

© JULIO PEÑAS Y JUAN LORITE (EDS.)
© UNIVERSIDAD DE GRANADA
BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN
DE PLANTAS EN SIERRA NEVADA.
PRINCIPIOS Y RETOS PARA SU
PRESERVACIÓN

EDITA

Editorial Universidad de Granada
Campus Universitario de Cartuja.
Antiguo Colegio Máximo
Telf.: 958 243 930 / 958 246 220
18071, GRANADA.

COMPAGINACIÓN Y PREIMPRESIÓN
Galerada, SIAG. GRANADA.

DISEÑO CUBIERTA

Lalo Rojas. GRANADA.

IMPRIME

Gráficas La Madraza. ALBOTE, GRANADA

ENCUADERNACIÓN

Olmedo Hnos. OGÍJARES, GRANADA

ISBN: 978-84-338-6512-0

Depósito legal: Gr./ 767-2019

Impreso en España

Printed in Spain

*Cualquier forma de reproducción, distribución,
comunicación pública o transformación de esta
obra sólo puede ser realizada con la autorización
de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.*

IMAGEN DE CUBIERTA: *Piornal Cytisus galianoi*, valle del río Trevélez (Alpujarra), a unos 2.640 m de altitud. Al fondo y de izquierda a derecha: Mulhacén (3.482 m), Alcazaba (3.371 m) y Puntal de Vacares (3.136 m). www.robertotravesi.es ©Roberto Travesí.

IMAGEN DE CONTRACUBIERTA: *Narcissus nevadensis* en los Prados de Vacares, vertiente norte de Sierra Nevada, a más de 2.300 m de altitud. Arriba y de izquierda a derecha: La Alcazaba (3.371 m), Mulhacén (3.482 m), Puntal de la Caldera (3.223 m), Cerro de los Machos (3.329 m) y Veleta (3.394 m). www.robertotravesi.es ©Roberto Travesí.

Biología de la conservación de plantas en Sierra Nevada.

Principios y retos
para su preservación

Editores:

Julio Peñas

Juan Lorite

Granada 2019

eug

PRESENTACIÓN

Juan José Areces Maqueda

Director del Organismo Autónomo Parques Nacionales

La Red de Parques Nacionales constituye un sistema encaminado a legar a las generaciones futuras una muestra representativa de los principales sistemas naturales españoles. Si bien supone únicamente un 0,73% del territorio terrestre español, alberga una extraordinaria riqueza natural, cuya conservación es una prioridad no solo para las administraciones, sino para toda la sociedad en su conjunto.

En los parques nacionales españoles podemos encontrar formaciones tan diversas como encinares y alcornoques, quejigares y melojares, hayedos y robledales, abetales, pinares, bosques de laurisilva, matorrales supraforestales, pastizales de alta montaña, dunas, humedales continentales y costeros, relieves singulares de montaña, comunidades de algas y fanerógamas marinas, bancos de corales, etc. Todo ello constituye el hábitat y refugio de multitud de especies de fauna y flora, muchas de ellas amenazadas.

El rico patrimonio natural y la impresionante biodiversidad presentes en la Red de Parques Nacionales son valores a proteger, estudiar y divulgar. En lo que respecta a la flora, la última información disponible muestra que cerca del 80% de las especies de plantas vasculares inventariadas en España también lo están en los parques nacionales, que constituyen espacios privilegiados para la investigación y el seguimiento de la biodiversidad, de los procesos ecológicos y del cambio global. La Red tiene vocación de ir completándose y por ello, la próxima declaración de la Sierra de las Nieves, le aportará nuevos valores naturales, como son su sustrato de peridotitas y flora asociada y sus pinsapares.

Distintos factores ecológicos, geográficos y climáticos hacen que Sierra Nevada destaque como uno de los puntos calientes de diversidad vegetal de la región mediterránea, tanto por la cantidad de especies representadas como por el elevadísimo número de endemismos presentes en el territorio del Parque Nacional.

