



POR JAVIER DEL VALLE

¿QUÉ SON LOS GLACIARES Y LOS HELEROS?

Los glaciares son masas de hielo permanente que, por lo tanto, no desaparecen en verano y que presentan un movimiento lento, pero continuo, a favor de la pendiente de la ladera sobre la que se localizan. Este movimiento determina la aparición en su superficie de grietas de tracción, que pueden llegar a tener un tamaño y una profundidad considerable, y explica que sean elementos muy activos en la erosión del sustrato sobre el que se asienta, transporte del material arrancado y sedimentación del mismo en la zona de ablación (fusión) del hielo. Estos procesos han supuesto la generación de numerosas formas de relieve características de las zonas afectadas por glaciario pasado o presente, perfectamente apreciables en amplias zonas de la cordillera pirenaica.

**LOS GLACIARES DEL PIRINEO ARAGONÉS:
UNA SINGULARIDAD DE GRAN VALOR**

Los glaciares del Pirineo Aragonés: una singularidad de gran valor natural

En los macizos montañosos más elevados del sector aragonés de los Pirineos (Picos del Infierno, Monte Perdido, Posets y Aneto-Maladeta) se localizan los únicos glaciares existentes actualmente en España, que también son los más meridionales del continente Europeo. Además, en sus proximidades, también existen algunos heleros, masas de hielo también permanente, pero de menor masa y extensión, y que no presentan movimiento.

La superficie glaciada existente en la actualidad es resto de un glaciario mucho más extenso que ocupó grandes áreas de la Cordillera durante las glaciaciones cuaternarias. A lo largo del siglo XX se ha observado una notable disminución, pasando de las 1205 ha en el máximo de la Pequeña Edad del Hielo (1820-30) calculadas por Chueca (2002) hasta las 200.4 de principios del XXI (Datos sobre la nieve y los glaciares en las cordilleras españolas, 2008). En once masas de hielo localizadas en los tres macizos montañosos señalados se aprecia movimiento de las mismas, por lo que son verdaderos glaciares.

La presencia de estos aparatos en el Pirineo Aragonés representa una singularidad natural de primer orden, reconocida oficialmente mediante su declaración como Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos (Ley 2/1990 de 21 de marzo de las Cortes Aragonesas). A su propio valor natural, hemos de añadir el científico por su potencial como indicadores de los cambios climáticos que se producen en el Planeta, pues los glaciares tienen una dinámica dependiente de las condiciones térmicas y pluviométricas reinantes. También son testigo de la extensión e intensidad que los procesos glaciares alcanzaron en los Pirineos, donde en nuestros días son perfectamente visibles numerosas formas de relieve (circos, morrenas, ibones, etc.) generadas por los grandes glaciares que cubrieron la cordillera durante las glaciaciones cuaternarias. Por último, su valor hidrológico como reserva de agua regulada de forma natural, pues en ellos se acumula nieve durante muchos meses del año y funde poco a poco durante el verano, lo que contribuye a aumentar el caudal de algunos ríos pirenaicos durante los meses de estiaje.

SITUACIÓN ACTUAL

Glaciares en el Pirineo aragonés

En la última medición, realizada durante 2007, la situación de los glaciares aragoneses era la siguiente (Datos sobre la nieve y los glaciares en las cordilleras españolas, 2008):

- Macizo de los Picos del Infierno o Quijada de Pondiellos: glaciar de Infierno Occidental (6 ha).
- Macizo de Monte Perdido: glaciar superior (4 ha), glaciar inferior (28 ha).
- Macizo de Posets: glaciar de Llardana (9 ha), glaciar de La Paúl (6 ha).
- Macizo de Aneto - Maladeta: Glaciar de Maladeta Occidental, desgajado del de Maladeta a finales del siglo XX (5 ha), glaciar de Maladeta (28 ha), glaciar de Aneto (64 ha), glaciar de Barráncs (8 ha) y glaciar de Tempestades (10 ha).

Son en total 168 ha cubiertas por glaciares estrictamente, a las que hemos de añadir 11.4 ha cubiertas por he-

“En los macizos montañosos más elevados del Pirineo Aragonés se localizan los únicos glaciares existentes actualmente en España.”

