

BOSQUES DE SIERRA NEVADA



EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN NEVADENSE Y EL CAMBIO GLOBAL

Los bosques de Sierra Nevada son escenarios privilegiados para el estudio de las causas y consecuencias del cambio global. Estos ecosistemas presentan una elevada diversidad de especies leñosas en un amplio mosaico de condiciones ecológicas. Factores históricos y biogeográficos han contribuido poderosamente a la coexistencia de especies boreales llegadas durante las glaciaciones, junto con relictos paleotropicales y especies originadas bajo el actual clima mediterráneo. En un escenario de cambio climático, es prioritario conocer la vulnerabilidad de los bosques de Sierra Nevada frente a los nuevos escenarios, para poder establecer planes de mitigación y adaptación que preserven su diversidad natural, sus interacciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que proporcionan.



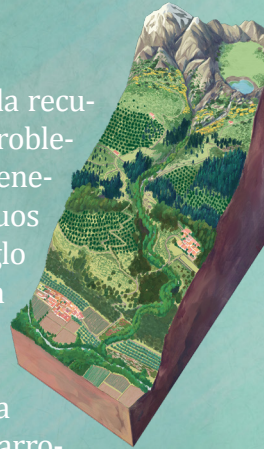
LA MONTAÑA Y EL HOMBRE

La vegetación de Sierra Nevada ha sido modificada por las actividades humanas durante siglos. Los cultivos ocuparon los fondos de los valles, mientras que los bosques y matorrales fueron transformados en leña y carbón para el uso humano, y en pasto para el ganado. Estos cambios antrópicos han introducido una gran diversidad en el paisaje de la montaña, mezclándose los cultivos y pastos generados por el hombre con los fragmentos de bosque y matorral originales, que quedaron acantonados en las zonas más escarpadas de las laderas.



ABANDONO RURAL

La despoblación rural en las montañas ha favorecido la recuperación de la cubierta vegetal de especies arbóreas (roble-dales, pinares autóctonos y encinares) y arbustivas (enebrales, matorral espinoso), que han colonizado antiguos campos de cultivo y zonas de pasto. A mediados del siglo XX se realizaron también repoblaciones forestales con especies de coníferas. Tanto la recuperación de la vegetación natural arbórea y arbustiva como el crecimiento de las plantaciones de pinos hacen que Sierra Nevada tenga ahora una cubierta de vegetación mucho más desarrollada que en décadas pasadas.



CALENTAMIENTO

La cubierta de nieve ha disminuido durante las últimas décadas en Sierra Nevada. Esto coincide con el aumento de las temperaturas, sumado a la irregularidad y escasez de las precipitaciones.

Se observa un incremento en la atmósfera de la cantidad de partículas de polvo que provienen del Desierto del Sáhara. Este polvo mineral representa una fuente de nutrientes para los ecosistemas terrestres y acuáticos.

El incremento de las temperaturas permite que la vegetación crezca durante más meses en la actualidad en compara-



ción con décadas pasadas, actuando como un importante sumidero de CO₂. Sin embargo, si se mantiene la pérdida de cubierta de nieve y la reducción en las precipitaciones, el crecimiento de la vegetación en Sierra Nevada se verá muy limitado.

PREVISIÓN DE FUTURO

Si continúan las tendencias observadas de cambio climático, los bosques de Sierra Nevada tenderán a ascender altitudinalmente, y a refugiarse en los enclaves más frescos y húmedos de la Sierra. Sin embargo, la reducción de la cubierta de nieve y la frecuencia cada vez mayor de sequías prolongadas condiciona la supervivencia de las especies más sensibles a la falta de agua, limitando también el crecimiento de la vegetación en las cotas altitudinales más bajas.

Las interacciones ecológicas favorecen la abundancia de arbustos dispersados por animales en las montañas mediterráneas. Estas plantas están adaptadas para hacer frente a los cambios climáticos previstos para las próximas décadas, ya que los arbustos son menos vulnerables a la sequía y a los herbívoros que las especies arbóreas. A largo plazo, tanto los factores bióticos como los abióticos parecen converger, creando un entorno selectivo favorable para las plantas leñosas con una combinación similar de rasgos funcionales (dispersadas por animales, poco palatables, resistentes a la sequía), promoviendo así la expansión del matorral en el paisaje general de la montaña.

En este contexto, es esencial realizar una evaluación continua, mediante seguimientos de campo, teledetección y herramientas de modelización, capaz de ofrecer respuestas plausibles sobre el comportamiento de las comunidades forestales ante el cambio climático, para promover estrategias de mitigación y restauración que fomenten su adaptación a los nuevos escenarios. Dicha evaluación debe también identificar los enclaves de la sierra que pueden actuar como refugio para la biodiversidad endémica y amenazada.



