

— UNA ISLA DE VEGETACIÓN ALPINA —
A ORILLAS DEL MEDITERRÁNEO

Flora de alta montaña en Sierra Nevada

■ por Gabriel Blanca y Juan Lorite

En el sureste de Andalucía, a pocos kilómetros de la costa mediterránea y a caballo entre las provincias de Granada y Almería, surge imponente el macizo de Sierra Nevada, techo de la España peninsular. Es precisamente su localización lo que hace de Sierra Nevada un enclave excepcional, pues mientras en las zonas basales reina la aridez, en las cumbres muchas plantas son propias de latitudes árticas.

Sierra Nevada es el centro de diversidad vegetal más importante del Mediterráneo occidental. Las 2.100 plantas vasculares que se han catalogado hasta la fecha constituyen casi el 30% de la flora de la España peninsular, en una extensión que sólo equivale al 0'4% de su territorio. Del mismo modo, alberga el 7% de la flora mediterránea en una superficie que apenas representa el 0'01% de esta región. Pero la importancia de la flora vascular de Sierra Nevada no radica únicamente en el total de plantas representadas, sino también en el elevado número de ellas que son exclusivas del macizo: los llamados endemismos nevadenses, que no se encuentran en ningún otro lugar del planeta. Por lo que sabemos hasta ahora (1, 2), más de 80 plantas vasculares son endémicas de Sierra Nevada. Para hacernos una idea de la importancia de esta cifra, si hiciéramos un listado de la flora de Austria, Dinamarca, Suecia, Polonia, Alemania, Reino Unido y Bélgica, no llegarían a sumar entre todos estos países la

cantidad de especies endémicas que viven en Sierra Nevada.

Causas de la diversidad vegetal

La riqueza florística de Sierra Nevada se debe tanto a su historia como a los factores ecológicos actuales. Por un lado, su historia nos revela cómo llegaron especies de lugares muy diversos y por distintos procesos, mientras que por otro las variadas condiciones ecológicas de sus cumbres, laderas y barrancos han permitido que esas plantas de distintas épocas y procedencias encontraran lugares propicios para mantenerse hasta nuestros días.

Durante el Mioceno, hace más de 20 millones de años, Sierra Nevada empezó a elevarse como consecuencia del choque entre las placas tectónicas africana y europea. Hasta entonces, el borde más meridional de la península Ibérica estaba situado en Sierra Morena. La elevación de las sierras Béticas y del macizo del Rif (Marruecos) provocó que a finales



La célebre manzanilla real o manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*), especie gravemente amenazada por las recolecciones ilegales a pesar de que tiene las mismas propiedades que la manzanilla común (*Chamaemelum nobile*). Foto: Roberto Travesí.



del Mioceno y hasta el Plioceno superior (hace entre 6'5 y 5 millones de años) el sur peninsular quedase unido al continente africano. Este proceso estuvo favorecido por la desecación parcial del Mediterráneo al coincidir con un periodo de clima árido. Debió ser entonces cuando numerosas especies de las que hoy denominamos iberonorteafricanas, o bético-magrebíes (aquellas que sólo habitan en las sierras Béticas y en las cadenas montañosas del noroeste de África), tuvieron un área de distribución continua a ambos lados del estrecho de Gibraltar. Entre los elementos que componen ese tipo de flora en Sierra Nevada pueden citarse el arce granadino (*Acer granatense*), el abedul (*Betula pendula* subsp. *fontqueri*), el cojín de pastor (*Erinacea anthyllis*) y la madreselva arbórea (*Lonicera arborea*). Dicho contingente supone actualmente entre el 10% y el 12% de la flora nevadense.

A medida que las sierras Béticas iban elevándose, y con ellas Sierra Nevada, aparecieron nuevos biotopos a los que determinadas especies fueron adaptándose de modo gradual, quedando posteriormente aisladas con respecto a las poblaciones de otros macizos. Este proceso pudo dar lugar a muchas de las especies exclusivas de Sierra Nevada y también a otras que se encuentran además en las sierras Béticas, donde alcanzan una distribución más o menos amplia. Entre estas últimas pueden mencionarse la aguileña de Sierra Nevada (*Aquilegia nevadensis*), la espuela de caballero (*Delphinium nevadense*), la alhucema blanca (*Lavandula lanata*) y el piorno de crucecitas (*Vella spinosa*).

A la vez que se elevaban las sierras Béticas, el estrecho de Gibraltar se hundía paulatinamente, hasta que al final del Terciario tuvo lugar la separación, hasta ahora definitiva, del sur de España y el norte de África. A partir de ese momento, las floras de ambos continentes quedaron aisladas y hoy en día encontramos muchas plantas que tienen a sus parientes más próximos en el Rif y en el Atlas. Dos claros ejemplos son la zamárraga (*Erigeron frigidus*), representada en el Atlas marroquí por *Eri geron mairei*, y el alfilerillo del Tre-

venque (*Erodium boissieri*), incluido en un grupo de especies del género *Erodium* que viven en Marruecos y Argelia.

Por su situación meridional en el continente europeo podría pensarse que Sierra Nevada alberga únicamente una flora y una vegetación propia de la alta montaña mediterránea, pero sorprende saber que comparte especies con las cumbres del resto de Europa y con el Círculo Polar Ártico. Estas plantas ártico-alpinas alcanzaron Sierra Nevada durante las glaciaciones del Cuaternario, que se iniciaron hace 1'7 millones de años. Durante los períodos fríos las especies tuvieron que migrar hacia el sur en busca de climas más templados. Muchas de ellas se extinguieron, bien por su reducida capacidad de migración o bien porque se lo impidieron ciertas barreras geográficas. Tras los períodos glaciales regresaron de nuevo al norte, aunque algunas de ellas encontraron lugares propicios en las laderas frescas (elementos eurosiberianos) y en las altas cumbres (elementos ártico-alpinos) de Sierra Nevada. Hay algunos buenos ejemplos de estos procesos, como el acónito azul o verdigambre (*Aconitum burnatii*), una especie de las montañas del sur de Europa que en la Península sólo habita en el monte Oroel (Pirineos) y en Sierra Nevada; o la amapola de Sierra Nevada (*Papaver lapeyrouseum*), que también se encuentra en los Pirineos; aunque el caso más llamativo es el del romperrocas púrpura (*Saxifraga oppositifolia*), una planta ártica y de las montañas euroasiáticas que llega por el sur hasta Sierra Nevada. Todas estas especies son auténticas reliquias en el actual ambiente mediterráneo y en la mayoría de los casos las poblaciones de Sierra Nevada son las más meridionales de su área de distribución.

