eviteu el pes i l'embalum. Porteu roba d'abric lleugera, el sac de dormir, la capelina i mitjons de recanvi. Els canvis de temps són freqüents i acusats a l'alta muntanya.

-En alguns itineraris i èpoques de l'any, es fa necessari l'ús del piolet i dels grampons.

-No oblideu la documentació personal (DNI, carnet de conduir, etc.), la referent a l'assegurança en cas d'accident i l'esportiva (carnet de l'entitat a què es pertany, Federació de Muntanya o qualsevol altra que us acrediti com a muntanyenc).

-És desaconsellable anar sol. Així no caldrà duplicar elements d'ús general com poden ser la cartografia, la brúixola, la farmaciola i la corda de 20 a 30 m, pels passos delicats.

-Sortiu ben d'hora, quan comenci a clarejar; pujareu amb la frescor de l'inici del dia i evitareu els esforços durant la calor del migdia o les tempestes típiques a primera hora de la tarda.

-No sortiu pas en dejú. Mengeu cada 3 hores, sense excessos. L'únic àpat de debò és el del vespre.

Recomanable prendre vitamina C cada

matí. Substituiu conserves i fècules per verdura, fruita, carn i iogurts. Eviteu begudes fredes, però beveu força, fins i tot de nit.

-El temps, a muntanya, canvia molt de pressa i cal equipar-se adequadament. Tapeu-vos abans de tenir fred i desabrigueu-vos abans de suar. Si plou, camineu amb poca roba sota la capelina de plàstic, que protegeix alhora la persona i la motxilla.

-Cal evitar els entusiasmes fàcils i els descoratjaments. Comenceu la marxa lentament i fent breus pauses cada hora. Quan us atureu a menjar aprofiteu l'estona per treure-us les botes, estendre el sac al sol i la tenda, si cal. És important dormir unes vuit hores cada dia.

-No deixeu rastre a la muntanya. És inadmissible embrutar-la.

-No tireu mai pedres, és inútil i perillós. Sigueu prudents i desconfieu dels pendents abruptes i relliscosos de neu dura o herba. No us aventureu per carenes o fora dels camins quan el temps és insegur. La boira és traïdora i el llamp pot matar.

Véron, G.: *Travessa del Pirineu. De l'Atlàntic a la Mediterrània*. CEC. Club Alpí Català. Ed. Montbanc-Martín. Barcelona, 1989 (pp. 13-14)



Realitzar una sortida a l'alta muntanya pirinenca obliga a preveure tota una serie de factors (abril 1995).

Ablació. Fusió de les neus acumulades per causa de la radiació solar i el calor latent de l'atmosfera.

Batòlit. Massa de roques plutòniques que comunament travessa altres roques –normalment metamòrfiques– sense afectar-les molt.

Carena. Nivell de cims d'una serralada. Generalment, a partir d'aquests nivells culminants, és possible traçar els límits de les conques hidrogràfiques, ja que defineixen els marges de les mateixes.

Clasts o Clastos. Blocs i/o còdols que componen les morenes i tills glacials.

Coalescència. Unió i/o barreja de dos elements iguals o similars que procedeixen de punts d'origen diferents i en relació de veïnatge.

Crevasse. Esquerdes observables a la superfície d'una massa gelada o glacial, formades quan aquest circula per terrenys de topografia irregular o accidentada.

Cubeta lacustre. Terrenys deprimits, en relació amb els del voltant, que faciliten l'acumulació d'aigua en el seu interior –normalment a partir de la fusió de les neus.

Dinàmica periglacial. Mecanismes d'erosió i acumulació que tendeixen a remodelar les zones on la presència de neu o gel és important durant una part de l'any. Actualment, remodela les zones més elevades de la serralada pirinenca.

Dipòsit immobilitzat. Punt d'acumulació de materials transportats que ja no manifesta cap tipus de moviment. Aquesta afirmació es pot realitzar a partir dels vegetals colonitzadors que comencen a recobrir aquest dipòsit.

Dissimetria glacial. Diferències en els testimonis de l'activitat glacial, observables en vessants

muntanyosos de diferent orientació –normalment septentrional i meridional–.

Fase o Període interglacial. Interval temporal que separa dues glaciacions, caracteritzat per la suavització de les temperatures.

Fase o Període pluvial. Correspondència climàtica al territori africà quant les terres europees estaven afectades per les glaciacions, traduït-se en unes precipitacions superiors a les actuals –sobretot en territoris que avui en dia són deserts–.

Glaciació. Període en el qual la temperatura de les zones del planeta fou sensiblement inferior a l'actual, permetent l'acumulació de masses gelades a indrets on, normalment, no hi són presents.