Las medidas de conservación que los gestores llevan a cabo deben basarse, de acuerdo con el Plan Director de la Red de Parques Nacionales, en el mejor conocimiento científico y técnico disponible y en este sentido, publicaciones como *Biología de la conservación de plantas en Sierra Nevada. Principios y retos para su preservación* permiten conocer y divulgar tanto las características y la importancia de la flora y la vegetación como distin-

tos aspectos ligados a la investigación, la gestión y la conservación de las plantas y de los sistemas naturales. Dado que hay experiencias que pueden ser aprovechadas y tomadas como referencia en otros espacios naturales protegidos y otras zonas del territorio, compartir y poner a disposición todo este conocimiento tiene una enorme utilidad para la Red de Parques Nacionales, así como para los objetivos de conservación de la naturaleza en un sentido más amplio.

El Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio para la Transición Ecológica) seguirá colaborando con la Junta de Andalucía y con los gestores responsables del Espacio Natural para la consecución de los objetivos del Parque Nacional y de la Red, en tantas actividades de seguimiento del Cambio Global y la gestión adaptativa que se requiere en nuestro cambiante medio natural, y cómo no en la conservación de una flora tan singular como la de Sierra Nevada, a la que se dedica la presente publicación.

PRESENTACIÓN

Ángel Andrés Sánchez García

*Director General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos.
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
de la Junta de Andalucía.*

Si hay algo que caracteriza al oriente andaluz es su enorme diversidad. Su privilegiada posición geográfica y sus recursos naturales han facilitado a lo largo de la historia el florecimiento de la ciencia y la cultura, el encuentro entre civilizaciones y diferentes flujos de biodiversidad, así como la existencia de un rico patrimonio que suscita un enorme interés en todo el mundo.

No es casualidad que, en paralelo con esta realidad, se hayan configurado unos paisajes y ecosistemas únicos. Las cifras son concluyentes hablando de plantas. Solo en la zona oriental andaluza se han descrito más de 3600 especies y subespecies. Sierra Nevada, con más de 2.200 taxones de flora vascular autóctona (105 de los cuales son endémicos), aporta, como ningún otro espacio, su enorme riqueza natural a la Cuenca Mediterránea. Por ello, la gran montaña andaluza es considerada el mayor “hotspot” europeo de biodiversidad de plantas vasculares. No en vano representa el 39,3 % de la biodiversidad de la España peninsular.

Las mismas rutas migratorias recorridas por los diferentes pueblos y culturas han sido transitadas antes por numerosas especies de flora y fauna que han encontrado en nuestro territorio un lugar donde asentarse y diversificarse, enriqueciendo el patrimonio natural andaluz e, incluso, generando enclaves con elevadas tasas de endemidad.

El año 2019 marca dos efemérides fundamentales en la historia de la conservación de los recursos naturales en el territorio andaluz. El próximo 27 de julio se cumplirán 30 años de la declaración del Parque Natural de Sierra Nevada con la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprobaba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecían medidas adicionales para su protección. Además, el pasado 13 de enero celebramos el 20 aniversario de la creación del Parque Nacional de Sierra Nevada, en virtud de la Ley 3/1999, del 11 de enero.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible tiene un compromiso firme con la recuperación y conservación de especies de altas cumbres. El principal objetivo es conseguir poblaciones estables de las especies incluidas en él y mejorar su estado de conservación. Además, es importante avanzar en el conocimiento de sus dinámicas poblacionales, mejorar la gestión de la información que se genera sobre ellas y hacer partícipe a la sociedad de su protección.