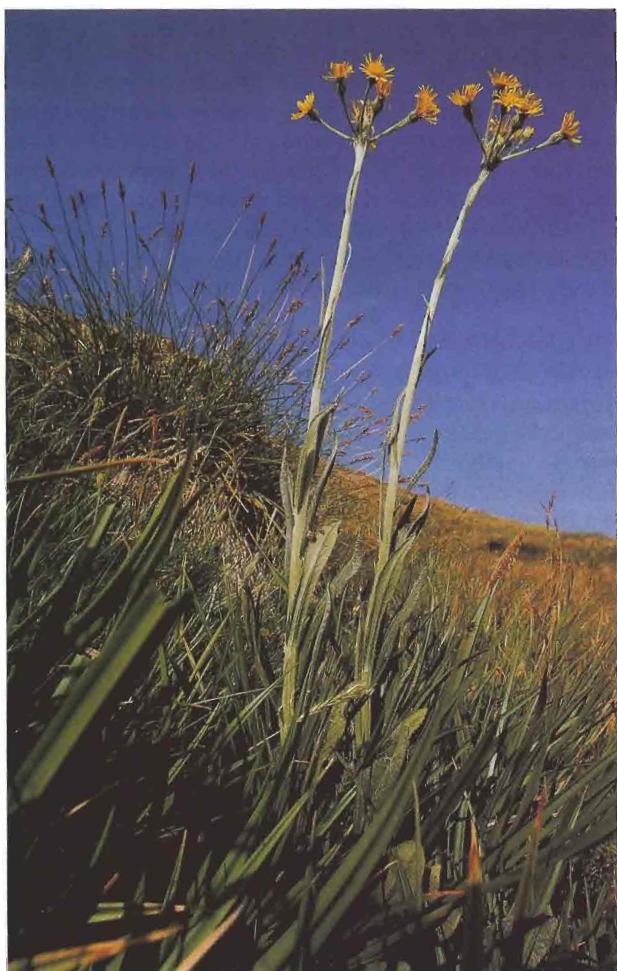
Estación de refugio

Las montañas del sur de la península Ibérica, entre ellas Sierra Nevada, se vieron relativamente poco afectadas por los glaciares. De manera que no solo recibieron y albergaron especies septentrionales, sino que también sirvieron de refugio para muchas plantas de la flora terciaria, que se salvaron así de la extinción. De otro

modo, habrían perecido ante la barrera que constitúa el Mediterráneo y una parte de ellas, pasadas las glaciaciones, volvieron a colonizar nuevas zonas. Otras, sin embargo, sólo se encuentran actualmente en Sierra Nevada.

Ciertos biotopos particularmente favorables actuaron como auténticos refugios para la flora. Los tajos y los roquedos más o menos verticales, así como los canchales o cascajares que se forman a los pies de los lugares de fuerte pendiente –espe-

▼ La cineraria (*Senecio elodes*) vive en herbazales y junciales de media montaña, entre los 1.900 y los 2.300 metros de altura. Con apenas dos milares de ejemplares registrados en Sierra Nevada, es una especie catalogada "En Peligro Crítico" (foto: Roberto Travesí).



cialmente los de orientación sur, más soleada–, ofrecieron zonas libres de nieve o donde desaparecía rápidamente con los primeros rayos de sol primaveriles. Del mismo modo, los arenales dolomíticos, como los que se encuentran en El Trevenque, Alayos y alrededores, medios muy secos y especialmente cálidos, albergan en la actualidad un buen número de especies relictas, como *Scabiosa pulsatilloides* y *Rothmale-*

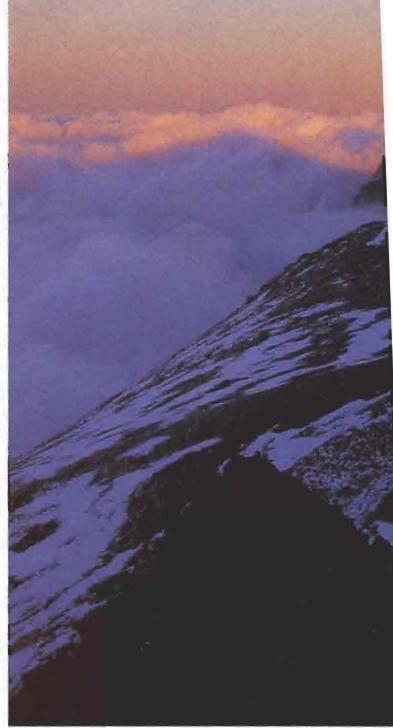
► Flores de la arenaria del Mulhacén (*Arenaria nevadensis*), otra especie "En Peligro Crítico", fotografiadas en un canchal a 3.000 metros de altura (foto: Roberto Travesí).

ria granatensis, dos raras plantas que no tienen nombre vernáculo y cuyos parientes más próximos se han extinguido.

Según lo expuesto, a lo largo de la historia han llegado hasta Sierra Nevada vegetales de procedencias muy diversas. Pero lo más importante no es que muchas especies utilizaran esta serranía tan estratégica en sus desplazamientos, sino que pudieran quedarse, lo que fue posible gracias a la gran diversidad de medios que ofrece. Así, muchas plantas encontraron aquí las condiciones que les son más favorables.