Gelifracció. Mecanisme a través del qual, les roques, tendeixen a fragmentar-se a causa de la pressió que hi exerceix l'aigua en estat sòlid que contenen les fissures de les pedres. Evidentment, l'aigua penetra a les roques en estat líquid però les baixes temperatures faciliten la seva congelació i això li produeix un augment de tamany, que genera una força sobre les roques que tendeix a disgregar-les.

Inlandsis. Són immenses extensions de gel, sobre masses de terra, en forma de lents biconvexes.

Kame. Complex sedimentari de marge glacial, resultat de la sedimentació glacial ("tills"), lacustre (argiles i sorres laminades) i fluviotorrential (sorres i graves) estretament relacionades i situat en posició lateral respecte a la glacera. Normalment, aquestes acumulacions de sediments donen lloc a un replà a mig vessant.

Meteorització mecànica o física. Resultat de l'acció dels agents atmosfèrics sobre les roques, que tendeix a disgregar-les.

Morena. Forma de modelat que resulta de l'acumulació d'alguns tipus de tills. Es caracteritza perquè conserva la morfologia original i la situació deposicional que tenia quan existia la gelera.

Plana summital. Extensió topogràfica plana o lleugerament basculada, situada als nivells culminants d'una carena muntanyosa.

Pressió hidrostàtica. Opressió que exerceix el propi gel sobre els terrenys que ocupa, derivada del seu propi pes o de l'augment de volum. Tendeix a deformar i/o enfonsar els territoris.

Poliment. Acció que efectua el gel en moviment, carregat amb materials fins. Normalment s'atribueix a l'acció que realitza el gel quan aplasta materials lliscadissos. A pesar de la lentitud aquesta acció pot ésser important amb

el temps, arribant a desgastar els materials, formant les anomenades roques aborregades.

Processos morfogenètics. Conjunt de mecanismes que tendeix a modificar un relleu existent, retocant-lo i alterant-lo.

Rescletat. Acció que produeix el gel carregat de materials agressius que tendeix a generar solcs i acanalades a les roques que afecta.

Rimaia. Espai existent entre les parets que defineixen un circ glacial i la massa gelada que l'ocupa, generat pel moviment descendent que té el propi gel, a causa de la gravetat.

Till. Sediment transportat i dipositat per una glacera o des d'una glacera, amb poca o nul·la classificació per aigua.



La gespa encoixinada és una forma de modelat derivada de la presència de neu o gel durant una part de l'any.



Quan les geleres veïnes s'uneixen, formen morenes intermitges. Gelera del Gornergat, des del Breithorn.

Bibliografia

-CARDONA, M. i DUPRÉ, LI.:
Esports de neu a Catalunya, Ed. Montblanc-Martí i C.E.C. Barcelona, 1985, pp. 138-141 i 146.

-AAVV: *Història natural dels PP.CC.*, (vol 2), Ed. Enc. Catalana, S.A., 1993, pp. 439-463.

-AAVV: "*Inauguració del Xalet-refugi d'Ull de Ter*", a *But. Centr. Exc. Catalunya*, vol. XIV, Barcelona, 1909, pp. 237-247.

-EQUIPO DE GEOMORFOLOGIA: "*Catálogo de los glaciales de la Península Ibérica (1979)*", a *Notes de Geografía Física*, nº 3, Barcelona, 1980, pp.35-55.

-GÓMEZ, A: "*Consideraciones en torno a la morfogénesis glacial en la Cerdanya (Pirineos Orientales)*", a *Geographica*, Madrid, 1977-78, pp.109-119.

-GÓMEZ, A: "*El modelado glacial del valle del Durán (Cerdanya)*", a *Revista de Geografía*, V. XII-XIII, Barcelona, 1978-79, pp.17-28.

-GÓMEZ, A: "*Bibliografía fundamental sobre geomorfología glacial y periglacial del Pirineo Oriental a partir de 1957*", a *Notes de Geografía Física* nº 9, Barcelona, 1983, pp.15-19.

-GÓMEZ, A: "*Los diferentes conjuntos de formas periglaciales de las áreas supraforestales pirenaicas*", a *Notes de Geografía Física*, nº 11, Barcelona, 1984, pp.17-30.

-GÓMEZ, A: "*Morfología glacial del macizo de Calmquerdós. Los heleros instalados en su borde meridional*", a *Notes de Geografía Física*, nº 13-14, Barcelona, 1985, pp.85-96.

-HAMELIN, L.E.: "*Matériaux de géomorphologie périglaciaire dans l'Espagne du nord*", a *R.G.P. et S.O.t.* XXIX, Toulouse, 1958, pp.241-256.

-MARTÍ-HENNENBERG, J.: "*La pasión por la montaña*", a *Geocrítica*, nº 66, Barcelona, 1986, pp.7-38.