La conservación del patrimonio natural es una responsabilidad compartida entre los tomadores de decisiones, los científicos que aportan conocimiento y la sociedad que cada vez demanda con más intensidad el compromiso de velar eficazmente por este bien común del que dependemos. Por ello, este 9º Congreso Nacional de Biología de Conservación de las Plantas, en el que se enmarca esta publicación, es una oportunidad excelente para mejorar e incrementar la transferencia del conocimiento hacia la gestión. Las metodologías para incrementar el impacto de la ciencia en la toma de decisiones proveen modelos apropiados para asociar el avance científico a la solución de los retos ambientales acuciantes que plantean los nuevos escenarios de cambio. En este camino hacia la excelencia, El Espacio Natural Sierra Nevada es un ejemplo a seguir, gracias a las sinergias entre la Junta de Andalucía y la comunidad científica, en el contexto de su Observatorio de Cambio Global, que forma parte de la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía.

Quiero agradecer a todos los técnicos y científicos participantes en el congreso, a organizadores y patrocinadores, su valiosa aportación al conocimiento del patrimonio natural. Una contribución imprescindible para la adopción de decisiones por parte de quienes tenemos responsabilidades directas en su protección y transmisión a las generaciones venideras en el mejor estado de conservación. De este modo podremos cumplir no solo con un deber ético y jurídico, sino también con un compromiso de futuro y bienestar para nuestra sociedad que necesita, hoy más que nunca, de los servicios que proporcionan unos ecosistemas saludables.

PRESENTACIÓN

Sierra Nevada: Reserva de la Biosfera, Parque Natural, Parque Nacional y Red Natura 2000

F. Javier Sánchez Gutiérrez

Director del Espacio Natural Sierra Nevada

La celebración del 9º Congreso de Biología de Conservación de Plantas en julio de 2019 en Granada y, vinculado al mismo, la publicación de este libro centrado en Sierra Nevada, viene a coincidir con efemérides muy significativas en la historia de la protección del macizo penibético. Se cumple en este año el **30º aniversario de la declaración del Parque Natural** y el **20º aniversario de la creación del Parque Nacional de Sierra Nevada**. La primera conmemoración es extensiva a toda la red de áreas protegidas de Andalucía que tuvo su lanzamiento a través de la valiente y pionera Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprobaba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma. El segundo evento que recordamos, supuso la inclusión de las altas cumbres nevadenses en la categoría que realmente le correspondía por su valor patrimonial, la de Parque Nacional, tras un gran pacto social que rechazó proyectos de infraestructuras que amenazaban su integridad y su estado de conservación.

En estas circunstancias, es importante reconocer el papel trascendental que ha jugado la botánica en el conocimiento, apreciación y preservación de Sierra Nevada. La historia de tres décadas de protección que hoy festejamos tiene raíces mucho más profundas, que se hunden hasta los siglos XVIII y XIX de la mano de personajes ilustres como Fernández Navarrete, Simón de Rojas, Bory de Saint Vincent y, especialmente, Edmond Boissier y Moritz Willkomm, todos ellos esenciales en el descubrimiento de su biodiversidad. Y sigue, ya entrado el siglo XX, de la mano de Pau, Font Quer, Quézel y Muñoz Medina, hasta llegar a la segunda mitad del mismo, en la que se suceden nuevas contribuciones que impulsan definitivamente el estudio de la vegetación de Sierra Nevada. En esta última etapa, son numerosos los botánicos que han dejado huella hasta llegar a nuestros días. Rivas Goday, Rivas Martínez, Prieto, Morales, Molero Mesa, Pérez Raya, Valle Tendero, Mota Poveda, Blanca y los editores de esta publicación, Peñas y Lorite, son algunos de los más destacados. Sus aportaciones y la de otros muchos colegas, han marcado el devenir de esta montaña, cuyos valores florísticos han liderado la con-

ciencia colectiva hacia la necesidad de su reconocimiento y conservación como área protegida. En esta trayectoria de exploración y comprensión, la Universidad de Granada ha desempeñado una tarea sustancial, ya que en este campo, así como en otros muchos ámbitos de las ciencias naturales, la entidad académica ha tenido siempre en Sierra Nevada un foco especial de trabajo. Centrémonos en la historia reciente de protección y gestión del espacio natural que concentra la atención de este libro y que es huésped del Congreso.

