

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

*Monumentos Naturales
de los Glaciares Pirenaicos*



FOTO PORTADA: **Glaciar de Barrancs**

EDITA: **Diputación General de Aragón**
Departamento de Agricultura y Medio Ambiente

REALIZACIÓN Y
FOTOGRAFÍAS: **Fernando Lampre Vitaller**

MAQUETACIÓN: **PRAMES S.A.**

COORDINACIÓN: **Servicio de Espacios Naturales Protegidos**
Departamento de Agricultura y Medio Ambiente

IMPRIME: **INO Reproducciones S.A.**

DEPÓSITO LEGAL: **Z-1872-2003**

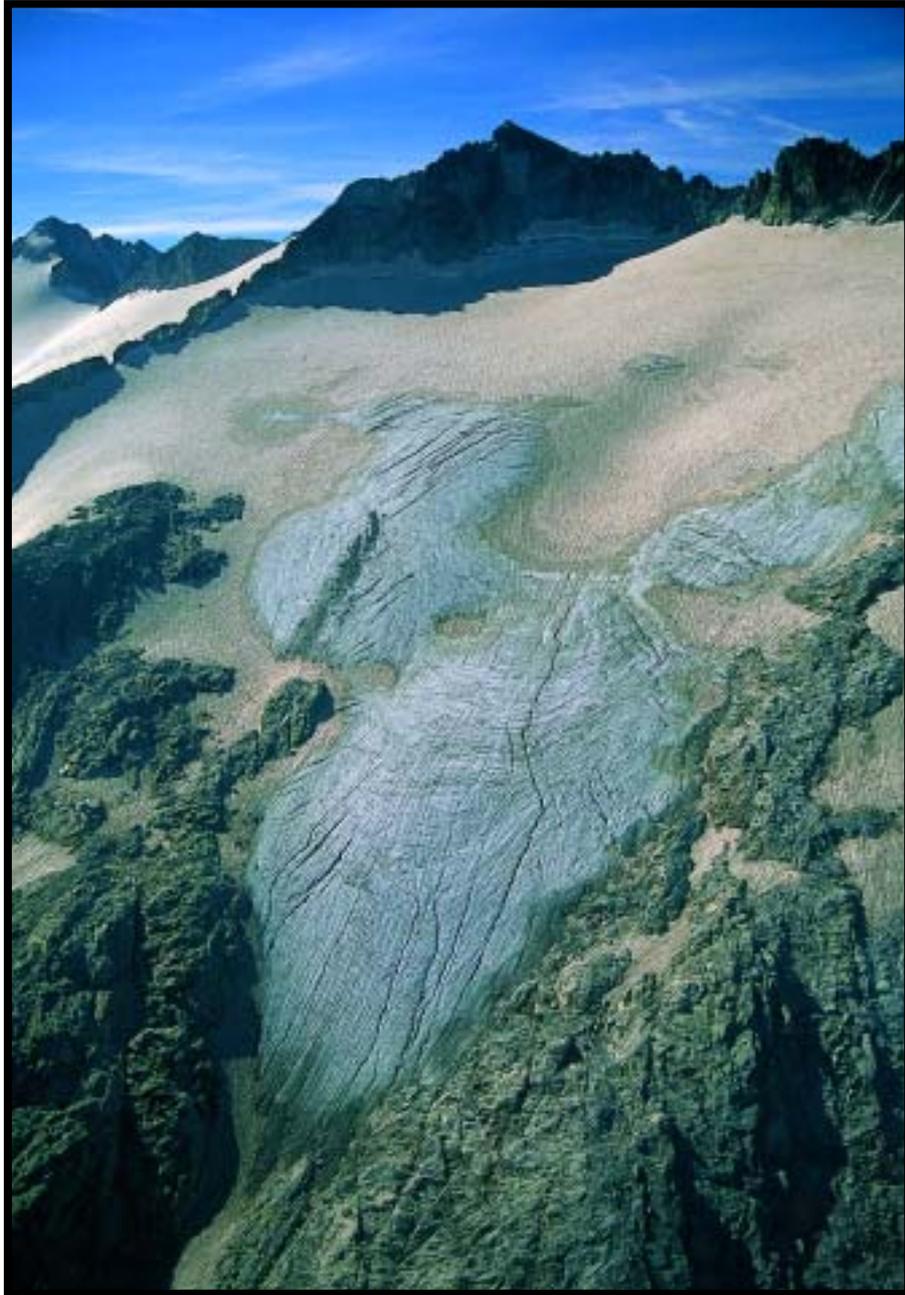
Índice

<i>Presentación</i>	5
<i>Los glaciares pirenaicos. De las leyendas al pirineísmo contemporáneo</i>	7
<i>Tabla 1: Situación actual de los glaciares del Pirineo Aragonés</i>	11
<i>Glaciares, heleros y neveros</i>	13
<i>Itinerarios de interés</i>	16
<i>Mapa</i>	18
<i>Los circos glaciares</i>	21
<i>Tabla 2: Periodos del Cuaternario y ubicación del último ciclo glaciar en los Pirineos</i> ...	22
<i>Otras morfologías de origen glaciar: los ibones</i>	27
<i>Esquema de formación de los ibones</i>	30
<i>Términos aragoneses</i>	31
<i>Glosario de términos</i>	32
<i>Bibliografía</i>	34
<i>Recomendaciones y direcciones</i>	35



Macizo de La Maladeta desde el Portillón de Benás

Los Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos constituyen las masas de hielo más meridionales de Europa. Se trata de los últimos testimonios de los glaciares que, junto a otros agentes modeladores, dieron lugar a las principales formas del relieve de los Pirineos. La singularidad y fragilidad de estos pequeños pero bellísimos reductos del frío, los ha hecho poseedores de un elevado interés científico, cultural y paisajístico. El principal objetivo de la Ley que ha favorecido su conservación es fomentar el mejor conocimiento de sus excepcionales geoformas y ecosistemas, así como preservarlos de cualquier alteración humana que ponga en peligro su evolución natural. Hoy en franca regresión, los glaciares son testigos privilegiados del lento devenir del tiempo y por ello constituyen importantes laboratorios ambientales en plena naturaleza. Probablemente encierran numerosas respuestas sobre los cambios climáticos que se suceden en nuestra querida y amenazada nave Tierra.



Glaciar de La Maladeta.

Los glaciares pirenaicos. De las leyendas al pirineismo contemporáneo

“Nosotros afirmamos que hemos estado en la Montaña Maldita, y que hemos visto y observado en diferentes sitios, un rebaño de más de siete mil cabezas de ganado, todas ellas convertidas en piedras”

Francesc Sauci.
Juez y alcalde de Esterrí d’Aneu. (1725).



◀ Glaciar de Los Infernos.

Lucas Mallada.

▼

LAS ATÓNITAS PALABRAS DEL ALCALDE-JUEZ de esta localidad del Pallars reflejan el origen fantástico de muchas montañas de los Pirineos. En aquellos tiempos, este magistrado realizó un largo viaje hasta el universo mineral del Macizo de La Maladeta, también denominado de los Montes Malditos, con el objeto de comprobar una vieja leyenda que ya era recogida a finales del siglo XVI, aunque probablemente pudiera ser más antigua. Aquella historia relataba que donde hoy sólo vemos hielo y enormes rocas, hace muchos años había abundantes pastos y grandes rebaños. Ocurrió que un mendigo exhausto y hambriento fue rechazado por los pastores que allí se encontraban. Aquellos hombres de corazón de piedra fueron maldecidos por el misterioso personaje: ellos y sus rebaños quedaron petrificados para siempre y la hierba quedó transformada en hielo. Esta inquietante leyenda intenta explicar el origen de los **glaciares** y **morrenas** de uno de los macizos más salvajes y agrestes de la cordillera.



Probablemente la inaccesibilidad y el carácter inhóspito de las altas montañas pirenaicas sean los principales aderezos de una magnífica tradición popular,

Los glaciares pirenaicos



Glaciares del Macizo de Lardana y Bardamina. ▶

Glaciares de Lliterola bajo los picos de Crabiules.