MIGRACIONES LATITUDINALES Y ALTITUDINALES

El clima es el principal factor que condiciona la distribución y abundancia de las especies. Las plantas y animales responden a los cambios climáticos mediante migraciones latitudinales a escala continental y migraciones altitudinales en las montañas. Estos desplazamientos han ocurrido repetidas veces durante el Cuaternario, encontrándonos en la actualidad en un período interglaciar tras el último episodio glacial que acabó hace unos 10,000 años. Por ejemplo, durante las glaciaciones, las poblaciones de pino silvestre quedaron acantonadas en el sur de la Península Ibérica, mientras que ascendieron latitudinalmente durante los períodos interglaciares, colonizando el norte de Europa, a la vez que ascendieron altitudinalmente en Sierra Nevada. El resultado es que el pino silvestre siempre ha estado en Sierra Nevada: durante los periodos fríos, en las cotas altitudinales más bajas, y durante los periodos cálidos interglaciares, en cotas altas. Por el contrario, el pino silvestre solo ha estado presente en el norte de Europa (ej. Suecia y Finlandia) durante los periodos interglaciares, que es la situación actual.



BOSQUES de Sierra Nevada

Evolución de la vegetación nevadense y el cambio global

La montaña y el hombre

La vegetación de Sierra Nevada ha sido modificada por las actividades humanas durante siglos. Los cultivos ocuparon los fondos de los valles, mientras que los bosques cubrían las laderas. En el siglo XIX, la explotación del pino silvestre y el uso masivo de la madera para el turismo, y en paralelo para el ganado. Estos cambios antrópicos han modificado la gran diversidad del paisaje de la montaña, mezclándose los cultivos y pastos generados por el hombre con los fragmentos de bosque y pastoral originales, que quedaban fragmentados en las zonas más ocupadas de las montañas.

Abandono rural

La despoblación rural en las montañas ha favorecido la recuperación de la cubierta vegetal de especies arbóreas (robledales, pinares autóctonos y plantaciones de pino silvestre). Los cambios en el uso del suelo y los antiguos cambios de cultivo y zonas de pasto. A reducción del siglo XIX se realizaron también repoblaciones forestales con especies de coníferas. Tanto la recuperación de la vegetación natural arbórea y arbustiva como el crecimiento de las plantaciones de pino silvestre han permitido una recuperación de la cubierta de vegetación mucho más desarrollada que en décadas pasadas.

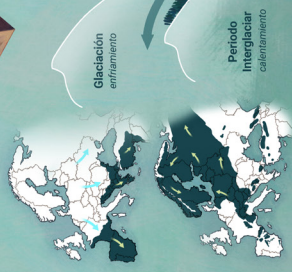


Migraciones latitudinales

El clima es el principal factor que condiciona la distribución y abundancia de las especies. Las plantas y animales responden a los cambios climáticos mediante migraciones latitudinales en las montañas. Estos desplazamientos han ocurrido repetidas veces durante el

Cuaternario, encontrándose en la actualidad en un estado de equilibrio. Durante los últimos milenios, el clima ha cambiado poco, pero durante las glaciaciones, las poblaciones de pino silvestre quedaron atrapadas en las montañas de Europa, lo que provocó su ascenso latitudinal durante los periodos interglaciares, colonizando el norte de Europa, a la vez que

se desplazaban hacia el sur. En el caso de Sierra Nevada, durante los periodos fríos, en las cotas más altas más bajas, y durante los periodos cálidos más altas, el pino silvestre se desplazó hacia el norte. El pino silvestre solo ha estado presente en el norte de Europa (ej. Suecia y Finlandia) durante los periodos interglaciares, que es la situación actual.