Formación de nuevas especies

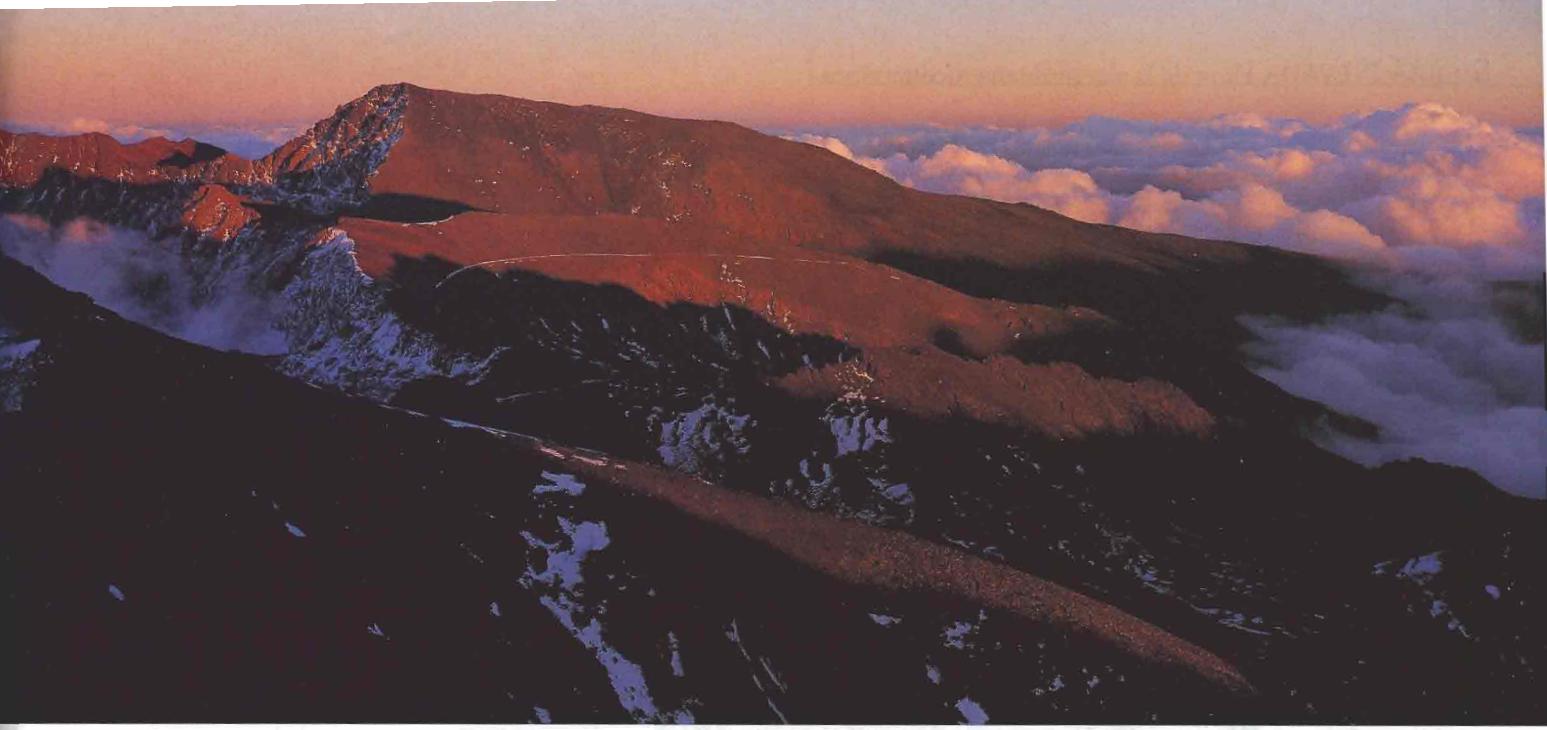
Todos los indicios apuntan también a la importancia de Sierra Nevada como centro de formación de nuevas especies. A esto contribuyen tanto su aislamiento geográfico como la brusquedad de los gradientes ecológicos. Respecto al primero, es fácil imaginar que las plantas que viven a mayor altitud están completamente aisladas, ya que los biotopos similares más próximos se encuentran, por el norte, en la sierra de Gredos, más allá de la gran meseta, y por el sur en el Atlas marroquí, a una considerable distancia y separados por el mar Mediterráneo. Poblaciones aisladas de ciertas plantas han evolucionado, y lo siguen haciendo en la actualidad, con independencia del resto, lo que da lugar a que se formen nuevas especies. Sin duda alguna, este factor ha tenido gran importancia en el origen de la mayor parte de las especies



endémicas que actualmente observamos en Sierra Nevada.

El papel de los gradientes ecológicos también es fácil de percibir, pues en cuestión de 30 ó 40 kilómetros es posible viajar desde la denominada "costa tropical" granadina hasta las heladas cumbres que, salvo ciertos matices, reproducen las condiciones que reinan en el Círculo Polar Ártico. Con cambios tan bruscos, las unidades de vegetación se suceden unas a otras en poco espacio de terreno y se mezclan entre sí. En tales circunstancias, las presiones selectivas son muy grandes y las plantas tienen que cambiar para adaptarse a ellas, por lo que también se favorece la formación de nuevas especies. Por otra parte, en tales lugares es fácil que se den casos de hibridación entre especies propias





de los tipos de vegetación que se mezclan y también es muy factible que los híbridos resultantes se establezcan, ya que reúnen aptitudes intermedias más acordes con el ambiente. De hecho, la hibridación es uno de los mecanismos más importantes en la formación de nuevas especies vegetales.

En síntesis, la riqueza florística de Sierra Nevada y el gran número de plantas endémicas que alberga se debe a su situación estratégica en una encrucijada de climas y continentes, a su papel como refugio de especies de muy diversa procedencia y a la gran variedad de nichos ecológicos que ofrece –donde han podido establecerse especies de requerimientos muy diversos–, junto a su capacidad para promover la formación de nuevas especies.