◀ *Glaciar superior de Monte Perdido.*

hoy lamentablemente casi perdida, que convierte a cumbres y glaciares en “Olimpo” de divinidades mitológicas como el dios celtibérico Netón (posible Aneto), o morada de gigantes fabulosos como Balaitús, raptor de la bella diosa Culibillas, o del denominado como L’Ome Granizo, especie de hombre de las nieves o yeti que descendía, desde las montañas hasta los valles, para robar a las gentes de la Ribagorza el ganado con el que se alimentaba.

No será hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX cuando comience a operarse un cambio definitivo en la mentalidad de las personas. Con el paso del “Siglo de las Luces” una importante pléyade de “pirineistas” constituida por viajeros románticos, eruditos ilustrados, cartógrafos, ingenieros, e investigadores de las más diversas ramas de las ciencias, se aventura a descubrir de la mano de montañeses y pastores (los primeros e improvisados guías de la cordillera), lo que antaño había sido un lugar hechizado, recóndito y desconocido. Es el inicio de la conquista de las altas cumbres pirenaicas: el Monte Perdido (1802), Maladeta (1816), Comachibosa o Vignemale (1838), Aneto (1842), Lardana o Posets (1856), etc, casi siempre exploradas por pirineistas franceses. Pero estas ascensiones también van acompañadas de levantamientos cartográficos y geodésicos, numerosas anotaciones, observaciones y mediciones de toda índole, e incluso detallados estudios que van a articular los primeros pasos de un conocimiento geográfico del cual somos herederos.

Entre estos estudios, y sin ningún género de dudas, destacan los trabajos sobre glaciario pirenaico elaborados por dos pioneros con nombre propio: Lucas Mallada y Franz Schrader. En 1878 y dentro de las Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España, se publicaba la Descripción Física y Geológica de la Provincia de Huesca, magna obra de un oscense, Mallada, ingeniero de minas que describió los glaciares existentes en los Pirineos Aragoneses: con acertada precisión señala la presencia de glaciares en los macizos de la Quijada de Pondiellos, Tres Sorores, Lardana y Montes Malditos. Por su parte Schrader, geógrafo francés de origen alsaciano, cartografiaba los glaciares pirenaicos en 1894, calculando un total de 1.779 Ha. de hielo para los aparatos oscenses. Algunos años antes, este mismo autor también había formulado las primeras interpretaciones **morfoclimáticas** sobre los factores que confluían en la alimentación y

Los glaciares pirenaicos

desarrollo de los glaciares. Finalmente, es importante destacar que estos dos científicos empezaron a constatar el retroceso de los hielos pirenaicos a finales del siglo XIX, que ponía fin, como veremos, a la denominada "Pequeña Edad del Hielo".

Paralelamente a los procesos de **deglaciación** o retroceso de los hielos a lo largo del siglo XX, se incrementan las investigaciones sobre geomorfología glaciaria y glaciario pirenaico, alcanzando su "mayoría de edad" a partir de los años 1970-80. En los últimos años, la atracción que ejercen las formas glaciares conecta con la preocupación por el Cambio Climático (baste recordar la Cumbre de Kioto en 1997), fenómeno que convierte a las masas de hielo en verdaderos sensores de la evolución del clima, tanto a escala mundial como local. Pero no sólo el calentamiento global está mermando la extensión de los glaciares del planeta. Si hubo una época en la que la inaccesibilidad era sinónimo de desconocimiento, esta vez podemos afirmar que aquélla ha sido el factor fundamental que ha ayudado a la preservación de los glaciares ante cualquier tipo de aprovechamiento económico (desde la Antártida hasta los Pirineos).

Precisamente y en respuesta al proyecto de instalación de una estación de esquí en los glaciares de La Maladeta, se despierta una importante concienciación social y ambiental que identifica los glaciares pirenaicos como los últimos ecosistemas aragoneses no modificados por el hombre. Su protección en 1990 (Ley 2/1990 de 21 de Marzo, de las Cortes de Aragón), culmina un largo proceso ciudadano iniciado en los años 80. Hoy, los MONUMENTOS NATURALES DE LOS GLACIARES PIRENAICOS constituyen un singular y valiosísimo patrimonio que sólo evoluciona siguiendo los ritmos de la naturaleza. Sin duda, la mejor leyenda que podemos legar a las futuras generaciones.

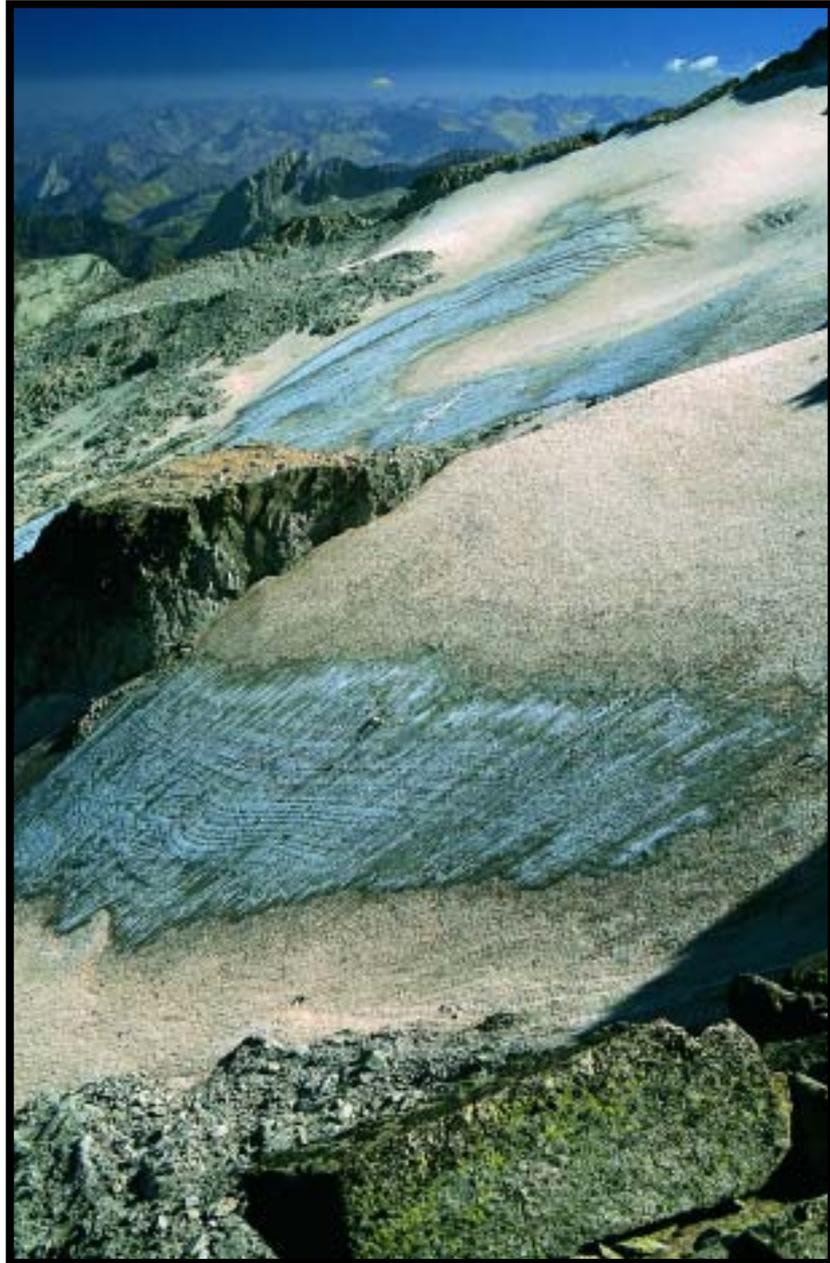
Glaciares de Tempestades y Barrancs.



