



### **Geoindicadores de alta montaña y cambio global: análisis y control de indicadores geomorfológicos en el Parque Nacional de los Picos de Europa**

**Entidad en la que se desarrolla el proyecto:** Universidad de Valladolid

**Investigador Principal:** Enrique Serrano Cañadas - Universidad de Valladolid

**Parque Nacional donde se ubica el estudio:** Parque Nacional de los Picos de Europa

**Palabras clave:** Geomorfología, geoindicadores, cambio global, alta montaña, deglaciación pleistocena, procesos periglaciares, solifluxión, heleros.

**Organismo cofinanciador:** Organismo Autónomo Parques Nacionales

#### **SINOPSIS**

Las proyecciones sobre el calentamiento climático incluyen un incremento de las precipitaciones y temperaturas más elevadas en el aire y en el suelo. Es por ello que las montañas europeas están experimentando un incremento de la actividad de laderas con efectos negativos sobre las actividades humanas. El estudio de los procesos de ladera y los vinculados a la existencia del manto nival y del hielo en el suelo se ha convertido en los últimos años en uno de los temas clave dentro de los estudios sobre los cambios climáticos pasados y presentes en Europa.

La sensibilidad al cambio climático de las laderas de montaña puede ser utilizada para reconstruir climas pasados e implementar los modelos predictivos sobre cambio climático. Para ello, es necesario obtener registros lo más fiables posible, que nos aporten información sobre cambios en los sistemas morfogenéticos de laderas inducidos por los cambios climáticos. Este trabajo se inscribió en la línea de investigación de la red UE - CRYOSLOPE, aprobado por la **European Science Foundation (ESF)** en septiembre de 2006 y promovido desde la **International Permafrost Association (IPA)**. Esta red tiene como objetivo coordinar y promocionar redes de monitorización, la comprensión de la evolución de las laderas de montaña, su respuesta a los cambios climáticos y favorecer el desarrollo de nuevas aplicaciones (sensores remotos, geofísica, control de cambios, monitorización ambiental, etc.).

Como excepción en toda la Cordillera Cantábrica, en el Parque Nacional de los Picos de Europa se presentan de modo claro restos glaciomorfológicos heredados de fluctuaciones climáticas históricas, como el recrudecimiento climático asociado a la Pequeña Edad del Hielo, lo que demuestra su



sensibilidad a los cambios naturales y posibilita el estudio de los cambios recientes y por venir. Constituyen un ámbito importante para la aportación de nuevos datos integrables en el conocimiento peninsular, europeo y global como modelo de montañas atlánticas, muy poco conocidas y de gran interés.

### **ALGUNOS FRAGMENTOS QUE NOS PUEDEN ACERCAR AL CONTENIDO DEL PROYECTO**

Las montañas constituyen uno de los ambientes más sensibles a los cambios climáticos y ambientales, por lo que el estudio de su dinámica geomorfológica resulta clave para conocer las repercusiones de los cambios actuales. Las laderas y los elementos de la criosfera (hielo, nieve, neviza) son ambientes geomorfológicos muy activos, con una dinámica altamente sensible a los cambios naturales o inducidos por la humanidad, por lo que es necesario comprender la interacción entre los indicadores climáticos y los geomorfológicos. En este sentido, los procesos y formas activas (de laderas, periglaciares, nivales) y las herencias del pasado (heleros, huellas glaciares y periglaciares) se convierten en geoindicadores climáticos y ambientales muy expresivos.

En conjunto se aprecia un orden altitudinal, con una zona alta -por encima de 2.200 metros- en la que la intervención del hielo es significativa y han existido glaciares en épocas históricas, mientras por debajo los procesos son más atenuados y asociados a la nieve. En altitud existen masas de hielo residual, los heleros. En ellos se ha constatado la pérdida rápida de hielo, caracterizada por fases de rápidas pérdidas asociadas a condiciones de baja innivación y veranos cálidos y periodos de equilibrio sin variaciones en la masa de los heleros. En el estado actual de conocimiento, a partir de los registros dinámicos y térmicos, los procesos geomorfológicos por debajo de los 1800 metros son atenuados y preponderantemente nivales.

Fuentes históricas y estudios geomorfológicos señalan la existencia de glaciares en los Picos de Europa durante la Pequeña Edad del Hielo. En el Jou Transllambrion diferentes fuentes constatan la existencia de un glaciar hasta principios del siglo XX, con una extensión de 6,1 Ha, cobijado al norte. Durante el siglo XX y la primera década del XXI ha sufrido una paulatina pérdida de masa hasta quedar reducido a un pequeño lentejón, de 1,4 ha. Entre 1996 y 2008 el helero perdió un 76% de su masa, quedando relegado a una pequeña mancha de hielo adosada al pie de la pared. Durante este periodo, la pérdida anual de masa se situaría en el 4,2%, aunque el ritmo de fusión no sería constante, pues durante los años 2009 y 2010 no se ha percibido ninguna reducción. Así pues, el helero se encuentra en una situación crítica en la que la sucesión de dos o tres veranos favorables a la fusión pueden conducir a corto plazo a la total desaparición del hielo.

Por encima de los 2.200 metros han existido glaciares en épocas históricas, por lo que el hielo ha estado presente hasta periodos muy recientes. En altitud existen masas de hielo residual, los heleros. En ellos se ha constatado



la pérdida rápida de hielo, que en ambos casos se encuentra en los estadios finales de su desaparición. La pérdida de masa no es continua sino que se caracteriza por fases de rápidas pérdidas asociadas a condiciones de baja innivación y veranos cálidos, con movimientos de los bloques de hielo, y periodos de equilibrio sin variaciones en la masa de los heleros. En los circos glaciares y jous, existen procesos periglaciares y presencia de hielo en el suelo durante todo o gran parte del año, presencia a la que se asocian los procesos actuales, más variados y diversos (suelos ordenados, lóbulos, terracillas, montículos de hielo, flujos de derrubios) que en las zonas bajas, y siempre asociados a la presencia de depósitos superficiales. En las laderas altas y cumbres los procesos son más enérgicos y capaces, pero también más estables ante cambios naturales o antrópicos, pues la elevada energía le hace menos sensible a los cambios.

Las zonas bajas han permanecido libres de hielo durante más tiempo. Se ha establecido que el máximo glaciar es anterior a los 35.700-34.850 años cal. B.P., y la retirada de los hielos se produce en torno a 17.300-17.400 años cal. B.P. Las huellas glaciares y periglaciares relictas son muy frecuentes, como herencia de ambientes fríos pasados.