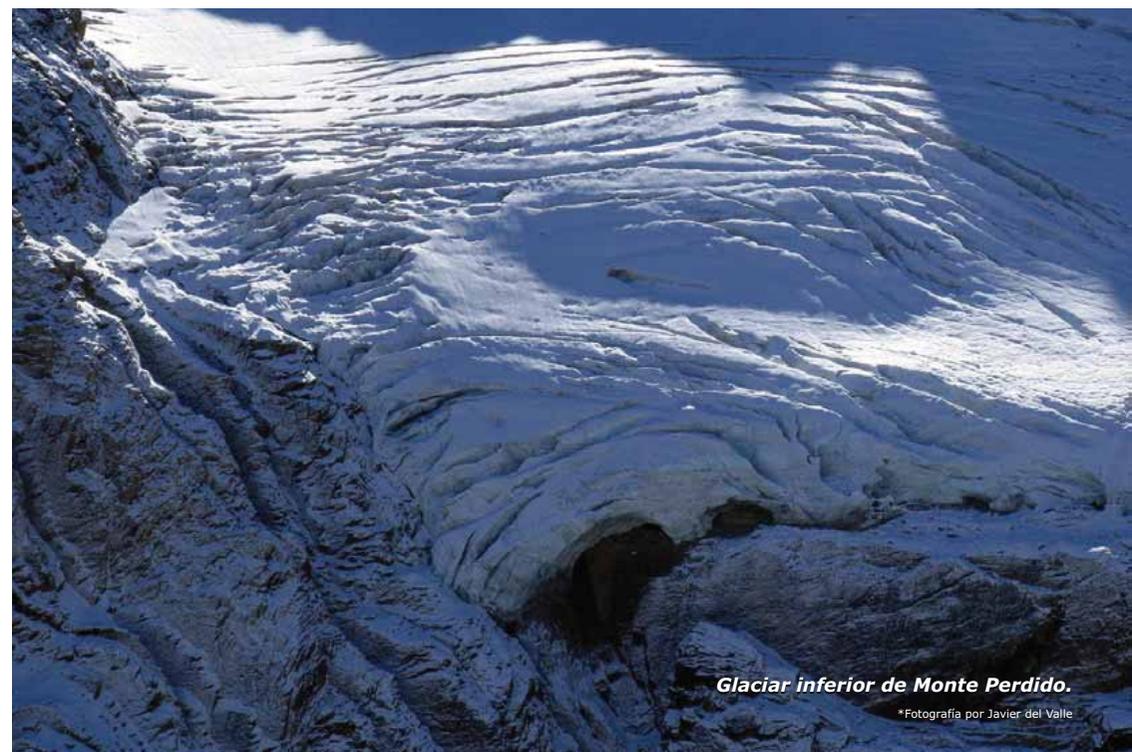
ros y 21 por glaciares rocosos, masas de hielo dinámicas (con desplazamiento) que están cubiertas por una capa de roca, lo que impide apreciar la presencia del hielo. Se encuentran repartidas entre las 13 ha del glaciar rocoso de Argualas (macizo de los Picos del Infierno) y las 8 ha del de Los Gemelos (macizo de Posets).

La situación descrita significa una superficie glaciada total de 200.4 ha en sus diferentes morfologías (glaciares, heleros y glaciares rocosos), notablemente menor que las 438.8 ha identificadas en 1992 (Chueca y Lampre, 1994).

La huella glaciar

Hemos hecho referencia, hasta el momento, de las morfologías en las que existe presencia de masa de hielo permanente en la actualidad. Como ya hemos señalado, el glaciario del

Pirineo Aragonés es resto de unas superficies cubiertas por hielo mucho mayores durante las glaciaciones. De las cuatro glaciaciones identificadas en el cuaternario, es la última la que ha dejado huellas más abundantes en el relieve actual, debido a su proximidad en el tiempo y a que los efectos de una glaciación normalmente borran o desdibujan las morfologías generadas por la anterior. Esta glaciación tuvo su desarrollo en los Pirineos durante el Pleistoceno Superior, alcanzando su máximo hace 45.000 a 50.000 años. Su finalización se data hace unos 10.000 años, comenzando entonces la fase postglaciar (Lampre, 2003). De este periodo frío en el que los aparatos glaciares tuvieron un gran desarrollo en la Cordillera, tanto en extensión como en espesor, datan la mayoría de las formas de relieve que vamos a describir a continuación:



Glaciar inferior de Monte Perdido.