SITUACIÓN ACTUAL DE LOS GLACIARES Y HELEROS DEL PIRINEO ARAGONÉS

Macizo	Glaciares	Heleros	Altitud (m)	Extensión (has)		Orientación
				1992	2000	
Moros o Balaitús		Frondiellas	2800-2700	8,4	7,2	SO
		Latour	2880-2800	3,6	1,0	SE
Quijada de Pondiellos o Infiernos	Infiernos		2900-2670	11,9	9,6	NE
		Oriental	2900-2770	7,7	5,0	NE
		Occidental	2900-2820	1,5	2,0	NE
		Punta Zarra	2780-2700	5,2	2,9	N
Comachibosa o Vignemale		Clot de la Hount	3040-2900	2,9	2,2	NO
Tres Serols o Monte Perdido	Monte Perdido sup. Monte Perdido inf. Marboré		3170-2960	8,9	8,9	NE
			2940-2700	38,7	38,7	NE
			2920-2700	22,4	12,4	NE
		Tallón	2880-2800	2,3	2,3	S
		Añisclo NE o Soum de Ramond	3100-3000	4,4	4,4	NE
L'Almunia o La Munia		Rubiñera	2780-2600	6,9	6,0	NE
Lardana o Posets	La Paül Posets Lardana		3100-2900	13,9	12,2	NE
			3200-3060	10,9	10,9	E
			3080-2900	21,9	17,8	NO
		Bagüeñola/Eristes	2925-2800	4,0	-	NO
		Lardaneta	3220-3100	4,7	-	S
		Forau de la Nieu	2920-2850	4,7	-	N
Perdigüero		Lliterola	2980-2820	5,1	3,8	S
		Remuñe	2900-2860	3,5	3,5	SO
		Malpás	2800-2760	3,8	3,8	SE
Maladeta	Maladeta occidental Maladeta oriental Aneto Coronas Barrancs Tempestades		3150-2950	15,0	11,2	NE
			3200-2780	53,0	38,8	NE
			3300-2810	99,0	89,9	NE
			3200-2940	16,8	6,5	SO
			3240-2940	16,5	14,5	NE
			3000-2800	29,8	21,2	NE
		Alba	3020-2920	4,1	1,9	NE
		Ixalenques	3000-2900	7,3	4,2	NE
TOTAL Pirineo Aragonés				438,8	342,8	

Modificado de Lampre y Chueca (1994) y Lampre (2003).



Glaciar de La Maladeta: hielo glaciar y neviza.

Glaciares, heleros y neveros

“Es preciso abrir escalones con un hacha, atarse con sogas, afianzar el bordón y seguir con paso tanto más seguro, cuanto que la muerte sería inevitable al menor descuido. Aumentan el peligro las crepazas que hienden como abismos el glaciar; con tajos de insondable profundidad, de varios centenares de metros de longitud y que pasan de diez de anchura en algunos sitios. No puede acercarse a ellas sin espanto el hombre más habituado a recorrer las montañas y de corazón más animoso”

Lucas Mallada. Autor de la Descripción Física y Geológica de la Provincia de Huesca. (1878).



◀ Helero de Rubiñera.

HA PASADO MÁS DE UN SIGLO desde esta descripción del gran geólogo aragonés, y los glaciares siguen seduciéndonos con todo su poder de atracción. Y es que, hoy, todavía podemos contemplar los hielos que asombraron a Mallada en las cumbres pirenaicas. Permanentes a escala humana, los glaciares constituyen importantes reservas naturales de agua sólida (nieve, **neviza** y, sobre todo, hielo) que tiende a desplazarse bajo la influencia de la gravedad. Las variaciones climáticas, tanto al nivel estacional como a escala geológica, son las responsables de la dinámica de los glaciares, activando y registrando modificaciones en sus dimensiones (longitud, volumen, superficie, espesor), aspecto (estructura), y movimiento (deformación, grietas, velocidad de la masa). El juego combinado de la acumulación nival y de la **ablación** (fusión), renueva continuamente el ciclo vital de los glaciares, operando un balance anual o diferencia entre ganancias y pérdidas de hielo. Estos términos «económicos» tienen gran importancia para los glaciares: si predomina la acumulación, el glaciar avanza; por el contrario si domina la ablación, el glaciar retrocede. Aunque de reducidas dimensiones, los glaciares pirenaicos, primos hermanos de los hielos alpinos, antárticos o himaláyicos, experimentan idénticos procesos a los aquí descritos.

Glaciares, heleros y neveros

Es en los Pirineos, al Norte de Aragón, a lo largo de 90 km. entre los valles de los ríos Gállego (Oeste) y Noguera Ribagorzana (Este), donde podemos contemplar los ocho macizos montañosos que albergan los glaciares más meridionales del continente europeo. Se conservan en **circos**, enroscados entre abruptas paredes rocosas y al amparo de cumbres que superan los tres mil metros de altitud: Moros o Balaitús (3.151 m.), Quijada de Pondiellos o Infiernos (3.076 m.), Comachibosa o Vignemale (3.298 m.), Mon Perditó o Monte Perdido (3.355 m., único macizo que no se encuentra incluido en los Monumentos Naturales, puesto que se localiza en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido), L'Almunia o La Munia (3.134 m.), Lardana o Posets (3.375 m.), Perdigüero (3.221 m.) y La Maladeta (con la cumbre culminante de los Pirineos: el Aneto, 3.404 m. de altitud). Pendientes todavía de una actualización del catálogo de la Ley 2/1990 y de la aprobación de un Plan Rector de Uso y Gestión, los MONUMENTOS NATURALES DE LOS GLACIARES PIRENAICOS agrupan en 1998 un total de 30 aparatos glaciares (13 glaciares en sentido estricto, y 17 heleros), totalizando una superficie global de aproximadamente 440 Ha. de hielo.

La fuente principal de la formación del hielo glaciar en los Pirineos, como en otras cordilleras de las regiones templadas, es la **recristalización** de la nieve. En los circos de las montañas, el peso de la nieve caída sobre las capas anteriores o capas de «nieve vieja» provoca un aumento importante de la presión sobre éstas. Se produce entonces un fenómeno denominado **diagénesis** del manto nival, caracterizado por la pérdida paulatina de las burbujas de aire contenidas y un incremento progresivo de la densidad. De esta forma, mientras la nieve fresca o recién caída puede tener una densidad de 0'1-0'3 g/cm³, la nieve que ha sobrevivido la fusión estival (neviza) posee una densidad de 0'4 a 0'6 g/cm³, y el hielo glaciar alcanza los 0'8-0'9 g/cm³. En este sentido podemos definir **heleros** y glaciares como aparatos constituidos por hielo glaciar, con la diferencia de que los primeros son glaciares residuales, masas en estado terminal y sin movimiento, de

Helero de Itxalenques.





Gorrión Alpino. ▶



▲
Salix herbacea.

forma que, a excepción de **rimayas**, carecen de las **grietas de tracción** tan características del movimiento de los verdaderos glaciares. Por otro lado, también aparece el concepto de **nevero**, una acumulación de neviza que persiste en un ventisquero o sobre un glaciar tras una estación de fusión, es decir, que permanece al menos durante 1 año.

Glaciares, heleros y neveros constituyen apasionantes ecosistemas poco conocidos y escasamente estudiados. Algunas veces, neveros y glaciares aparecen teñidos de colores rojizos debido al polvo sahariano arrastrado por el viento y que luego, convertido en núcleos de condensación de los cristales de nieve, cae sobre las montañas. Aunque no siempre las "nieves rojas" tienen este origen. En 1778, H. B. De Saussure, el científico ginebrino que auspició la primera ascensión al Mont Blanc, cumbre más elevada de Europa, también describió este curioso fenómeno. Aunque él pensó que se trataba de un hongo, hoy sabemos que la responsable de esta pigmentación característica es una alga microscópica, la *Chlamydomonas nivalis*. Estas algas constituyen un verdadero **crioplancton**, la base de las cadenas tróficas en la alta montaña. Neveros y glaciares son, incluso, el medio de vida de muchos depredadores, puesto que por el día una película de agua de fusión permanece sobre estas masas heladas, de forma que multitud de partículas minerales, polen, semillas y, sobre todo insectos, quedan pegados o atrapados en la misma, configurando un «suero» nutritivo que hace las delicias de la chova piquigualda o chola bequiamarilla (*Pyrrhocorax graculus*), del bisbita ribereño alpino o zistrilla chicota (*Anthus spinoletta*), y del simpático gorrión alpino o gurrión blanco (*Montifringilla nivalis*).