-SERRAT, D.: "*Estudio geomorfológico del Pirineo Oriental (Puigmal, Costabona)*", a *Notes de Geografía Física*, nº 2, Barcelona, 1980, pp.39-55.

-SERRAT, D.: "*Modelado glacial de la vertiente sur del Pirineo Oriental*", a *Pirineos*, nº 116, Jaca, 1982, pp.13-19.

-STÜCKL, P. et al.: *Manual completo de montaña*, Ed. Desnivel, Madrid, 1995.

-PANZER, W.: "*Die eiszeitliche Endmoränen von Puigcerdà*", (Traducció i nota preliminar en "*Gelères quaternaires dels Pirineus llevantins*" de L. Solé

Sabarís. *Bull. Centr. Exc. Catalunya*, T. XLIV, Barcelona, 1934, pp. 153-162.

-TAILLEFER, F.: "*Les conditions locales de la glaciation Pyrénéenne*", a *Pirineos*, nº 116, Jaca, 1982, pp.5-12.

-VIERS, G.: "*La glaciation quaternaire dans le massif du Canigou (Pyrénées-Orientales, France)*", a *Pirineos*, nº 81-82, Jaca, 1966, pp.87-94.

Agraïments

No seria just si no cités les persones que m'han ajudat en la confecció d'aquest quadern, concretament al Dr. Antonio Gómez Ortiz i al professor emèrit de la Universitat de Girona Dr. Agustí Xercavins i Comes. Vull ressaltar especialment l'assessorament rebut del Sr. Josep Clara i Resplandis, expert en la redacció d'aquest tipus de quaderns. Al mateix temps, aprofito per donar les gràcies pel suport rebut al Centre Excursionista d'Olot, per les orientacions en les rutes i excursions efectuades i per deixar-me compartir-ne alguna amb ells, durant aquests 2 últims anys. Tanmateix regreccio totes les persones encarregades del

picatge, correcció del quadern, que han fet possible la publicació del mateix en el format que teniu a les vostres mans.

Procedència de les fotografies i il·lustracions

De l'autor les de la pàgina 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17 (baix), 18 (baix), 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29 (dalt), 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39 (dalt), 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51 (baix), 53, 55, 56, 57, 59 (baix), 61 (esquerra), 62, 63 (baix), 64, 65 (dreta), 66, 67, 69 (baix), 73 (dreta), 76, 77 (dalt), 78, 79, 80, 83 (baix), 85, 88, 89, 91 i 93 (dalt).

De Xevi Muñoz, la portada, les de la pàgina 14, 15, 20, 21 (dalt), 25 (dalt), 30, 46, 50, 54, 58, 60 (esquerra), 68, 70, 71, 72, 74, 77 (baix), 82, 83 (dreta), 90, 93 (dalt).

La de la pàgina 15 (sota) i la de la pàgina 17 (dreta), publicades al llibre: *Geografia física* d'A.N. Strahler.

La de la pàgina 16, de Rosa Juanola.

La de la pàgina 18, d'Agustí Millán.

La de la pàgina 21, a baix d'Agustí Xercavins.

De Jordi Pujol, les de la pàgina 22 i 75.

La de la pàgina 25 (baix) d'Aniol Plana.

De Joan Plana, les de la pàgina 29 (baix), 39 (baix), 47, 49, 51 (dreta), 59 (dalt), 60 (dreta), 61 (dreta), 69 dalt.

La de la pàgina 84 de Josep Fernández.

La de la pàgina 38 de Josep Escalé.

La de la pàgina 31 (baix), fou publicada al quadern titulat: *Els volcans*, d'aquesta mateixa col·lecció.

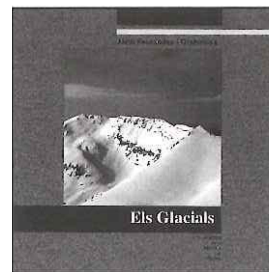
La de la pàgina 31 (dalt) del Butlletí del Centre Excursionista Català, T. XLIV.

La de la pàgina 40, fou publicada a la revista *Geographica*, en un article d'Antonio Gómez Ortiz.

La de la pàgina 81 de David Serrat.

La de la pàgina 87, d'Antonio Gómez.

De Pere Font "Japot" les de la pàgina 63 (dreta), 65 (baix), 73 (baix) i 86.



Quaderns de la Revista de Girona

és una publicació de periodicitat bimestral dedicada exclusivament a temes de les comarques gironines. S'estructura en dues sèries, que es distingeixen pel color de la portada i per les planes interiors: Guies, en vermell, i Monografies locals, en verd. La primera és dedicada al tractament de qüestions d'abast general relatives a la història, l'economia, la cultura i les tradicions. La segona vol anar oferint una panoràmica sobre el passat i el present de les ciutats i dels pobles gironins, amb especial atenció a l'època contemporània.