*Fotografía por Javier del Valle

Los glaciares del Pirineo Aragonés: una singularidad de gran valor natural

- **Los lagos de alta montaña:** se denominan ibones en el Pirineo Aragonés, y se generan como consecuencia de la mayor presión ejercida por el hielo en lugares donde disminuye la pendiente, lo que produce una sobreexcavación que genera una depresión. En la posterior etapa interglaciar, con el retroceso de las masas de hielo se produce la fusión del manto glaciar, y estas cubetas se transforman en áreas lacustres receptoras de aguas procedentes del deshielo. Existen un total de 197 ibones inventariados en Aragón, distribuidos mayoritariamente en tres grandes zonas: los macizos de Panticosa, Posets y Maladeta, (Del Valle y Rodríguez, 2004).

Frecuentemente se localizan agrupados en número variable y escalonados a diferentes alturas. En ellos se desarrollan ecosistemas muy particulares, adaptados a la altitud y a la dureza de las condiciones climáticas, debido a los que permanecen helados durante buena parte del año. Algunos de ellos se han transformado en diferentes grados, especialmente mediante su recrecimiento para aprovechamiento hidroeléctrico, con la consiguiente desnaturalización, pero muchos otros permanecen en estado prácticamente inalterado.

Desde su generación, un ibón sufre un proceso progresivo de colmatación por la llegada de sedimentos, lo que causa su progresiva pérdida de superficie y de profundidad. Este proceso explica que, en las orillas de algunos, se aprecien formaciones deltaicas de mayor o menor desarrollo y que, una vez terminado el proceso de colmatación, desaparezcan como lagos y se conviertan en turberas, es decir, zonas llanas encharcadizas con vegetación hidrófila en las que las aguas de escorrentía con frecuencia se estancan o forman pe-

queños regueros de discurrir divagante y meandriforme, las llamadas "aguas tuer-tas". Por ello hoy encontramos ibones de muy diferentes características: algunos ya convertidos en turberas, otros con escasa profundidad debido al avanzado proceso de colmatación (caso del superior de Anayet), mientras otros, según las batimetrías señaladas, alcanzan casi los 100 m de profundidad, como el de Cregüeña.

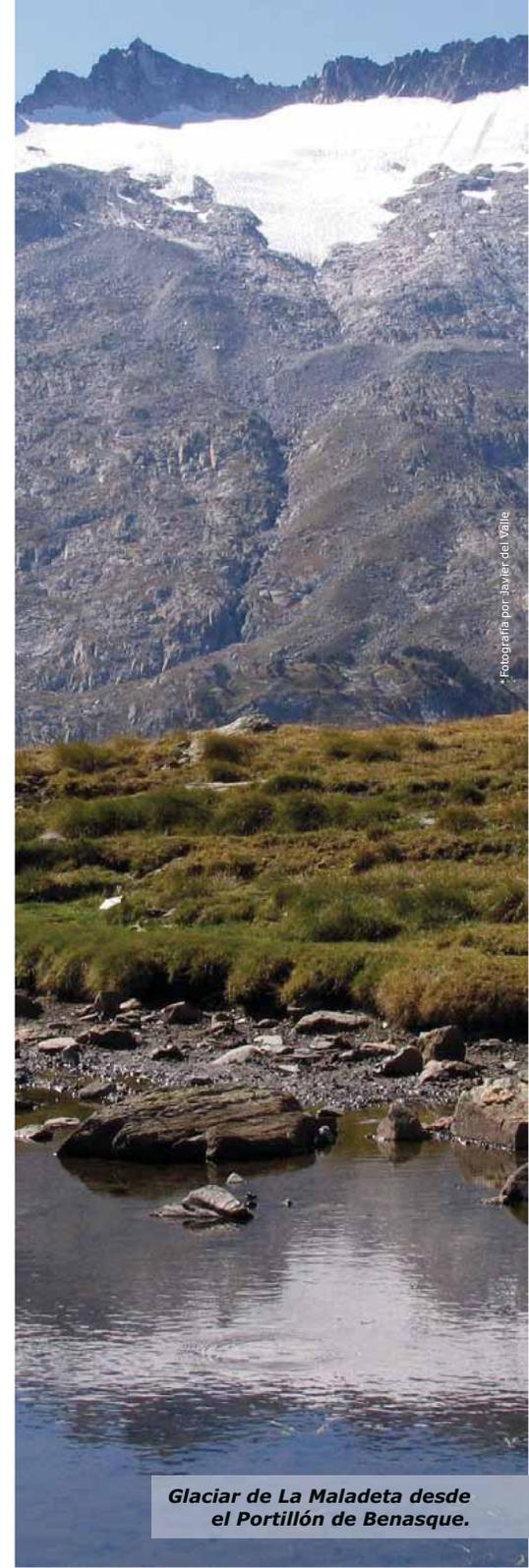
- **Los circos glaciares:** son anfiteatros montañosos, normalmente rodeados de paredes y cumbres, en los que se producía la alimentación de los glaciares. Frecuentemente presentan una disposición con varios escalones en los que pueden instalarse cascadas (caso de los de Soaso o Pineta). Son el comienzo de otra forma de relieve muy representativa descrita a continuación.
- **Los valles glaciares:** se caracterizan por tener paredes de gran pendiente, próxima a la verticalidad, y fondos planos. Por ellos discurrían lenguas de hielo, en los tramos altos de gran espesor: unos 500 m donde hoy se asientan localidades como Benasque o Biescas (Lampre, 2003), que erosionaban las paredes ensanchando así el valle, y arrastraban sedimentos, generando morrenas de fondo, laterales y frontales.