▲
Mucizonia sedoides.

También aprovechando la humedad aportada por el agua de fusión de muchos neveros, se encuentran una serie de plantas **quionófilas**, un conjunto de especies ártico-alpinas muy especializadas que, en los Pirineos, constituyen una clase **fitosociológica** que asocia sauces enanos (*Salix herbacea*, *Salix pyrenaica*, *Salix reticulata*) con *Dryas octopetala*, *Omalotheca supina*, *Sibbaldia procumbens* o *Mucizonia sedoides*, caracterizadas todas ellas por sus bellísimas aunque diminutas flores. Todas estas plantas pueden reanudar su crecimiento bajo el manto nival, siendo su periodo vegetativo siempre inferior a los 2-3 meses, único espacio de tiempo en el que, a estas altitudes, se liberan de la presencia de la nieve.

ITINERARIOS DE INTERÉS

Todas las excursiones deben realizarse a pie, caminando varias horas por terrenos de alta montaña. Es imprescindible contar con la experiencia y el equipo necesario. Si no es así, vaya acompañado de monitores o guías de montaña.

1. De los Baños de Panticosa a Sallén de Galligo (Sallent de Gállego)



▲
Hielo glaciar y regueros de fusión.

Acceso: Desde el famoso balneario (1.636 m. de altitud), acercarse al refugio Casa de Piedra, donde se toma el sendero balizado GR 11.

Itinerario recomendado: El camino remonta el valle del Río Calderés hasta los ibones de Bachimaña y Azules. Tras superar los collados de Infiernos y Tebarrai (ambos a más de 2.700 m. de altitud), el sendero desciende a los ibones de Llena Cantal y Respomuso en el circo de Piedrafita. Finalmente bajada al pueblo de Sallén (Sallent) por el valle del Río Aguas Lempedas (Aguas Limpias).

Tiempo: 8 horas.

Dificultad: Alta.

Interés: La travesía nos permite contemplar numerosas cubetas de sobreexcavación glaciar ocupadas por lagos o ibones (algunos represados). Por encima de Azules se atraviesa de forma espectacular bajo el glaciar de Infiernos y sus morrenas de la Pequeña Edad del Hielo. Desde el Collado de Tebarrai vista de los heleros de Moros o Balaitús.

Cartografía: M.T.N. E. 1:50.000. Hoja de Sallent de Gállego, 29-8 (145). PRAMES. Mapa excursionista Piedrafita-Respomuso. E. 1:40.000.

2. Puerto de Barrosa



▲
Glaciar de Tempestades.

Acceso: Desde L'Espital de Parzán/Hospital de Parzán (a unos 5 km. de Parzán por la carretera A-138, en dirección al túnel internacional Bielsa-Aragnouet).

Itinerario recomendado: Junto a las viejas instalaciones de las minas de Parzán (1.400 m.), una pista se adentra en el valle del Río Barrosa. Convertida en sendero alcanza el fondo del monumental circo glaciar y trepa en numerosos zigzag al Puerto de Barroseta (2.516 m.).

Tiempo: 3 horas 15 minutos, más retorno.

Dificultad: Media.

Interés: Magníficas geoformas de excavación glaciar en el Valle de Barrosa (con forma de U) y en el circo de cabecera. Desde el puerto, vista de los lagos de Barroude y de los restos del Helero de Rubiñera (Macizo de L'Almunia/La Munia).

Cartografía: M.T.N. E. 1:50.000. Hojas de Bujaruelo, 30-8 (146); y Liena 31-8 (147). PRAMES. Mapa excursionista del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. E. 1:40.000.

3. Señal de Biadós

Acceso: Desde el refugio de Biadós (1.740 m.), accesible por pista de tierra que nace entre San Chuan de Plan/San Juan y Chistén/Gistáin (unos 11 km. de recorrido).

Itinerario recomendado: Un sendero remonta la margen derecha orográfica del Barranco d'Es Oriels. Tras la salida del bosque se pasa junto a la Cabana d'El Sarrau. Luego, tras un largo lomo herboso, se alcanza el gran mojón de la Señal de Biadós (2.600 m.).

Tiempo: 3 horas, más retorno.

Dificultad: Media.

Interés: Espectaculares panorámicas de los valles glaciares de Tabernés y Añes Cruzes. Durante el recorrido se observa el circo y glaciar de Lardana (Macizo de Lardana o Posets).

Cartografía: M.T.N. E 1:50.000. Hojas de Liena, 31-8 (147); y Bielsa, 31-9 (179). PRAMES. Mapa excursionista Llardana-Posets. E. 1:40.000.



▲
Hielo glaciar y neviza.

4. Crencha de los Portillones

Acceso: Plan de La Besurta (1.900 m.), lugar donde concluye la carretera asfaltada que remonta el valle del Río Esera desde Benás/Benasque.

Itinerario recomendado: Tomar el sendero señalizado que sube al refugio de La Renclusa y luego el itinerario amojonado (muy frecuentado) que asciende al Pico Aneto. El Portillón superior (2.908 m) es nuestro objetivo.

Tiempo: 3 horas 30 minutos, más retorno.

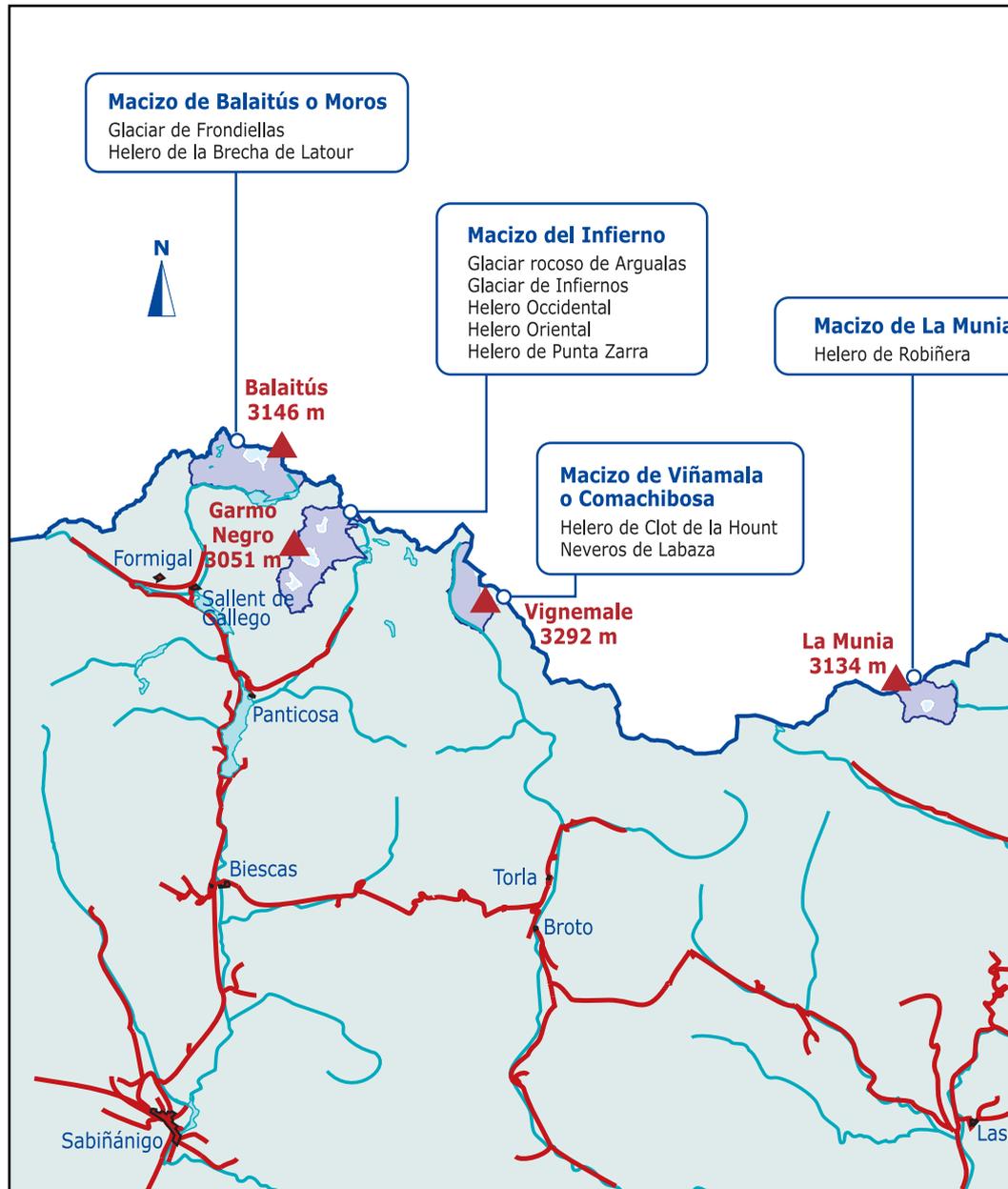
Dificultad: Alta.