No obstante, la vida en la alta montaña nevadense es dura para los vegetales. A las bajas temperaturas y las nevadas invernales, típicas de la alta montaña, hay que añadir la sequía estival y la elevada insolación, factores exclusivos de la región mediterránea. Los gradientes de temperatura y el régimen de precipitaciones hacen que la vegetación se escalone en bandas a medida que ascendemos por sus laderas, lo que llamamos “pisos de vegetación”. En este artículo vamos a ocuparnos fundamentalmente de las zonas de alta montaña (pisos oromediterráneo y crioromediterráneo), de las características fundamentales de esa vegetación, las adaptaciones

de las plantas y sus especies más representativas.

Los pastizales de frío y sequía

Si nos situamos en la cumbre del Mulhacén (3.482 m) y vamos descendiendo hasta los 2.800-2.900 metros, encontramos un paisaje desolador conocido con el nombre de “desierto de frío”, pues, cuando se observa a vista de pájaro, parece desprovisto de vegetación. Las plantas sufren verdaderas penurias hídricas, como si se tratara de un auténtico desierto, pero en este caso no por falta de agua, sino porque durante la mayor parte del año se encuentra en forma de hielo y los vegetales necesitan aprovecharla en estado líquido. Las pocas plantas que viven aquí forman un pastizal ralo y de escasa cobertura que, a pesar de su apariencia, constituye la vegetación más característica y original de Sierra Nevada. Estas comunidades vegetales contienen la mayor parte de los endemismos ne-

▼ La cumbre del Mulhacén (3.482 m), techo de la España peninsular, despunta entre un mar de nubes bañada por la luz dorada del atardecer (foto: Roberto Travesi).

vadenses, ya que entre el 30% y el 40% de las especies son exclusivas, porcentaje que se dispara hasta el 80% en algunas muy especializadas.

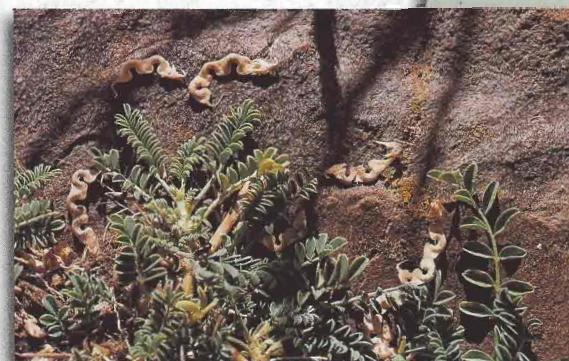
Las condiciones de la alta montaña mediterránea son muy adversas para el desarrollo de la vegetación, ya que a un periodo vegetativo muy corto hay que unir la persistencia de la nieve, una alta radiación solar,

Redescubierta una planta endémica de Sierra Nevada

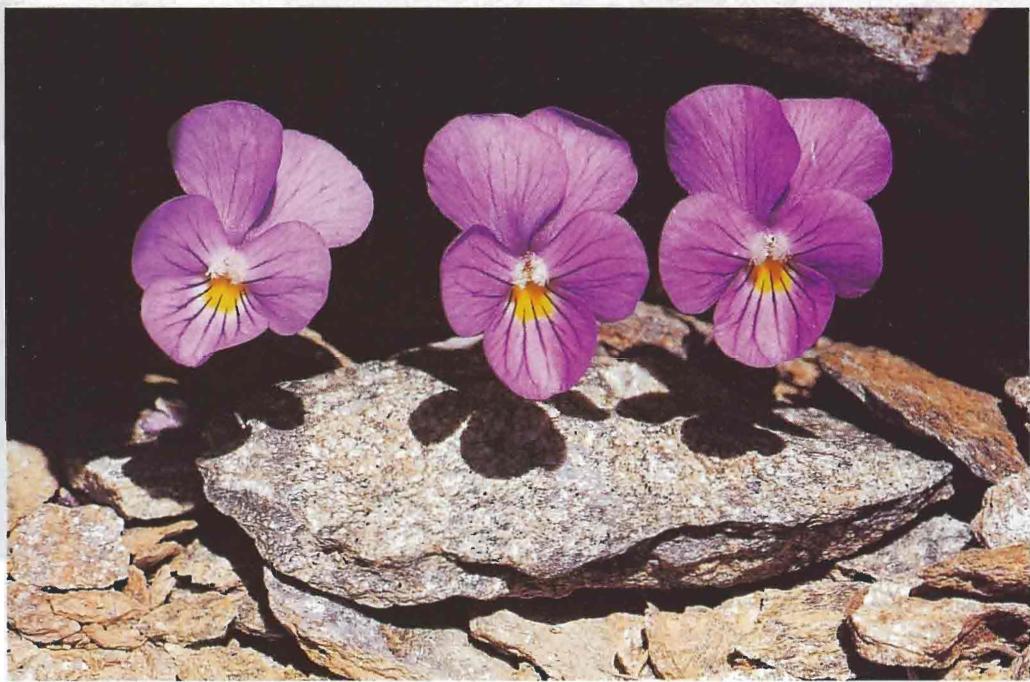
Hippocratea prostrata es una pequeña mata, algo leñosa en la base y perteneciente a la familia de las leguminosas, que no supera los 25-30 centímetros de altura. Hasta el pasado mes de noviembre, cuando fue redescubierta por miembros del equipo del proyecto Life Recuperación de áreas con flora amenazada en Sierra Nevada, el único material disponible sobre esta planta era el recogido por el botánico suizo Charles Edmond Boissier en 1837 y que sirvió para describir la especie. Desde entonces no se sabía nada sobre ella y en el año 2002 tuvimos la oportunidad de redescubrirla. Hemos localizado una población de un millar de individuos situada a unos 1.900 metros de altura, sobre esquistos. Los componentes de la población florecen y fructifican con

normalidad. La especie aparece en los claros que deja el piornal de *Genista versicolor*, en zonas relativamente húmedas.