Hay casos de valles glaciares laterales cuyo fondo se sitúa a mayor altura que el valle principal, son los valles colgados que corresponden con antiguas lenguas de hielo afluentes a la lengua principal, de menor espesor y capacidad erosiva. Algunos ejemplos muy significativos son Ordesa, con el valle colgado de Cotatuero, Pineta, con el de Lalari o Benasque con los de Estós y Vallivierna.

“Existen un total de 197 ibones inventariados en Aragón, distribuidos mayoritariamente en tres grandes zonas: los macizos de Panticosa, Posets y Maladeta.”

- **Morrenas:** son formas de acumulación frecuentes en los fondos y zonas laterales de los valles glaciares pero que, en muchas ocasiones, son difíciles de apreciar en el terreno, con la excepción de la morrena frontal del valle del Gállego sobre la que se asienta el pueblo de Senegüé. En ella se observa fácilmente la forma de media luna con la parte cóncava orientada hacia aguas arriba. Esta morfología se debe a que se trata del depósito terminal de la lengua glaciar, que descendía por el citado valle, y que no ha sido borrado por ninguna glaciación posterior.

Además de las morfologías mencionadas, relacionadas con las glaciaciones cuaternarias, en el Pirineo Aragonés es posible ver algunas formas de acumulación generadas en un periodo frío reciente denominado "Pequeña Edad del Hielo" que tuvo lugar entre los siglos XVI y principios del XIX. El mencionado periodo frío está perfectamente documentado en la Cordillera, pues contamos con grabados y fotografías de finales del siglo XIX o principios del XX que muestran unos aparatos glaciares de mucha mayor extensión y potencia que los actuales.



* Fotografía por Javier del Valle

Glaciar de La Maladeta desde el Portillón de Benasque.

Los glaciares del Pirineo Aragonés: una singularidad de gran valor natural

Hoy es posible observar perfectamente morrenas laterales de la "Pequeña Edad del Hielo" en casi todos nuestros glaciares. Incluso en alguno de ellos es visible el arco completo e interrumpido constituido por las morrenas laterales y la frontal unidas (caso del antiguo glaciar de Coronas, hoy convertido en helero, situado en la cara S del Aneto). Debido a que se trata de formas recientes, el material que las constituyen está escasamente asentado y sin colonización vegetal (proceso dificultado también por la altura a la que se localizan), mostrándose como acumulaciones de cantos y bloques heterogéneos de gran inestabilidad.