Interés: La Cresta de los Portillones constituye el tabique que actúa como divisoria entre los circos glaciares de Aneto y Maladeta, auténticas joyas geomorfológicas de los Pirineos. Fabulosas vistas de estos glaciares y de sus morrenas.

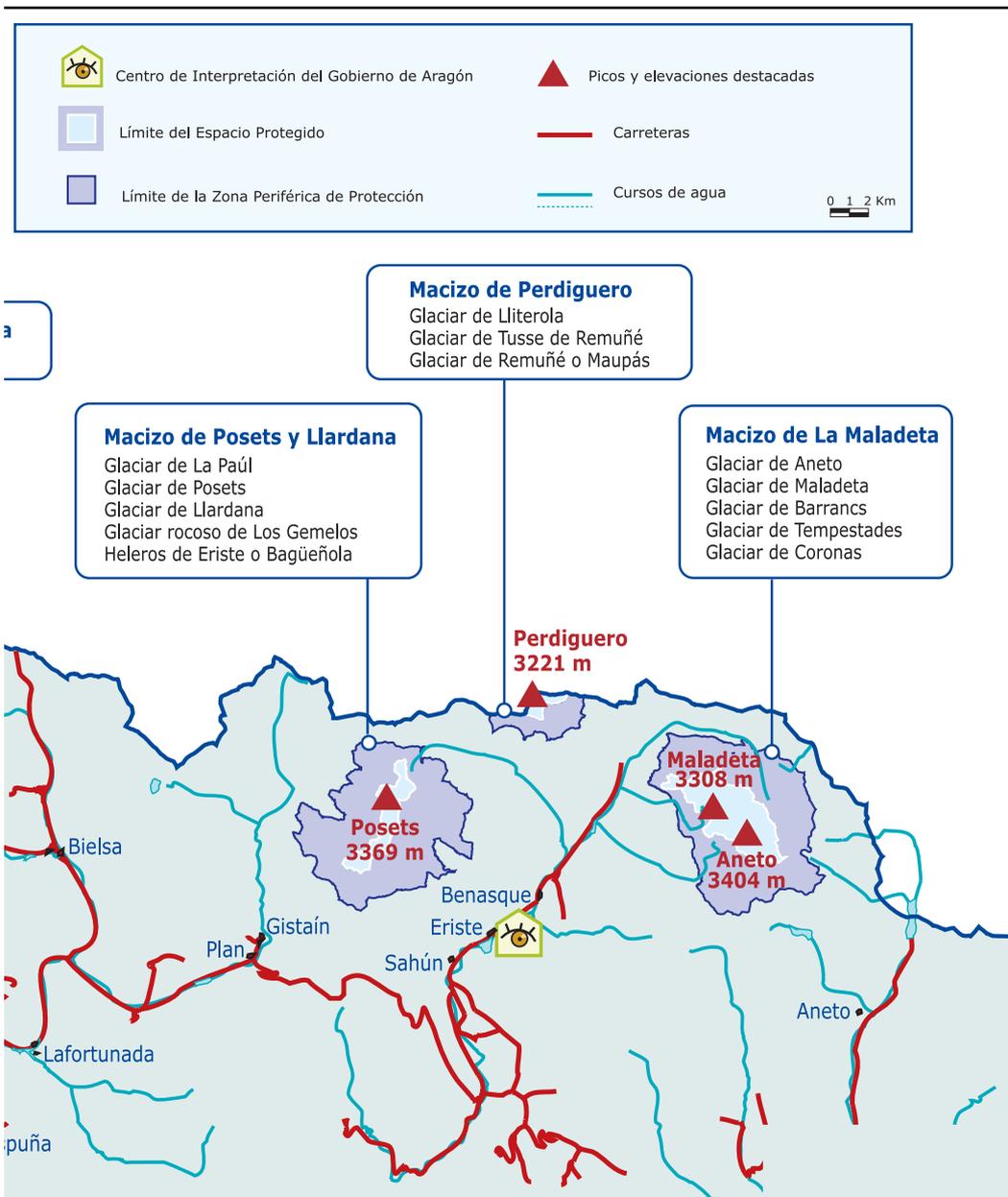
Cartografía: M.T.N. E. 1:50.000. Hojas de Viella, 32-8 (148); y Benasque, 32-9 (180). PRAMES. Mapa excursionista Maladetas. E. 1:40.000.



◀ *Glaciar de Lardana.*



- **Nombre y figura de protección:** Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos. De 271/2002, de 23 de julio, del Gobierno.
- **Términos Municipales:** Sallent de Gállego, Panticosa, Torla, Bielsa, Gistaín, San Juan de
- **Extensión:** 2.411 ha. y 12.897 de zona Periférica de Protección.
- **Altitud:** Entre 2.500 m. y 3.404 m. (Monumentos Naturales)
- **Elementos de interés:** Volúmenes permanentes de hielo. Morfologías glaciares singulare



declarados por Ley 2/1990, de 21 de marzo, de las Cortes de Aragón. Ampliado por Decreto de Plan, Sahún, Benasque, Montanuy.

es: morrenas, glaciares rocosos, ibones, artesas... Flora y fauna endémica.



Circo y glaciar de Los Infiernos.

Los circos glaciares

“Esta muralla vertical está construida con grandes bloques de granito, apilados unos encima de los otros, y consolidados por puntas de piedras que sirven de cuña. Los intersticios estaban llenos de fragmentos más pequeños empotrados por la nieve más endurecida. Las rocas de mayor tamaño formaban verdaderamente enormes desplomes. (...) No podíamos elegir los puntos de apoyo y, a pesar del gran cuidado que teníamos en asegurarnos anticipadamente de su solidez, nuestro paso podía desprender una piedra, y entonces era seguro que nuestra caída al glaciar nos perdería para siempre.”

Louis Cordier.

Autor de *Rapport fait au Conseil des Mines sur un voyage a la Maladeta.*
(1802).



CON ESTA TENSIÓN Y SOBRIEDAD describía Cordier su intento de ascensión a La Maladeta después de haber superado en ardua escalada los 60 metros de pared de rimaya que separaban el glaciar de la cresta culminante. El mismo autor también nos relata las dificultades que tuvieron para franquear la enorme grieta o rimaya que separaba el glaciar de las paredes del circo. En nuestros días, el importante retroceso de los hielos exige a los montañeros una mayor pericia a la hora de acometer ascensiones que deban superar paredes de rimaya: la retirada de los glaciares ha dejado a la luz escarpadas murallas que dificultan numerosas vías de escalada antaño más asequibles. Pero los circos son algo más que un obstáculo, son majestuosos hemicírculos montañosos que configuran el área de alimentación de los glaciares.