Configuración del área protegida

Las primeras iniciativas para la protección de Sierra Nevada se remontan a la primera mitad del siglo XX, pero no es hasta el año 1986 cuando se materializa formalmente el primer paso en este camino, con su declaración, por parte de la UNESCO, como **Reserva de la Biosfera**. Posteriormente, en 1989, el Parlamento de Andalucía incluyó en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de la región, el **Parque Natural** de Sierra Nevada. Una década después, en 1999, las Cortes Generales, crearon el **Parque Nacional** de Sierra Nevada y la alta montaña mediterránea pasó a estar representada en la Red de Parques Nacionales Españoles. Además, Sierra Nevada está incluida en la **Red Natura 2000 de la Unión Europea**, tanto por ser Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), como Zona de Especial Conservación (ZEC), albergando hábitats y especies de Interés Comunitario.

Este largo proceso ha dibujado un “perfil” altitudinal del Espacio Natural bastante coherente, con un **incremento gradual de la protección conforme ascendemos**. A pie de montaña, una franja donde se disponen la gran mayoría de núcleos urbanos y las áreas de aprovechamientos intensivos. A media ladera el Parque Natural, un paisaje “ecocultural” de gran valor. En las zonas elevadas, los ecosistemas más singulares amparados bajo la tutela del Parque Nacional. Si nos atenemos a la zonificación de la Reserva de la Biosfera, el Parque Natural contiene las zonas de transición y tampón, y el Parque Nacional coincide con la zona núcleo.

Nos congratulamos en 2019 de grandes logros ambientales que han permitido establecer compromisos sociales y administrativos para la protección de la gran montaña del sur de la península ibérica, uno de los puntos calientes de biodiversidad y geodiversidad más destacados de nuestro continente. Sin embargo, en plena “era” del Antropoceno, nos enfrentamos a grandes desafíos territoriales que exigen nuevas fórmulas de gestión.

Gestión proactiva del Espacio Natural

El Espacio Natural Sierra Nevada apuesta por una visión y una acción integral e integradora sobre el territorio, lo que permite un servicio público más racional y eficaz que incide sobre 60 municipios de Almería y Granada con una población de 95.000 personas, pero cuyos beneficios se extienden mucho más allá de sus límites y de sus habitantes.

El modelo de gestión desarrollado se sustenta, con un enfoque proactivo, en tres pilares fundamentales: la **participación social**, la **transferencia del conocimiento** científico, así como la **colaboración entre administraciones y agentes socioeconómicos**. En correspondencia, marcan la forma de trabajar: el Consejo de Participación, el Observatorio de Cambio Global y la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS).

El ciclo del **Consejo de Participación** está marcado por el dinamismo en el funcionamiento de las comisiones de trabajo y el pleno, así como por la implicación de los diferentes agentes sociales e institucionales. Las principales decisiones que atañen al Área Protegida se analizan en el seno del Consejo, en el que forjan consensos imprescindibles para la gobernanza de un territorio tan complejo. Quizá el ejemplo más ilustrativo en este contexto sea el trabajo desarrollado para facilitar la elaboración y la aprobación de los instrumentos de planificación del Espacio Natural: Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUGs) y Plan de Desarrollo Sostenible (PDS).

Las áreas protegidas tienen la responsabilidad de contribuir a ofrecer respuestas a los problemas ambientales y económicos generados por el cambio global. El **Observatorio de Cambio Global del Espacio Natural Sierra Nevada** trata de encarar este reto a escala local y regional pero con la ambición de ser útil en un enfoque más amplio, nacional e internacional. Creado en 2007 por la Junta de Andalucía, está marcado por la colaboración entre técnicos y científicos para detectar y comprender mejor las señales de cambio y, a la par, construir capacidad de adaptación de nuestros ecosistemas y proteger los servicios que estos brindan a la sociedad. La coordinación científica del observatorio es responsabilidad de la Universidad de Granada que, con este fin, tiene firmado un convenio de colaboración con la Comunidad Autónoma.