Por otro lado, la vigilancia móvil del Parque Nacional de Sierra Nevada ha descubierto tres nuevos núcleos de cineraria (*Senecio elodes*), una especie clasificada en la categoría de “En Peligro Crítico”, que juntos suman un total de 700 individuos.



◀ Matas de la rarísima *Hippocratea prostrata*, con su curiosa legumbre en forma de herraduras encadenadas (foto: Roberto Travesi).



vientos fuertes, bruscas oscilaciones térmicas y la sequía estival. Por todo ello, los vegetales deben reunir un importante conjunto de adaptaciones. En primer lugar, un sistema radicular muy desarrollado en relación al porte de la planta, para poder captar agua y nutrientes de forma eficaz. En segundo lugar, la parte aérea de muchas plantas desaparece cada año durante la época desfavorable, mientras que sus yemas se mantie-

▲ La violeta de Sierra Nevada (*Viola crassiuscula*) vive en pedregales inestables por encima de los 2.500 metros de altura. Las plantas que habitan tales medios han desarrollado notables adaptaciones para evitar que los movimientos del sustrato las desarraiguen (foto: Roberto Travesí).

nén a ras de suelo, protegidas de las bajas temperaturas por los restos secos de la parte aérea. Son frecuentes también los órganos de reserva subterráneos, como rizomas, raíces engrosadas o diversos tipos de tubérculos y bulbos. Además, muchas plantas son de color blanquecino o plateado, debido a que tienen la superficie cubierta de pelos, los cuales reflejan buena parte de la radiación solar y ejercen de aislante térmico. En

cuanto a las flores, suelen ser muy grandes en relación al tamaño de la planta, para atraer a los escasos polinizadores que viven en estas zonas inhóspitas. O, por el contrario, pueden ser pequeñas y poco aparentes, para adaptarse a la polinización por el viento, meteoro muy frecuente a estas altitudes. Las plantas anuales son muy raras en la alta montaña, ya que el corto periodo favorable no suele ser suficiente para que completen su desarrollo. Una de estas rarezas es además una especie amenazada, la arenaria del Mulhacén (*Arenaria nevadensis*), que vive al borde de los neveros en orientaciones noreste y avanza a medida que la nieve se retira con el deshielo.

Los canchales (pedregales procedentes de la fractura de rocas por dilatación del agua al helarse), siempre instalados sobre fuertes pendientes y móviles, son asimismo un hábitat muy selectivo donde las plantas han de desarrollar importantes adaptaciones. Las raíces, muy largas y ramificadas, se fijan a la capa de terreno subyacente y de ellas parten tallos delgados, largos y sinuosos que serpentean por la capa de piedras hasta la superficie. Cuando quedan cubiertas por las piedras, alargan los tallos o forman otros nuevos. Para evitar que la planta resulte arrancada al desplazarse las piedras ladera abajo, los tallos son muy frágiles, sobre todo en el punto de contacto con la raíz, de modo que puede perderse la parte aérea, pero siempre quedan unas raíces a partir de las cuales se formará una nueva planta completa. Dos de las especies más llamativas de estos hábitats son la violeta de Sierra Nevada (*Viola crassiuscula*) y la espuelilla de Sierra Nevada (*Linaria glacialis*), ambas endémicas del macizo.

Los roquedos forman otro hábitat interesante y en ellos viven especies adaptadas a las fisuras de las rocas. Estas comunidades son muy variadas y en su composición florística influyen diversos factores como la orientación, el porcentaje de inclinación del terreno, el grado de exposición a la luz y la presencia de agua en el sustrato. Un factor inherente a los roquedos es la escasez de suelo: cada planta está ligada a un microhábitat característico, es decir, a un tipo de

Editado un libro sobre la flora amenazada y endémica de Sierra Nevada

Los dos firmantes de este artículo, Gabriel Blanca y Juan Lorite, han participado también en el libro *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*, el primero de ellos como autor principal y el segundo como uno de sus ocho colaboradores. Se trata del primer libro dedicado a la flora amenazada de un espacio natural que se publica en España y su objetivo es ofrecer orientaciones sobre conservación, no sólo aplicables al ámbito andaluz.

Tras unos capítulos iniciales sobre el medio físico, en los que se basa el presente artículo, la obra repasa las 123 especies que se consideran amenazadas, 8 de ellas "En Peligro Crítico", 20 "En Peligro" y las 95 restantes "Vulnerables". Además de multitud de datos sobre morfología y distribución, se incluye una fotografía en color de cada una de ellas. Todos estos datos, muchas veces inéditos, dispersos o difíciles de localizar, se exponen con claridad y de forma asequible para cualquier lector. Un libro que ayuda a poner de manifiesto la importancia de Sierra Nevada como centro de diversidad vegetal de primer orden y contribuye a su protección. No va a tener una distribución comercial en librerías y el Servicio de Publicaciones de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía sólo va a poner a la venta un pequeño número de ejemplares. Para conseguirlo, los interesados deben dirigirse directamente a los editores.