Crestas o aristas, **horns**, **paredes de rimaya**, **umbrales** y **cubetas** constituyen una “jerga” geomorfológica específica (también alpinista) que designa las diferentes partes de un circo glaciar en los Pirineos. Todas ellas son el resultado de la erosión glaciar, conjunto de procesos por los cuales retroceden paulatina-

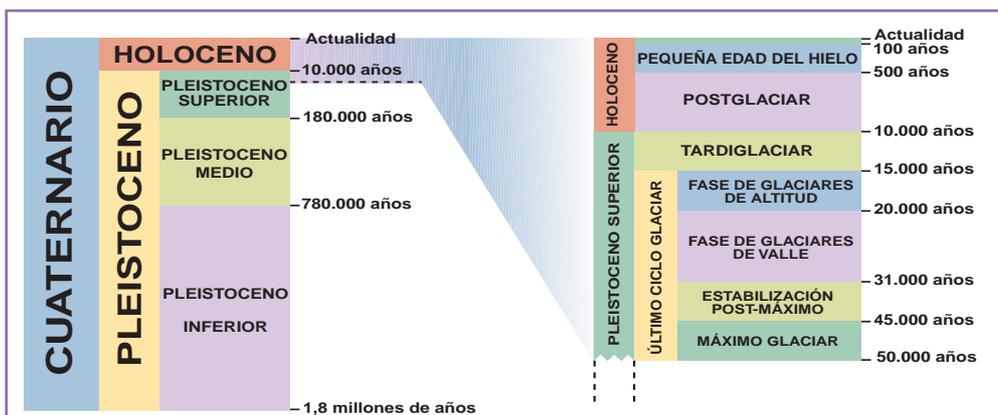
▲
Valle en artesa glaciar del Río Aragón y morrena (detalle) del Máximo Glaciar alcanzado.

Glaciar de la Paúl. ▶



mente los tabiques limitantes de los circos (se agudizan crestas divisorias y se verticalizan paredes de rimaya), y se vacían o excavan depresiones de dimensiones variables (cubetas de sobreexcavación), separadas por umbrales rocosos en los que abundan unas formas de modelado muy singulares: **rocas aborregadas**, estrías, acanaladuras, pulidos, etc. Finalmente, en la boca de los circos es también frecuente encontrar depósitos morrénicos, morfologías de acumulación transportadas por los glaciares y que se caracterizan por su considerable heterometría (bloques de muy diversos tamaños y matriz fina limo-arcillosa). Los circos que albergan los últimos glaciares pirenaicos poseen unas condiciones favorables respecto a la alimentación nival, la insolación y los vientos: situados a más de 2.700 m. de altitud y orientados mayoritariamente al Norte y al Nordeste, compensan la elevada ablación con un adecuado microclima local. Pero en el pasado los glaciares llegaron a desbordar los límites de los circos, fluyendo hacia los valles con forma de lengua.

PERIODOS DEL CUATERNARIO Y UBICACIÓN DEL ÚLTIMO CICLO GLACIAR EN LOS PIRINEOS



Los circos glaciares

Fue por primera vez en 1837 cuando el naturalista suizo Louis Agassiz especuló una teoría en la que se planteaba la existencia de un periodo o época glacial, el Cuaternario, en el que los glaciares alcanzaron un desarrollo muy superior al que se podía observar en el presente. Se habían sentado las bases de lo que hoy denominamos como glaciaciones, un conjunto de etapas glaciares, con avance de los hielos, y etapas interglaciares, con retroceso de los hielos. En la actualidad, complejos estudios geomorfológicos, sedimentológicos y polínicos nos han permitido conocer diferentes pulsaciones o fases en los glaciares del planeta a lo largo del Pleistoceno. Las dataciones obtenidas en los Pirineos parecen indicar un Máximo Glaciar hace unos 50.000-45.000 años. Desde entonces el retroceso de los hielos ha sido paulatino y generalizado, si bien se pueden detectar momentos de estabilización o de ligero crecimiento. Este es el caso de un recrudescimiento histórico del frío, la Pequeña Edad del Hielo, acaecida entre los siglos XVI y XIX, perfectamente documentada e, incluso, fotografiada por pirineístas y viajeros que, como Lucien Briet o Julio Soler Santaló, immortalizaron los glaciares pirenaicos en sus últimos días de esplendor.

Aquellos poderosos glaciares que descendían hace 45.000 años por los valles pirenaicos son los responsables de las principales formas del relieve de la alta montaña. Alcanzaron considerables dimensiones, hoy difíciles de imaginar: varias decenas de kilómetros de longitud (aproximadamente unos 40 km. en el caso de los glaciares de los valles del Galligo/Gállego, Ara, la Zinca/Cinca, y Esera), y algunos centenares de metros de espesor del hielo (del orden de 500 m., como mínimo, en las áreas donde hoy se ubican las localidades de Biescas o Benás/Benasque). En la actualidad, los MONUMENTOS NATURALES DE LOS GLACIARES PIRENAICOS han quedado reducidos a pequeños testimonios casi ocultos en los circos que constituyen las cabeceras de los valles, con unidades que apenas superan algunas decenas de hectáreas de hielo y unos 50 m. de espesor máximo. Sólo el glaciar del Aneto, el de mayor superficie de la cordillera, es el único que alcanza 100 ha., mientras el macizo al que pertenece (La Maladeta), encierra 1/3 de la extensión glaciar pirenaica.



▲
Ranunculus glacialis.



◀ *Saxifraga oppositifolia.*



▲
Glaciar del Aneto.

Los circos glaciares poseen unas condiciones climáticas muy rigurosas para la vida. Unas elevadas precipitaciones (más de 2.000 mm. anuales de los que, entre octubre y mayo, la mayor parte son nieve), intensos vientos y temperaturas medias anuales con valores negativos, ponen a prueba excepcionales mecanismos de adaptación en la flora y la fauna del entorno de los hielos. Plantas rastreras o de aspecto almohadillado como saxifragas, androsaces, silenes, primulas, gencianas y ranúnculos colonizan las grietas y fisuras de las rocas, adornando la severidad de morrenas, escarpes, umbrales y rocas aborregadas. Por lo que respecta a algunos de los animales más característicos de estos medios, sus estrategias son bien diversas: la marmota (*Marmota marmota*) se aletarga con la llegada del invierno; el topillo nival (*Microtus nivalis*) continúa su vida bajo el manto de nieve y su presencia queda delatada cuando desaparece la nieve y se puede observar su compleja red de galerías sobre las tascas alpinas; mientras el rebeco o sarrío (*Rupicapra rupicapra*) y la perdiz nival o perdiz blanca (*Lagopus mutus*) mudan, respectivamente, su pelaje y su plumaje y, si las condiciones invernales son todavía más crudas, descienden hacia los valles, más en búsqueda de alimento que huyendo de un frío que podrían soportar. Para todos ellos, los circos de nuestras montañas constituyen el último refugio tras la regresión de los grandes glaciares cuaternarios.

Los circos glaciares



▲
Marmota.



▲
Gentiana Kochiana.



Ball d'Es Ibons. Macizo de Lardana o Posets.

Otras morfologías de origen glaciar: los ibones

“Verdes o azules por la mañana o por la tarde, como esmeraldas o zafiros, semejan al mediodía llanuras de diamantes, bajo las luces de un sol tropical”

Henry Russell.

Autor de Souvenirs d'un montagnard. 1858-1878.



LOS ESCRITOS DE ESTE APASIONADO AVENTURERO Y PIRINEISTA merecen figurar entre los más bellos de la literatura romántica. El conde Russell no sólo efectuó múltiples “primeras ascensiones” en las cumbres pirenaicas, sino que también, después de haber recorrido numerosas cordilleras por medio mundo, llegó a conseguir la cesión de la montaña de sus sueños: el Vignemale. No es extraño, pues, encontrar tanta sensibilidad en una descripción de los lagos de los Pirineos. Éstos, llamados ibones en Aragón, son los “invitados” más distinguidos y elegantes de los paisajes de alta montaña. Se trata de un conjunto de morfologías de origen glaciar, el más preciado recuerdo de las glaciaciones cuaternarias. Más de un millar de lagos de origen glaciar perviven actualmente en los Pirineos.