Valor educativo y científico

El valor educativo y científico de los glaciares responde a varias razones, como a continuación se desarrolla:

- Su propia singularidad. Ya hemos mencionado que son los únicos existentes en territorio español y los más meridionales de Europa, lo que les da un valor natural excepcional. El glaciario también se extendió por amplias zonas de otras montañas españolas (Cordillera Cantábrica, sector N del Sistema Ibérico, Sistema Central e incluso Sierra Nevada), pero en ellas los aparatos glaciares se extinguieron, quedando sólo las morfologías derivadas.
- Al ser aparatos glaciares dinámicos y activos, aunque de tamaño modesto, facilitan la comprensión del glaciario de grandes dimensiones que ocupó amplias zonas de Los Pirineos. Son, por lo tanto, testigos de épocas en las que las condiciones climáticas y ambientales del Planeta eran muy diferentes a las actuales, periodos no muy lejanos en el tiempo en el caso de la última glaciación, cuyo final coincide aproximadamente con algunas representaciones artísticas del arte paleolítico del Norte de España y Francia.

- Indicadores de las variaciones térmicas que se observan en el Planeta. Su pequeño tamaño les hace especialmente sensibles a las alteraciones climáticas, por lo que responden de forma rápida creciendo durante periodos fríos de importante acumulación de nieve y menor fusión, y disminuyen su extensión y potencia también en un plazo relativamente corto en periodos cálidos de mayor fusión, como el observado a lo largo del último cuarto del siglo XX.
- Debido a sus propias características y a su localización, son zonas de escasa antropización. Sus condiciones son, por lo tanto, de alta naturalidad, con un entorno también en estado prácticamente inalterado, salvo la existencia de rutas montaÑeras en sus proximidades.
- Se trata de un espacio natural protegido denominado "Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos" (Ley 2/1990 de 21 de Marzo de las Cortes de Aragón) que abarca una superficie de 399 ha. Los Monumentos Naturales "son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial" (Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres).
- La localización de los glaciares en alta montaña (por encima de 2700 m de altitud), y la inexistencia de vías de comunicación para vehículos en sus proximidades, hace que su visita y observación requiera realizar itinerarios caminando bastante exigentes físicamente, pero que nos permiten apreciar los valores naturales y paisajísticos del entorno de los glaciares y muchas formas de erosión y sedimentación creadas por ellos. Es muy gratificante realizar estas rutas pero, en cualquier caso, hay que lle-



1.- Ibón Azul superior.
2.- Plan de Aiguallut y sus aguas tuertas.

var el equipo adecuado y contar con cierta experiencia en montaña, o en su defecto ir acompañado de guías.

Se proponen, a continuación, algunas rutas que permiten observar alguno de los glaciares y sus formas de relieve asociadas:

- Balneario de Panticosa – Collado de Tebarray. Sigue la ruta GR-11 desde el mencionado Balneario hasta los ibones de Bachimaña, recrecidos para su aprovechamiento hidroeléctrico. Desde el final del ibón superior de Bachimaña la ruta gira hacia la izquierda, alcanza el ibón Azul Inferior (también recrecido) y, poco después, el ibón Azul Superior, en estado natural. Desde él se aprecia el glaciar de Infiernos sin necesidad de llegar al Collado de Tebarray. La duración de la ruta hasta el ibón Azul

Superior es de unas tres horas y el desnivel de unos 800 m.

- Circo de Pineta – Ibón de Marboré. Da comienzo en una espectacular forma glaciar, como es el circo de Pineta, en el que se desploman las cascadas del Cinca. Desde aquí, en dirección al ibón de Marboré, la ruta asciende por una marcada pendiente. A medida que gana altura, permite apreciar la morfología en "U", típicamente glaciar del valle de Pineta. Sin descansos prácticamente, la senda alcanza el umbral superior del circo. Desde aquí hay una magnífica vista de los glaciares superior e inferior de la cara norte de Monte Perdido. Es posible desde aquí ir al ibón de Marboré, tramo con escasa pendiente a lo largo del que se siguen teniendo magníficas perspectivas de los glaciares. La duración de la ruta hasta

Los glaciares del Pirineo Aragonés: una singularidad de gran valor natural

el ibón es de unas cuatro horas y media, con un desnivel de 1200 m.