Dirección de contacto: Servicio de Publicaciones · Consejería de Medio Ambiente · Junta de Andalucía · Avda. Manuel Siurot, 50 · 41071 Sevilla · Telf. 95 500 34 00

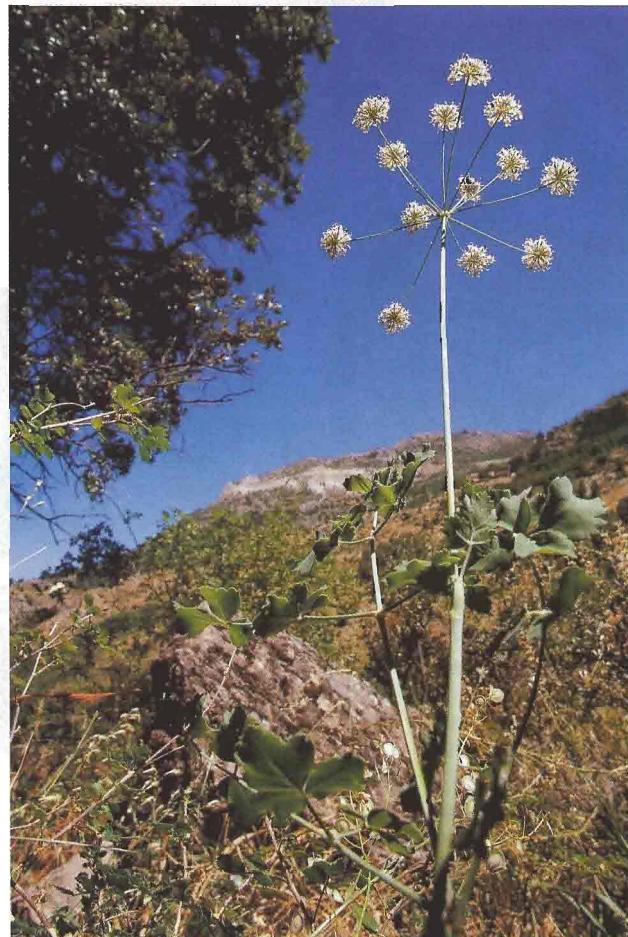


grieta o repisa con su correspondiente grado de insolación, humedad, acumulación de sustrato y mayor o menor facilidad de acceso para los herbívoros. A pesar de que las condiciones son extremas, sorprende la cantidad de plantas endémicas y raras que viven en estos roquedos. No es casualidad, pues sus especiales características (quedan libres de nieve y pueden constituir hábitats idóneos para especies que no resisten la competencia con otras o que no tienen adaptaciones para responder al ramoneo de herbívoros) han servido de refugio a muchas plantas durante las glaciaciones del Cuaternario. A pesar de todo, pueden considerarse un hábitat favorable para la conservación de ciertas plantas. Entre las especies de los roquedos se encuentran los dragoncillos de Sierra Nevada (*Chaenorhinum glareosum*) y el romperrocas de Sierra Nevada (*Saxifraga nevadensis*), ambas endémicas.

Los enebrales-piornales

Por debajo de los 2.800-2.900 metros y hasta los 1.900-2.000, encontramos el dominio de los enebrales-piornales. El límite inferior de estas formaciones coincide con el superior de los árboles planifolios, aquellos que tienen las hojas planas, en contraposición a los aciculifolios, que las tienen en forma de aguja. Esta franja depara unas condiciones muy duras a todas las especies de porte arbóreo (incluidos los aciculifolios) o arbustivo, pues por encima de ella actúan factores limitantes como la abrasión foliar, causada por los cristales de hielo que transporta el viento, y la rotura de tejidos provocada por las heladas.

Las especies del matorral tienden a adoptar forma de almohadilla (pulvinulares) en respuesta a tan duras condiciones ambientales. Con su apariencia hemisférica (la esfera es la figura geométrica que combina un mayor volumen con una menor superficie) los arbustos



intentan exponerse lo menos posible y protegerse tanto del frío durante el invierno (la nieve que los cubre forma una especie de iglú) como de la pérdida de agua en verano. Buenos ejemplos de esta estrategia son el piorno amarillo (*Genista versicolor*), el piorno negro (*Cytisus galicianoi*), el enebro rastreiro (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y la sabina rastrera (*Juniperus sabina*).

Los pinares-sabinares sobre calizas

Este tipo de vegetación ocupa una superficie reducida en Sierra Nevada, aunque se extiende también por otras sierras Béticas. Su aspecto es asimismo almohadillado, con el pinar-sabinal como formación poten-

cial. En ella cabe destacar la presencia del pino silvestre (*Pinus sylvestris*), especie ampliamente distribuida por Europa y Asia que encuentra en Sierra Nevada su límite meridional. Estos pinos, que quedaron aislados, han desarrollado ciertas diferencias morfológicas y genéticas, por lo que se han descrito como una subespecie independiente, *Pinus sylvestris* subsp. *nevadensis*, que también se encuentra en la sierra de Baza (Granada).

Los borreguiles

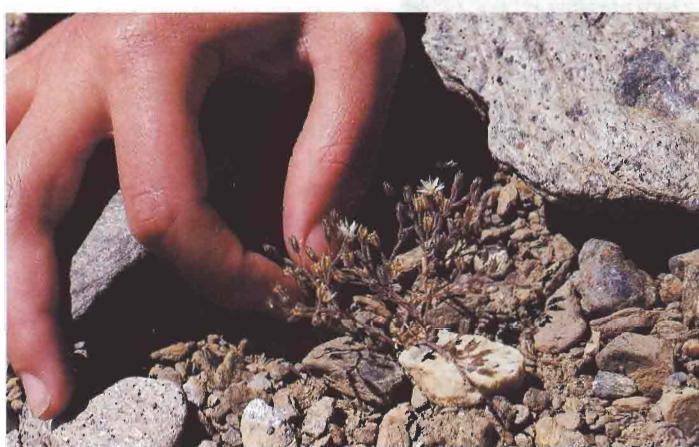
A orillas de arroyos y lagunas, es decir, en zonas de alta montaña –normalmente a partir de los 2.000 metros– donde abunda el agua en verano, la desolada vegetación antes descrita da paso a unos prados densos que destacan como una mancha verde en el paisaje pedregoso de las altas cumbres. Son los llamados “borreguiles”, nombre que alude a la gran cantidad de ganado que se concentra a pastar en ellos durante el verano.