La **Carta Europea de Turismo Sostenible** supone una nueva forma de trabajar en el ámbito del Uso Público del Área Protegida, que basa su fortaleza en la concertación de las medidas de gestión entre los principales actores del sector turístico: empresas de turismo, Ayuntamientos, Administración Ambiental, Administración Turística, Asociaciones de Desarrollo Rural y fede-

raciones deportivas. La distinción del Espacio Natural con la Carta desde el año 2004, ha propiciado avances sustanciales en este campo: numerosas empresas certificadas en su adhesión a la estrategia de la Carta; establecimientos acreditados como Punto de Información del Espacio Natural; La Asociación Foro de la CETS, como entidad de enlace, operativa y dinámica, con personalidad jurídica propia; la elaboración de catálogos específicos de ecoturismo.

Sierra Nevada en la lista verde mundial de áreas protegidas

Este modelo de gestión ha tenido reconocimiento más allá de nuestras fronteras a través de la **Lista Verde Mundial de Áreas Protegidas Bien Gestionadas**, iniciativa promovida por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN). El proyecto, puesto en marcha en 2014, en el último Congreso Mundial de Parques, pretende recompensar el éxito de las áreas protegidas y distinguir la innovación, la excelencia y el esfuerzo, así como el progreso hacia una acción práctica y justa.

La Lista Verde se sustenta en la evaluación de las áreas mediante un documento estratégico denominado “Estándar”, que es definido por un conjunto de indicadores y medios de verificación muy exigentes. El Espacio Natural Sierra Nevada forma parte de este grupo selecto que forman actualmente 40 Áreas Protegidas de 14 países.

Pertenecer a la Lista Verde no significa que no existan problemas, asuntos en los que se manifiestan intereses contrapuestos. Los conflictos existen en Sierra Nevada como, por otra parte, es inevitable. Estar en la Lista Verde implica la disposición y aplicación de instrumentos, herramientas y mecanismos útiles para afrontar con garantías la búsqueda de soluciones provechosas en defensa del interés general y de la salud de los ecosistemas. Así, los criterios de análisis de la Lista Verde están vinculados a la **racionalidad en la planificación; la gobernanza justa, representativa y participada; la eficacia en la gestión** y los resultados tangibles en la protección de los valores naturales y de los beneficios culturales, sociales, económicos y ambientales.

Respecto a la planificación, cabe destacar que se cuenta con instrumentos de visión a largo plazo, tanto para la ordenación de los recursos naturales, PORN, como para el desarrollo socioeconómico (PDS). Estos instrumentos estratégicos se concretan, a su vez, con documentos periódicos de aplicación con un alcance temporal definido: planes rectores de uso y gestión con una vigencia de 8 años y programa operativo de desarrollo sostenible a 3 años vista. En todos ellos se conjugan aspectos sectoriales con los específicos territoriales de forma coherente y sinérgica.

La gobernanza en Sierra Nevada integra la responsabilidad de la administración ambiental de la Junta de Andalucía como órgano ejecutivo, con la aportación esencial del Consejo de Participación como órgano consultivo y deliberante para facilitar la intervención representativa de los ciudadanos en la gestión del Espacio y la coordinación interadministrativa. En el dominio ejecutivo, cabe reseñar la circunstancia especial de nuestro país en relación a los parques nacionales, cuya gestión territorial, por doctrina constitucional, está adscrita a las comunidades autónomas, quedando atribuida a la Administración General del Estado la definición y tutela de las directrices aplicables a toda la Red de Parques Nacionales, así como la tramitación de las leyes declarativas que se trasladan a las Cortes Generales.

A la eficacia en la gestión del Espacio Natural contribuye notablemente el diseño y ejecución de proyectos con una sólida base científico-técnica en diferentes ámbitos temáticos. Aunque todos tienen un carácter multifuncional, podemos distinguir tres grandes bloques.