Los ibones se asientan sobre las denominadas cubetas de sobreexcavación glaciar, depresiones esculpidas por el hielo en los periodos de mayor extensión de los glaciares. Con el retroceso de los hielos estas cubetas quedaron al descu-

▲
*Ibón de Barrancs
y depósitos deltaicos.*



▲
Cubetas de
sobreexcavación glaciar.
Ibónes. Ball d'es Ibóns.

bierto y se convirtieron paulatinamente en áreas receptoras del agua procedente de los glaciares y neveros superiores, así como también en “trampas” donde quedaban retenidos **sedimentos fluvio-glaciares** y **glaciolacustres** que dieron lugar a turberas, paüles y aguas tuertas. La característica sucesión escalonada de cubetas y resaltes rocosos (umbrales) que observamos en el Pirineo favorece el desarrollo de importantes áreas lacustres: circos de Piedrafita, Balneario de Panticosa, Ball d'Es Ibóns, Coronas, etc. La mayor parte de los ibones ubicados en los circos, entre 2.000 y 2.600 m. de altitud, aparecen con posterioridad a la denominada Fase de Glaciares de Altitud (hace aproximadamente 15.000 años), o incluso más recientemente, con la retirada de los hielos del Tardiglacial (fase que termina hace unos 10.000 años).

Los macizos que conservan glaciares todavía en la actualidad han visto incrementar su nómina lagunar durante el Holoceno, e incluso la importante deglaciación sufrida en los últimos 20 años ha dejado al descubierto algunos ibones encerrados por las morrenas de la Pequeña Edad del Hielo. Es el caso de tres pequeños lagos, situados a más de 2.800 m. de altitud, que rellenan las cubetas que ocupaban en los años 70 tres conocidos heleros: el del Pico Añisclo o Soum de Ramond SO, el de Lliterola, y el oriental de Malpás.

La mayoría de los ibones pirenaicos permanecen helados en invierno, mientras los más elevados pueden ocultar sus aguas bajo una espesa capa de hielo más de 8 meses al año. Debajo del hielo el agua permanece a una temperatura próxima a los 4° C, suficiente para mantener funciones biológicas en estado latente. Por el contrario, durante el verano la temperatura del agua oscila entre 5 y 21° C. A pesar de tratarse de aguas de gran pureza, son muy pobres en nutrientes y escasamente mineralizadas. La fauna y la flora acuática de los lagos pirenaicos no es especialmente diversa, aunque sí adaptada a unas condiciones extremas y muy contrastadas: algas que recubren el fondo de los ibones o la superficie de las rocas, comunidades microscópicas de animales o plantas en suspensión (**zooplancton** y **fitoplancton**), vegetación litoral (musgos, juncos y cárices), o acuática (con los característicos *Sparganium angustifolium*, cuyas hojas acintadas flotan sobre la superficie de charcas o pequeños ibones), y diminutos invertebrados acuáticos (crustáceos, moluscos e insectos) que constituyen la dieta de un anfibio endémico de los Pirineos que puede llegar a vivir en lagos y torrentes situados a 2.500 m. de altitud: el tritón pirenaico (*Euproctus asper*).



▲
Aguas tuertas (detalle).
Cauces meandriformes y
turberas en ibón relleno
de sedimentos.



Sparganium angustifolium. ▶

En conclusión, los ibones son verdaderos humedales de aguas permanentes que deben su origen a la acción de los glaciares y de sus aguas de fusión. Estamos ante un patrimonio frágil y vulnerable, amenazado constantemente por nuevos proyectos hidroeléctricos o por la detración de caudales para el abastecimiento de cañones para la producción de nieve artificial. Lugares como las cuencas de Respomuso y Panticosa ya han sufrido la irracionalidad de los hombres, plasmando sobre el paisaje la sobreexplotación de los recursos y la insostenibilidad de un modelo de desarrollo que no conserva procesos o ecosistemas de una naturaleza no domesticada. Lamentablemente los lagos pirenaicos distan mucho de tener el grado de protección que ostentan sus progenitores, los glaciares.

Es probable que las altas montañas no sólo sean el último refugio de **procesos morfogénéticos** únicos o especies tan escasas y extraordinarias que sólo pueden sobrevivir en estos medios, también constituyen el último refugio de todos nosotros para ponernos a salvo, precisamente, de nosotros mismos. La protección de los **MONUMENTOS NATURALES DE LOS GLACIARES PIRENAICOS** puede ser un buen ejemplo que oriente la reflexión sobre la conservación de la naturaleza en el futuro. Tanto ellos como nosotros nos encontramos en un punto muy delicado, unidos sin embargo por una problemática común, el cambio climático o calentamiento global del planeta, proceso inducido indirectamente por las actividades humanas (emisiones a la atmósfera de dióxido de carbono y de clorofluorocarbonos). Que los últimos glaciares de los Pirineos hayan sido salvaguardados de cualquier alteración humana directa nos debe llenar de orgullo a todos los ciudadanos, aunque sólo sea por la excepcionalidad de este fenómeno en nuestras latitudes y por su extraordinario potencial científico, cultural y educativo. Por otro lado quedará la emoción de experimentar las mismas sensaciones de los primeros pirineistas que contemplaron los glaciares pirenaicos. La curiosidad puede ser patrimonio de todos.

Ibones o charcas de Lumiacha. Turberas. ▼



ESQUEMA SOBRE LA FORMACIÓN DE LAS CUBETAS DE SOBREECAVACIÓN GLACIAR Y LOS IBONES Y TURBERAS



TÉRMINOS ARAGONESES PARA DESIGNAR LOS FENÓMENOS GLACIARES Y NIVALES

Algunos vocablos que aquí aparecen ya eran recogidos del habla viva de los montañeses por Lucas Mallada en la *Descripción Física y Geológica de la Provincia de Huesca*. (1878). Todos ellos son de uso común en las comarcas de habla aragonesa de los Pirineos.

Conchesta: Ventisquero. La nieve amontonada por el viento y que tarda bastante en desaparecer.

Crepaza: Grietas en el hielo del glaciar.

Cul: Identifica la cabecera de los valles (circos glaciares).

Cuñestra: Ventisquero. La nieve amontonada por el viento y que tarda bastante en desaparecer.

Chel/chelo: Hielo.

Chelegar/chelegal: Glaciar o helero.

Chelero/chelera: Designa indistintamente y de forma genérica heleros y neveros.

Fercatana: Grietas en el hielo del glaciar.

Ibón: Lago de origen glaciar.

Litarrada/litarrada: Avalancha o alud de nieve.

Lurte/lurtatizo: Avalancha o alud de nieve.

Mayenco: Agua procedente de la fusión o deshielo.

Molars: Acumulación de grandes bloques y otros sedimentos triturados. Concepto que podría asimilarse al de morrena.

Nebera: Lugar que conserva la nieve durante largo tiempo.

Nieu charpaleta: Nieve blanda que se derrite.

Nieu grasa: Nieve cristalizada o en estrellas.

Nieu polbina: Nieve polvo.

Rimaya: Grieta que separa la pared del circo del hielo del glaciar.

Rincón/Rinconada: Circo glaciar.

Zernella: Glaciar.

Zinarra: Nieve grumosa en forma de gragea y que produce al pisarla un crujido muy marcado.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aparecen definidos los términos en negrita del texto

Ablación: Pérdida de masa de hielo por fenómenos de fusión, evaporación y sublimación.

Circo: Hemiciclo o cubeta de erosión glaciar de planta circular o semicircular y limitada por escarpes rocosos. Se localizan en regiones de montaña y constituyen la cuenca de alimentación de los glaciares.

Cresta: Culminación aguda de las paredes de un circo glaciar. Arista afilada que sirve de divisoria entre dos circos glaciares.

Crioplancton: Microorganismos animales y vegetales que viven sobre la nieve y el hielo. Constituyen la base de las cadenas tróficas o alimentarias.