Las diferentes tonalidades y texturas de estos borreguiles nos indican la participación de distintas especies que se van colocando más cerca o más lejos del agua según sus requerimientos. Las bandas de vegetación se van sucediendo desde el borreguil seco y menos denso, hábitat de la conocida estrella de las nieves (*Plantago nivalis*), hasta el borreguil húmedo, donde viven distintas gramíneas como *Festuca frigida* y la carnívora tirañuela o grasilla (*Pinguicula nevadensis*). En la zona del borreguil encharcado aparecen plantas que pasan gran parte del tiempo completamente cubiertas por agua estancada, como el ranillo de las nieves (*Ranunculus angustifolius* subsp. *alismoides*). Cerca de los cursos de agua se aprecian voluminosas almohadillas de musgos que aprovechan las constantes salpicaduras del agua de estos arroyos nacientes.

La conservación, un reto para el futuro

Según datos recientes (1, 2), de las 2.100 plantas vasculares de Sierra Nevada, 123 están incluidas en categorías de amenaza establecidas por la Unión Internacional para la

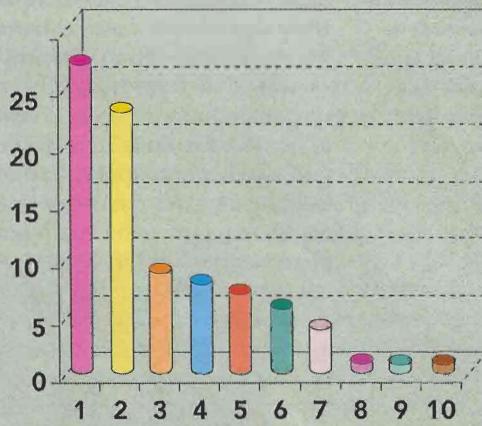
En un trayecto de 30 ó 40 kilómetros es posible viajar desde la llamada “costa tropical” granadina hasta las heladas cumbres de Sierra Nevada.



Conservación de la Naturaleza (IUCN) (3): 8 "En Peligro Crítico", 20 "En Peligro" y 95 "Vulnerables". Además, carecemos de datos para evaluar la situación de otras 17 especies. En resumen, el 6'7% de la flora nevadense se encuentra amenazada. Todos estos datos cobran mayor relevancia si se tiene en cuenta la distribución de las plantas amenazadas, pues 43 de ellas son exclusivas de Sierra Nevada, es decir, si desaparecen de aquí las habremos perdido para siempre. Otras

▲ Recolección de semillas de arenaria del Mulhacén (*Arenaria nevadensis*) con destino a un banco de germoplasma, cultivo en vivero o siembra directa.
► Repicado de plantitas de manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*), garantía de supervivencia para sus poblaciones silvestres (fotos: Juan Lorite)

Figura 1: Principales amenazas para la flora de Sierra Nevada



Causas de amenaza que afectan a las especies vegetales de Sierra Nevada sometidas a un mayor riesgo de extinción, es decir, aquellas incluidas en las categorías de "En Peligro Crítico" y "En Peligro".

El eje vertical refleja el número de especies vegetales afectadas por cada factor de riesgo, los cuales aparecen enumerados a lo largo del eje horizontal. 1: Causas naturales. 2: Pastoreo excesivo. 3: Deforestación y prácticas forestales inadecuadas. 4: Recolección. 5: Desecación de humedales. 6: Incendios. 7: Actividades turísticas y recreativas. 8: Introducción de especies exóticas. 9: Contaminación. 10: Infraestructuras y canteras.

12 están compartidas con algún macizo montañoso próximo y 14 son exclusivas de las sierras Béticas. Entre la flora amenazada hay también 11 especies que sólo aparecen en las altas montañas europeas y

pecies como en jardines botánicos y bancos de germoplasma (semillas y tejidos vegetales). En líneas generales, se trata de localizar y prospectar las poblaciones de plantas amenazadas, evaluar su estado, recoger semillas y esquejes, conservar el material vegetal en bancos de germoplasma,



que en Sierra Nevada son auténticas reliquias.

Muchas de ellas están amenazadas por causas naturales, es decir, son supervivientes de épocas con condiciones climáticas diferentes a las actuales y que sobreviven en hábitats muy concretos. No obstante, la presión excesiva de los herbívoros –tanto silvestres como domésticos– y la recolección ilegal de algunas plantas son factores que se suman a las causas naturales y sitúan a muchas especies al borde de la extinción (Figura 1).

Desde principios del año 2000, con apoyo financiero de la Unión Europea y de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se están desarrollando una serie de trabajos de conservación englobados en un proyecto Life denominado *Recuperación de áreas con flora amenazada de Sierra Nevada*, el cual contempla varias medidas para mejorar la situación de las plantas que se encuentran en una situación más delicada.

Las actuaciones que se han llevado a cabo durante estos tres años, conocidas como "estrategias integradas de conservación", se han aplicado tanto en el propio hábitat de las es-

mantener las colecciones conservadas en jardines botánicos, reintroducir especies en su antiguo hábitat o reforzar poblacionales ya existentes y, por último, hacer un seguimiento de todas estas actuaciones y divulgar sus resultados.

Algunos detalles ayudarán a comprender mejor el alcance de tales medidas. Por ejemplo, a la hora de recolectar semillas se ha dado prioridad a las especies amenazadas y, dentro de ellas, a las ocho que se encuentran incluidas en las categorías de "En Peligro Crítico" (CR) y las veinte de la categoría de "En Peligro" (EN). Actualmente contamos ya con semillas de más del 80% de las 123 especies que se consideran amenazadas y de casi todas, por encima del 90%, de las especies endémicas que no están amenazadas. Este último grupo de semillas no se considera material prioritario para el banco de germoplasma, sino que se destinan fundamentalmente a crear y mantener las colecciones de los jardines botánicos, además de usarlas en trabajos puntuales de restauración de hábitats. En cuanto a las reintroducciones de plantas en su medio natural, se han llevado a cabo sobre todo con las especies incluidas en el pro-



► Plántulas de *Laserpitium longiradiatum* procedentes de siembra. El marcaje individualizado de todas y cada una de ellas ayuda a controlar su evolución posterior en el campo. Esta especie sólo cuenta con una población silvestre de reducido tamaño, por lo que es preciso crear un segundo núcleo que asegure su supervivencia ante cualquier eventualidad (foto: Juan Lorite).

yecto Life y que atraviesan por una situación más preocupante (todas ellas incluidas en la categoría de "En peligro Crítico"): la arenaria del Mulhacén (*Arenaria nevadensis*), la manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*), la cineraria (*Senecio elodes*), el narciso de Sierra Nevada (*Narcissus nevadensis*), *Odontites granatensis* y *Laserpitium longiradiatum*.