El primer bloque reúne las principales acciones vinculadas a la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad. En él destacan los programas de recuperación de flora, la naturalización y diversificación de los pinares de repoblación, la restauración de áreas degradadas y los programas de gestión de los ungulados silvestres (cabra montés y jabalí).

En lo que atañe a usos y aprovechamientos de recursos naturales, se han dedicado grandes esfuerzos a la recuperación y conservación de las acequias de "careo" y al apoyo y regulación de la ganadería extensiva tradicional. Ambas estrategias presentan relaciones de gran interés con aspectos socioeconómicos y ambientales.

El último bloque se refiere al uso público. Dentro del mismo se incluye el programa de educación ambiental para centros escolares, el programa de voluntariado ambiental, la ordenación de actividades, infraestructuras y servicios en zonas de alta afluencia, el programa de seguridad y comportamiento responsable de visitantes y la restauración paisajística de altas cumbres.

Planes, programas y proyectos de conservación de flora

Los diferentes capítulos de esta publicación revelan que las actuaciones de conservación de especies y comunidades vegetales en Sierra Nevada han avanzado notablemente en las tres últimas décadas y constituyen un bastión esencial en la gestión del Espacio Natural. En su diseño y extensión han influido de forma trascendental varios factores:

La ejecución de dos proyectos andaluces financiados con fondos europeos de la iniciativa LIFE, dedicados a especies de flora amenazada. Particularmente, el denominado "*Recuperación de áreas con flora amenazada de Sierra Nevada*", desarrollado entre los años 2000 y 2002.

La consolidación de un marco legislativo específico sobre flora culminado con el Plan de Recuperación y Conservación de Especies de Altas Cumbres, aprobado mediante Decreto de Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 13 de marzo de 2012.

La colaboración entre científicos y técnicos incrementada notablemente a partir de la puesta en marcha del Observatorio de Cambio Global del Espacio Natural (2007).

La creación de la Red Andaluza de Jardines Botánicos y, dentro de ella, la de los jardines de La Cortijuela (1989) y Hoya de Pedraza (2010), que tienen atribuidas funciones esenciales en materia de seguimiento y propagación de especies de flora.

Puede considerarse el proyecto LIFE nevadense como el punto de inflexión decisivo en el impulso de medidas efectivas de conservación de flora. Esta iniciativa supuso un espaldarazo en la aplicación práctica del amplio conocimiento generado en la materia y tuvo, además, un efecto multiplicador. Al LIFE le sucedieron nuevos proyectos y líneas de trabajo que incrementaron notablemente el registro de acciones directas sobre las especies en riesgo. Entre ellas cabe resaltar algunas muy singulares como *Artemisia granatensis*, *Arenaria nevadensis*, *Laserpitium longiradium*, *Narcissus nevadensis*, *Odontites granatensis*, *Erodium astragaloides*, *Senecio elodes* y *Salix hastata* subsp. *sierrae-nevadae*.

El elenco de medidas desarrolladas es muy amplio: Prospecciones botánicas con nuevos descubrimientos, establecimiento de bancos de semillas y de germoplasma, seguimientos periódicos de estado y distribución, puesta a punto de técnicas de reproducción y de unidades experimentales de multiplicación, refuerzos poblacionales, refuerzos estratificados de comunidades (pastizales psicroxerófilos, borreguiles, matorrales almohadillados), establecimiento de núcleos ex-situ, disposición de zonas de exclusión de herbívoros, mantenimiento y mejora de hábitats, así como reducción de distintos factores de degradación. También tienen relevancia numerosas medidas en materia de educación ambiental, divulgación e información. En este sentido supuso un hito la publicación "*Flora amenazada y Endémica de Sierra Nevada*" del año 2001, que ahora se pretende actualizar y reeditar.

En la gestión del Espacio Natural están ya muy asentadas las actuaciones de seguimiento, evaluación, protección y recuperación de las especies y comunidades vegetales de interés, así como de los hábitats que las albergan.

