



## **Elementos preliminares para una evaluación del cambio climático en el Parque Nacional de los Picos de Europa**

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

**Investigador principal:** Jesús Abaurrea. Universidad de Zaragoza

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

**Palabras clave:** clima, modelos, calidad de los datos, evolución climática, estaciones meteorológicas.

**Organismo cofinanciador:** Fundación Biodiversidad

**Inicio:** 01/10/2008 - **Fin:** 30/09/2009

### **SINOPSIS**

En este proyecto se plantearon dos tipos de objetivos: unos tienen que ver con la caracterización de la evolución climática observada en la precipitación y la temperatura en el área del Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE) en las últimas décadas, incluyendo el análisis de los datos suministrados por algunos modelos de circulación general (GCM) en sus nodos más próximos a la región con el objetivo de evaluar la necesidad de aplicar procedimientos de reducción de escala (*downscaling*) para obtener proyecciones sobre el clima esperado en el siglo XXI en dicha región. Además, se desarrollaron objetivos relacionados con el control de calidad de las medidas tomadas por la red de estaciones meteorológicas automáticas instaladas en el territorio del Parque Nacional, con el fin de ayudar a establecer los efectos observados del cambio climático en esa región, un territorio montañoso y poco poblado en el que no abundan las estaciones de observación meteorológica.

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

Se ha seleccionado en la red de AEMET un conjunto de estaciones de referencia con las que realizar el control de calidad y la validación de las medidas procedentes de las estaciones automáticas instaladas en el PNPE. Se ha desarrollado un procedimiento de control de calidad de los registros de las estaciones automáticas basado en análisis comparativos entre los registros de las propias automáticas y entre los de éstas y los de las estaciones de referencia de la red AEMET.



Se detectó que la medición de la precipitación en las estaciones automáticas durante el año 2008 y el invierno 2008-09 resultó problemática, motivo por el cual sólo se ha validado el registro de la estación PP06, una estación de referencia situada a 1257 m, cuyas medidas, salvo en la segunda quincena de mayo de 2008, parecen correctas.

La validación de los registros de T, en especial de T<sub>min</sub>, en las estaciones automáticas que miden en condiciones más extremas, plantea problemas en los meses más fríos, enero en particular, debido a las diferentes condiciones de esas estaciones respecto de las estaciones AEMET de referencia, que no alcanzan los 1000 m de altitud. Sin embargo, las medidas que registran las estaciones PNPE en esa época del año son consistentes, por lo que concluimos que han realizado registros de temperatura correctos.

El análisis del intervalo 1970-2008, basado en 7 estaciones meteorológicas para cada variable, ha resultado complejo porque hemos encontrado que, con frecuencia, el comportamiento en las estaciones de la vertiente Norte es diferente, en ocasiones bastante, de las estaciones del Sur.

Las dificultades mayores surgen con la temperatura (con una densidad espacial de estaciones menor que P), en especial con T<sub>max</sub>, ya que su evolución se ha tenido que analizar, en la práctica, sólo con estaciones de la vertiente Sur (la estación de Cangas acaba en 1994, Tama muestra una evolución que consideramos peculiar y de Tresviso sólo aceptamos los registros de invierno y primavera). Además, el perfil de evolución observado en T<sub>max</sub> es más complejo que el de T<sub>min</sub> que, en muchas de sus señales, muestra un comportamiento creciente y monótono desde 1970.

A pesar de estas dificultades se han identificado patrones de evolución, que consideramos relevantes para el territorio del PNPE, del valor medio estacional de T<sub>max</sub> y T<sub>min</sub> y de la precipitación acumulada estacional. Asimismo se han analizado los índices de carácter extremo asociados a la precipitación y la temperatura definidos como fundamentales (*core*) en el proyecto europeo STARDEX.

Respecto a la evolución de la precipitación, se distingue un comportamiento diferenciado en las vertiente Norte y Sur del territorio que puede tener elementos comunes, por ejemplo el cambio de tendencia en los 90 en invierno o la evolución decreciente en verano.

En las estaciones que rodean al PNPE no se observa ninguna evidencia de que se esté produciendo una disminución generalizada de la precipitación. La fase descendente más prolongada, al Norte y al Sur, se produce en verano con una tasa en torno al -1% anual desde 1973. En la vertiente Sur se observa un incremento del valor medio de la precipitación acumulada en otoño que hace que el nivel medio actual sea, en las 3 series más breves, el máximo observado. En los índices de carácter extremo se aprecian cambios congruentes con la evolución observada en el nivel medio: disminución en verano del número de días con precipitación sobre el percentil 90 (R90N) y,



en otoño, de la duración de la mayor racha de días secos consecutivos (CDD), así como el incremento de este último índice en primavera.

La evolución de la temperatura máxima es compleja. En el periodo analizado tiene fases de calentamiento pero también fases descendentes y de estabilidad. En el intervalo temporal disponible, 1955-2008, no se encontró evidencia, salvo en Tama, de un proceso de calentamiento sostenido.

En la variable T<sub>min</sub> se observa, en ambas vertientes, un incremento generalizado del valor medio y de sus índices extremos desde los años 70, de modo que los suavizados en la última época se sitúan, frecuentemente, en valores máximos o próximos al máximo de todo el periodo analizado. Se observan disminuciones estadísticamente significativas en el número de días de helada (Fd) en invierno, primavera y otoño en todos o en la mayoría de los observatorios.

Ninguno de los 3 modelos analizados ECHAM5 (2 trayectorias), CGCM3 y MIROChi reproduce las características de la precipitación diaria observada. Los GCM no reproducen las características de las distribuciones de los valores de T<sub>max</sub> y T<sub>min</sub> pero se obtiene una reproducción adecuada de sus distribuciones globales una vez corregido el sesgo en el valor medio, en el caso de T<sub>min</sub>, y también en variabilidad, para T<sub>max</sub>.

La obtención de proyecciones a medio y largo plazo sobre los efectos del cambio climático en la región va a requerir para la precipitación un procedimiento de reducción de escala (*downscaling*) complejo. Para la temperatura es factible desarrollar un procedimiento estadístico que corrija el sesgo en el valor medio y en la variabilidad sobre las salidas directas que proporcionan algunos GCM.