En el caso concreto de la manzanilla de Sierra Nevada, además de la plantación en el campo, se ha cultivado también una parcela experimental para propagación de la especie, con el propósito de reducir la presión que sufren las poblaciones naturales por recolección ilegal. Así, se ha logrado incrementar

de seis a doce el número de sus poblaciones y de 3.000 a 3.500 el número de individuos. Resultados similares se han obtenido con el narciso de Sierra Nevada, que ha pasado de 10.000 integrantes a unos 20.000, prácticamente el doble. Otras dos especies que han duplicado sus efectivos son la arenaria del Mulhacén y la cineraria, aunque son más escasas y han pasado de 1.000 a 2.000. Finalmente, los apenas 200 ejemplares conocidos de *Laserpitium longiradiatum* han pasado a rozar el millar.

También se ha trabajado con las otras dos especies incluidas en la categoría de "En Peligro Crítico", el serbal de Escandinavia o serbal híbrido (*Sorbus hybrida*) y el sauce (*Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae*), aunque no figuran en los anexos de la Directiva de Hábitats y, por lo tanto, su conservación no puede financiarse con fondos de la Unión Europea, de ma-

nera que han quedado excluidos del proyecto Life.

Dentro de los trabajos descritos, se han reintroducido otras especies amenazadas destinadas en un principio a los jardines botánicos. El éxito de los cultivos fue mayor de lo esperado y las plantas sobrantes se reintrodujeron en su hábitat o sirvieron para crear poblaciones nuevas. En este caso se encuentran, por ejemplo, el serbal de Escandinavia, el abedul (*Betula pendula* subsp. *fontqueri*), el arce granadino (*Acer granatense*), el mostajo (*Sorbus aria*) y *Artemisia alba* subsp. *nevadensis*. En total, se han puesto a punto las técnicas de propagación de unas setenta especies amenazadas y de otras veinte endémicas que no se encuentran amenazadas.

Como hemos visto, Sierra Nevada alberga un importante patrimonio natural que es preciso conservar. Si estas especies desaparecieran de Sierra Nevada, en unos casos lo harían también de la faz de la Tierra, en otros se agravaría mucho su situación y, finalmente, perderíamos la posibilidad de disfrutar de ellas o sacarles provecho. Pero en todos los casos estaríamos ante un empobrecimiento de los ecosistemas y de la biodiversidad. De nosotros y de nuestra actitud al visitar el Parque Nacional de Sierra Nevada depende que se conserve la reserva de flora más importante del Mediterráneo occidental. ♦

Bibliografía

- (1) Blanca, G. y otros autores (1998). Threatened vascular flora of Sierra Nevada (Southern Spain). *Biological Conservation*, 85: 269-285.
- (2) Blanca, G. y colaboradores (2002). *Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada*. Universidad de Granada. Granada.
- (3) IUCN (1994). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN*. Comisión de Supervivencia de Especies. UICN. Gland (Suiza).

La hemeroteca de *Quercus*

Artículos complementarios publicados en *Quercus*

Quercus 40 (junio 1989)

Ref. 5301040 / 3'50 €

· Las estaciones de esquí destruyen Sierra Nevada. Luis de Manuel Jerez.

Quercus 59 (enero 1991)

Ref. 5301059 / 3'50 €

· El Parque Natural de Sierra Nevada. Roberto Travesí.

Quercus 62 (abril 1991)

Ref. 5301062 / 3'50 €

· La manzanilla de Sierra Nevada. Gabriel Blanca.

Quercus 95 (enero 1994)

Ref. 5301095 / 3'50 €

· Adaptaciones de la flora ibérica al medio alpino. Manuel F. Vázquez Espí.

Quercus 144 (febrero 1998)

Ref. 5301144 // 3'50 €

· Conservación de la biodiversidad en la Península y Baleares: ¿qué hacer a partir de los datos florísticos? Juan Carlos Moreno y otros autores.

Quercus 153 (noviembre 1998)

Ref. 5301153 // 3'50 €

· Biología, ecología y conservación del endino de Sierra Nevada. José Luis Vivero y J. Esteban Hernández.

Insertamos un boletín de pedidos en la página 60.

Autores

Gabriel Blanca López es catedrático de Biología Vegetal en la Universidad de Granada y ha centrado su trabajo en el estudio taxonómico de distintos grupos vegetales, así como en la conservación de la flora.

Dirección de contacto: Departamento de Biología Vegetal · Facultad de Ciencias · Universidad de Granada · 18071 Granada · Tel. 958 24 33 94 · Correo electrónico: gblanca@ugr.es

Juan Lorite Moreno es doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Granada y actualmente trabaja en el Parque Nacional de Sierra Nevada, adscrito al proyecto Life Conservación de áreas con flora amenazada de Sierra Nevada.

Dirección de contacto: Centro Administrativo del Parque Nacional de Sierra Nevada · Ctra. Antigua de Sierra Nevada, km 7 · 18071 Pinos Genil · Granada · Correo electrónico: juanlorite@teleline.es



▲ Grupo de trabajo del proyecto Life Recuperación de áreas con flora amenazada de Sierra Nevada. De izquierda a derecha y de arriba abajo: José María Irurita, María Rosa López, María Teresa Vizoso, Gabriel Blanca (uno de los autores de este artículo), Mario Ruiz, Juan Lorite (el otro autor), Santiago Vidal y Carmen Martínez.