- Llano de la Besurta – Portillón de Benasque. El llano de la Besurta se sitúa en el alto valle del Ésera, de clara morfología glaciar. Desde él surge una senda que conduce al Portillón de Benasque, paso que comunica con Francia. Antes de alcanzarlo se llega a una hombrera glaciar en la que hay una pequeña zona semiencharcada. Desde aquí, sin necesidad de llegar al Portillón, se aprecia una magnífica vista de los Montes Malditos, donde se localizan los mayores glaciares de los Pirineos. Su localización es privilegiada para observar el glaciar de la Maladeta y su lengua todavía definida. La duración de la ruta hasta el Portillón es de unas dos horas, con un desnivel de 600 m. No obstante, a una hora de marcha y tras unos 350 m de desnivel, ya se aprecia perfectamente el glaciar.
- Llano de la Besurta – Plan de Aiguallut. Desde el lugar donde termina la carretera asfaltada, que recorre el alto valle del Ésera, es necesario seguir la senda hacia el SE. Recorre el fondo del mencionado valle, de clara morfología glaciar. Tras algunos desniveles de escasa relevancia, alcanza el “Forau de Aiguallut”, dolina en la que se precipitan las aguas de fusión del glaciar de Aneto, para, tras una circulación sub-

terránea, aflorar en la cuenca del Garona. Continuar por la senda permite alcanzar el Plan de Aiguallut, llano en el que las mencionadas aguas se dividen en varios cauces y se quiebran en numerosos recodos y meandros, formando unas “aguas tuertas” desde donde se obtiene una buena vista del glaciar de Aneto.

CONCLUSIONES

- La presencia de glaciares en Los Pirineos es un hecho de un gran valor natural por su singularidad en el contexto español y su localización meridional en el europeo.
- Son numerosas las huellas glaciares de los periodos en los que el glaciario fue muy extenso en la Cordillera. Muchas de ellas son perfectamente apreciables en la actualidad y tienen un gran potencial educativo y docente como geofórmulas específicas generadas, exclusivamente, en ambientes glaciares diferentes a los actualmente existentes en los Pirineos.
- El glaciario actual es de pequeña entidad y, a pesar de su singularidad, ha sido escasamente conocido en Aragón y en el resto de España, salvo en sectores sociales directamente relacionados con la alta montaña o en ciertos medios científicos. En los

últimos años se ha realizado un esfuerzo de divulgación a través de tres centros de interpretación, artículos, conferencias, etc.

- La dinámica regresiva, que han tenido desde principios del siglo XX, hace pensar que pudieran desaparecer a medio plazo o que, si no se llega a ese extremo, los glaciares puedan convertirse en formas menores, como heleros. Por ello, consideramos especialmente importante su conocimiento científico y la divulgación social de éste.

BIBLIOGRAFÍA

- Chueca J., Lampre F., 1994. Cuadernos altoaragoneses de trabajo, Nº 21. Ed. Instituto de Estudios Altoaragoneses, Diputación de Huesca.
- Chueca J., Peña J. L., Julián A. y Blanchard, 2002. Comparación de la situación de los glaciares del Pirineo español entre el final de la Pequeña Edad del Hielo y la actualidad. *Boletín Glaciológico Aragonés*, 3, pp. 13-41.
- del Valle J., Rodríguez C., 2004. Análisis de la calidad ambiental y paisajística del entorno de los ibones del Pirineo aragonés.

Actas del VII Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid.

- López Moreno J. I., 2000. *Los glaciares del alto valle del Gállego (Pirineo central) desde la Pequeña Edad de Hielo. Implicaciones en la evolución de la temperatura*, Geoforma Ediciones, Logroño, 77 p.
- Martí C., García J. M. eds. 1994. El Glaciario subpirenaico: nuevas aportaciones. Geoforma Ediciones, Logroño.
- Pedraza J., 1996. *Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones*, Editorial Rueda, Madrid.
- VV.AA (2008). Datos sobre la nieve y los glaciares en las cordilleras españolas. El programa Erhin (1984-2008). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

Javier del Valle

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Zaragoza



Glaciares superior e inferior de Monte Perdido.

*Fotografía por Javier del Valle