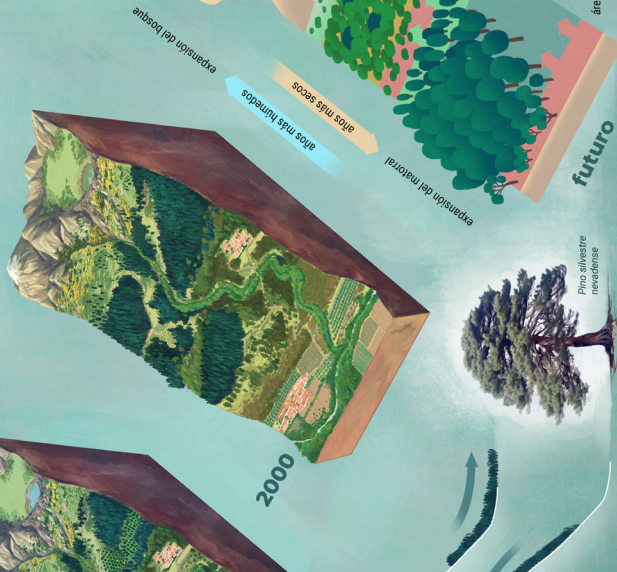


Los bosques de Sierra Nevada son escenarios privilegiados para el estudio de las causas y consecuencias del cambio global. Estos ecosistemas presentan una elevada diversidad de especies leñosas en un amplio mosaico de condiciones ecológicas. Factores históricos y biogeográficos han contribuido poderosamente a la coexistencia de especies boreales llegadas durante las glaciaciones, junto con relictos paleotrópicos y especies originadas bajo el actual clima mediterráneo. En un escenario de cambio climático, es prioritario conocer la vulnerabilidad de los bosques de Sierra Nevada frente a los nuevos escenarios, para poder establecer planes de mitigación y adaptación que preserven su diversidad natural, sus interacciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que proporcionan.

Calentamiento

La cubierta de nieve ha disminuido durante las últimas décadas en Sierra Nevada. Esto coincide con el aumento de las temperaturas, sumado a la irregularidad y escasez de las precipitaciones. El aumento de la sequedad de primavera y verano, así como la pérdida de la capacidad de retención de agua por parte de las plantas, favorecen el crecimiento de especies más resistentes a la sequía, como el pino piñonero y el pino carrizo.

El incremento de las temperaturas permite que la vegetación crezca durante más tiempo, lo que favorece el crecimiento de las plantas. Sin embargo, se mantiene la pérdida de cubierta de nieve y la reducción en las precipitaciones, el crecimiento de la vegetación en Sierra Nevada se vea muy limitado.



Interacciones Ecológicas

Las aves frugívoras consumen selectivamente los frutos de las plantas que más les gustan, lo que favorece la dispersión de las semillas. Por lo tanto, los animales juegan un papel importante en la dispersión de las semillas. La abundancia relativa de las distintas especies de plantas que forman un bosque es el resultado de la selección que realizan las consumidoras mutualistas (dispersantes de semillas) y de la competencia entre las plantas. La interacción entre las plantas y los animales de la comunidad de plantas, favoreciendo el reclutamiento de arbustos en detrimento de las especies arbóreas.

Los arbustos pequeños representan nichos de regeneración para diversas especies arbóreas, lo que favorece la regeneración del bosque. Los arbustos también actúan como fertilizantes del suelo, protegiendo frente a heladas y otros beneficios para la supervivencia de las semillas y plántulas de las especies arbóreas que crecen a su alrededor.

Previsión de futuro

Si continúan las tendencias observadas de cambio climático, los bosques de Sierra Nevada tenderán a ascender altitudinalmente, y a disminuir su diversidad. Sin embargo, la reducción de la cubierta de nieve y la reducción cada vez mayor de la cobertura de nieve en las zonas altas de la montaña, así como la reducción de la fría de agua, limitando también el crecimiento de la vegetación en las cotas altitudinales más altas.

Las interacciones ecológicas favorecen la abundancia de arbustos dispersados por las aves frugívoras, lo que favorece la regeneración de las plantas. Sin embargo, estas plantas pueden verse afectadas por los cambios climáticos previstos para las próximas décadas, ya que los árboles son más sensibles a las heladas y a la sequía que las especies arbóreas. A largo plazo, tanto las especies arbóreas como las arbustivas pueden verse afectadas por los cambios climáticos, lo que favorece la regeneración de las plantas leñosas con una combinación similar de rasgos funcionales (dispersados por aves frugívoras, resistentes a la sequía y a las heladas).

En este contexto, es esencial realizar una gestión adaptativa de los bosques de Sierra Nevada, considerando los cambios climáticos, la biodiversidad, el paisaje general de la montaña, el patrimonio cultural y los servicios ecosistémicos. Se necesitan más estudios de modelización, capaz de ofrecer respuestas plausibles sobre el comportamiento de las plantas y animales en el futuro, para promover estrategias de mitigación y restauración que fomenten su adaptación a los cambios climáticos. También es necesario identificar los sectores de la Sierra que pueden actuar como refugio para la biodiversidad endémica y amenazada.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Diputación de Granada
Asociación para el desarrollo sostenible