Guies

Títols publicats

Els jueus a les terres gironines

per Ramon Alberch
i Narcís Jordi Aragó

Rutes d'art sacre (1939-1985)

per Josep Maria Marquès

Les havaneres, el cant d'un mar

per Xavier Febrés

Els estanyes eixuts

per Josep Matas

El món del suro

per S. Hernández i Bagué

El Ter

per J. Boadas,
J. M. Oliveras i X. Sunyer

Trens i carrilets

per Josep Clara

Canvistes i banquers

per Narcís Castells

Màgiques, pors i supersticions

per Carme Vinyoles

Els volcans

per Josep M. Mallarach

Els indians

per Rosa Maria Gil

Els Pirineus, del Puigpedrós al Puigneulós

per Josep Clara

Cristians de Girona

per Josep M. Marquès

L'estany de Banyoles

per M. Coma
i J. Gratacós

Els rellotges de sol

per M. Gil

Els maquis

per J. Clara

Els monuments megalítics

per J. Tarrús
i Júlia Chinchilla

El pessebrisme

per J. Dalmau i Corominas

La ceràmica

per Andreu Bover

La farga

per Jordi Mascarella

Castells vius

per C. Vinyoles, M. Torns
i P. Lanao

La pesca

per J. Sala
i J. Domènech

La ramaderia

per P. M. Parés i T. Vilà

Els protestants

per Josep Clara

La tramuntana

J. M. Dacosta, X. Febrés

El Montseny

J. M. Rueda i J. Tura

L'electricitat

per M. Pous i J. Callol

El periodisme

per Lluís Costa

Els glacials

per Jordi Fernández

Propers Títols

La Girona dolça

per J.V. Eay
i N. Puigdevall

L'excursionisme

per Jordi Dalmau

El Teatre

per Pep Vila

Monografies locals

Títols publicats

Cornellà de Terri

per Jaume Portella

La processó de Verges

per Jordi Roca

Anglès

per Pau Lanao

Sant Feliu de Guixols

per Àngel Jiménez

Llagostera

per Dolors Grau

Castelló d'Empúries

per Miquel Planas

Tossa

per Jaume Lleonart
i Maria del Pilar Mundet

Palamós

per Rosa Maria Medir
i Carles Sapena

Besalú

per Joan López

Les Planes d'Hostoles

per J. Campistol, J. Canal
i M. Soler

Agullana

per Enric Tubert

Olot

per Jordi Canal i Morell

Llegendes i misteris de Girona

per Carles Vivó

Palafrugell

per Xavier Febrés

La Jonquera

per Albert Compte

La Cellera de Ter

per D. Pujol i Ll. Llagostera

Cassà de la Selva

per E. Bagué, O. Gutiérrez,
J. Carreras

Hostalric

per M. Duran, J. Juanhuix
i R. Reyero

Figueres

per A. Romero i J. Ruiz

Crespià

per J. Busquets

Lloret de Mar

per Joan Domènech

Banyoles

per J. Grabuleda i J. Tarrús

Puigcerdà

per Sebastià Bosom

Begur

per Lluís Costa

Viladrau

per M. Feliu, I. López,
X. López i Ll. Pagespetit

Camós

per M. Duran

Camprodon

per Sílvia Planas

Maçanet de la Selva

per El Taller d'Història

Sant Jordi Desvalls

per S. Planas i N. Puigdevall

Ribes de Freser

per Miquel Sitjar i Serra

Salt

per X. Alberch i J. Burch

Sant Joan de les Abadesses

per J. Albareda i J. Ferrer

La Vall de Bianya

per J. Murià Giralt

Capmany

per A. Egea i M. Roig

Gualta

per Ramon Alberch

Platja d'Aro

per Pere Barreda

La Vajol

Albert Juanola i Boera

Vilobí d'Onyar

per Dora Santamaria

La activitat glacial quaternària ha deixat testimonis importants en les altes terres del Pirineu gironí. L'afany científic i popular ha permès reconstruir, a grans trets, l'abast de la influència del gel en aquesta zona. A part de la ressenya de tots els indicis glacials, uns itineraris proposats per cada sector us permetran copsar la realitat post-glacial de les nostres muntanyes.

Jordi Fernández i Grabolosa va néixer el 1966 a Olot. Es llicenciat en geografia física i anàlisi geogràfica regional i aconseguí el grau de llicenciatura a través d'una tesi que tracta sobre la vall de Sant Aniol d'Aguja. Ha publicat diversos articles en revistes i publicacions gironines.

GUIES



Diputació
de Girona



Caixa de Girona