Cubetas de sobreexcavación: Depresión topográfica cerrada frecuentemente por un umbral rocoso. Originadas por la erosión glaciar, en ocasiones albergan en su interior cuencas lagunares funcionales (ibones en el Pirineo Aragonés), o colmatadas de sedimentos.

Deglaciación: Término opuesto a glaciación, de forma que define el periodo cálido o interglaciar que provoca el retroceso o retirada de los glaciares.

Diagénesis: Conjunto de procesos por los cuales un depósito (nieve, sedimentos, etc.) adquiere coherencia. En nuestro caso, podemos destacar la compactación y recristalización de la nieve.

Fitoplancton: Conjunto de plantas microscópicas que viven en suspensión en masas de agua. Constituyen la base de las cadenas tróficas o alimentarias.

Fitosociológico: Se aplica al estudio de las comunidades vegetales por la forma que tienen las especies de asociarse. La unidad base de estudio y definición es la asociación, mientras las categorías superiores están constituidas por los conceptos de alianza, orden y clase.

Glaciares: Masa de hielo natural que tiende a desplazarse bajo la influencia de la gravedad. Se forman en medios fríos a partir de la metamorfosis producida en el manto nivoso con el paso del tiempo.

Grietas de tracción: También denominadas "crevasses". Son fracturas (grietas o fisuras) en la masa del glaciar debidas a las tensiones generadas por el desplazamiento y cizalla del hielo. A veces, al superar un escarpe rocoso, la deformación y rotura del hielo produce un entramado de grietas que individualizan grandes fragmentos o bloques de hielo de apariencia espectacular: los "seracs".

Helero: Forma glaciar regresiva que aún conserva hielo abundante y rimaya de contacto, pero que carece de grietas de tracción. Presentan el aspecto de placas biseladas que se adosan a las paredes de un circo.

- Horn:** Pico rocoso o cumbre de paredes abruptas y forma piramidal, originado por la intersección de las crestas o aristas enmarcantes de circos glaciares próximos.
- Morfoclimático:** Dícese de las formas del relieve en cuya génesis el clima ha jugado un papel determinante.
- Morrena:** Acumulación de rocas arrancadas, acarreadas y depositadas por un glaciar. En función de su ubicación respecto al glaciar, son denominadas de forma diversa: frontales o terminales, laterales, de fondo, etc.
- Neviza:** Nieve en proceso de compactación que logra superar, al menos durante una temporada, la estación de fusión.
- Nevero:** Acumulación de neviza de carácter temporal y efímero. Los neveros persisten en ventisqueros o sobre glaciares tras una estación de fusión, es decir permanecen al menos durante un año. En nuestras latitudes muchos pueden desaparecer durante el estío.
- Pared de rimaya:** Escarpe subvertical o de fuerte pendiente que limita los márgenes de un circo glaciar.
- Procesos morfogenéticos:** Conjunto o sistema de acciones geológicas (internas y externas) responsables del origen y evolución de las formas del relieve terrestre.
- Quionófilas:** Plantas acomodadas a vivir en medios en los que el manto de nieve perdura más de seis meses al año.
- Recristalización:** Proceso por el cual la nieve fresca se transforma en hielo glaciar.
- Rimaya:** Grieta que separa la pared rocosa de un circo (pared de rimaya) del hielo de un glaciar. Está originada por la fusión parcial provocada por el calentamiento de la roca.
- Rocas aborregadas:** Rocas de aspecto liso y brillante debido al desgaste producido por la abrasión de las partículas finas que transporta un glaciar.
- Sedimentos fluvioglaciares:** Depósitos atribuidos a las corrientes de agua originadas por la fusión glaciar.
- Sedimentos glaciolacustres:** Depósitos del fondo de lagos de origen glaciar. La sedimentación de la carga arrastrada y en suspensión de los arroyos de fusión glaciar, origina en el fondo de los lagos unos depósitos secuenciados muy característicos: las "varvas".
- Umbral:** Barra o resalte rocoso que cierra un circo glaciar o separa diferentes cubetas de sobreexcavación.
- Zooplankton:** Conjunto de animales microscópicos que viven en suspensión en masas de agua: larvas, crustáceos, protozoos, etc. Constituyen la base de las cadenas tróficas o alimentarias.

BIBLIOGRAFÍA

- CHUECA, J. y LAMPRE, F. *Los Glaciares Altoaragoneses*. Colección de Cuadernos Altoaragoneses de Trabajo, 21. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 1994.
- GÓMEZ ORTIZ, A. y PÉREZ ALBERTI, A. (Editores). *Las huellas glaciares de las montañas españolas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela, 1998.
- LAMPRE, F. *Estudio geomorfológico de Ballibierna (Macizo de la Maladeta, Pirineo Aragonés): modelado glacial y periglacial*. Serie Investigación, 11. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza, 1998.
- LEGGETT, J. (Editor). *El calentamiento del Planeta: Informe de Greenpeace*. Fondo de Cultura Económica. México, 1996.
- MALLADA, L. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*. Edición facsimil de 1878. Colección Rememoranzas, 4. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 1990.
- MARTÍNEZ DE PISÓN E. *El Valle de Tena. Un paisaje modelado por el hielo*. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza, 1996.
- MARTÍ BONO, C. y GARCÍA RUIZ, J.M. (Editores). *El glaciario surpirenaico: Nuevas aportaciones*. Geoforma Ediciones. Logroño, 1994.
- M.O.P.U. *La nieve en el Pirineo Español*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1988.
- SCHRADER, F. *Pyrénées*. 2 Vol. Toulouse Privat, 1936.
- Además de las publicaciones científicas mencionadas, citaremos algunas guías de la Editorial Prames que contienen capítulos dedicados a los glaciares de los Pirineos, así como cartografía e indicaciones prácticas para su visita:
- VARIOS AUTORES. GR -11. *Senda Pirenaica. Muga de Zuriza-Puente de Salenques*. Prames. Zaragoza, 1991.
- VARIOS AUTORES. *Refugio y Valle de Estós*. Prames. Zaragoza, 1992.
- VARIOS AUTORES. *Senderos PR del Valle de Benasque*. Prames. Zaragoza, 1993.
- VARIOS AUTORES. *Circo de Piedrafita y refugio Respomuso*. Prames. Zaragoza, 1995.
- VARIOS AUTORES. *Parque Posets-Maladeta*. Prames. Zaragoza, 1995.
- LAMPRE, F. y VICENTE, J.M. *Parajes Naturales de Aragón*. Prames. Zaragoza, 1997.
- VIÑUALES, E. *Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Prames. Zaragoza, 1997.

RECOMENDACIONES PARA VISITAR LOS ESPACIOS NATURALES

- Para cualquier información contactar con los Guardas de Conservación de la Naturaleza, Ayuntamientos, Guardia Civil y refugios o guías de la zona.
- No está permitida ninguna actuación que pueda comportar la destrucción, deterioro, transformación o desfiguración de las características del espacio (flora, fauna, formaciones geomorfológicas) y de los procesos naturales de su evolución.
- Está prohibido verter basuras y utilizar jabones y detergentes en fuentes, ríos y otros cursos de agua.
- La acampada libre está prohibida.
- En algunos de los Espacios Naturales Protegidos existen zonas donde el acceso se encuentra restringido o regulado. Infórmese de la normativa.

DIRECCIONES DE INTERÉS

Ayuntamientos

Sallent de Gállego, Panticosa, Torla, Bielsa, Gistaín, San Juan de Plan, Sahún, Benasque, Montanuy.

Centros de visitantes

Eriste (974 55 17 24)

Oficinas de información y turismo

Benasque (974 55 12 89)

Guardia Civil

062

Protección Civil de Huesca

112

Cruz Roja

Benasque (974 55 12 85)

Diputación General de Aragón

Departamento de Medio Ambiente

Dirección de los Monumentos Naturales

Avda. La Paz, 5 · 22071 Huesca

Tel: 974 23 06 35 · Fax: 974 23 01 96

Diputación General de Aragón

Departamento de Medio Ambiente

Dirección General del Medio Natural

Pº María Agustín, 36 · 50071 Zaragoza

Tel: 976 71 40 00