Esto permite hacer frente en mejores condiciones a los impactos derivados del cambio global que, siendo uno de los principales desafíos a escala planetaria, tiene una clara manifestación, localmente, en la alta montaña mediterránea. Aunque queda mucho por hacer y la magnitud de los retos es considerable, hoy día estamos mejor preparados para abordarlos. Los esfuerzos, la dedicación y el compromiso colectivo y colaborativo de científicos, técnicos de la administración, auxiliares de campo, agentes de medio ambiente, celadores y guías, son encomiables y constituyen un referente en la gestión de áreas protegidas en el siglo XXI.

FICHA DEL ÁREA PROTEGIDA SIERRA NEVADA: Reserva de la Biosfera, Parque Natural, Parque Nacional y Red Natura 2000

Áreas Protegidas Integradas en el Espacio Natural Sierra Nevada:

Reserva de la Biosfera (1.986). 172.238 ha.

Parque Natural (1.989). 86.355 ha.

Parque Nacional (1.999). 85.883 ha.

Situación:

Provincias: Almería y Granada.

Municipios: 60 (23 en Almería y 37 en Granada).

Comarcas: Alto Genil (valles Genil, Monachil y Dílar), Marquesado-Río Alhama, Nacimiento, Andarax (Alpujarra oriental), Alpujarra occidental y Valle Lecrín.

Población:

95.083 hab. (2017) en los 60 municipios que aportan territorio al Espacio Natural.

Interior Espacio Natural: 9.390 habitantes

Exterior Espacio Natural: 85.693 habitantes

Región biogeográfica:

Mediterránea. Cinco pisos bioclimáticos: Crioro-, Oro-, Supra- Meso- y Termomediterráneo.

Intervalo altitudinal:

3.479 m. Mulhacén–300 m. confluencia de los ríos Andarax y Nacimiento.

FICHA DEL ÁREA PROTEGIDA SIERRA NEVADA (CONT.): Reserva de la Biosfera, Parque Natural, Parque Nacional y Red Natura 2000

Distancias máximas entre puntos extremos:

Norte a Sur, 38 Km. Oeste a Este, 94 Km.

Entidad gestora:

Junta de Andalucía.

Órgano de Participación: Consejo de Participación.

Instrumentos de Planificación:

Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Sierra Nevada (PORN); 2011.

Plan Rector de Uso y Gestión del P. Natural de Sierra Nevada (PRUG); 2011.

Plan Rector de Uso y Gestión del P. Nacional de Sierra Nevada (PRUG); 2011.

Plan de Desarrollo Sostenible del Espacio Natural Sierra Nevada (PDS); 2018.

Otras figuras de protección y reconocimientos:

Red Natura 2000 de la Unión Europea:

Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA): 2.002

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC): 2.008

Zona de Especial Conservación (ZEC): 2.012

Lista de Humedales RAMSAR: 2006. Humedales y Turberas de Padul.

Monumento Natural de la Falla de Nigüelas: 2001

Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS): 2.004

Lista Verde Mundial de Áreas Protegidas Bien Gestionadas de la UICN:
2014

PRÓLOGO

Concha Morales Torres

Profesora de Botánica

Es para mí un motivo de alegría prologar este libro cuyo principal objetivo es dar a conocer la diversidad vegetal de Sierra Nevada y la imperiosa necesidad de preservarla.

Diversidad que ha venido determinada por una serie de factores entre los que cabe destacar su paleohistoria, la considerable altitud de sus picos mas emblemáticos (Mulhacén 3482 m, Veleta 3394 m y Alcazaba 3371 m), la variedad litológica y su situación geográfica próxima al mar mediterráneo y relativamente cerca del continente africano.

De gran singularidad, el macizo montañoso de Sierra Nevada representa un mundo de contrastes que ha permitido a lo largo del tiempo, la instalación y desarrollo de plantas de muy distinto origen y comportamiento. En ella conviven disyunciones ártico-alpinas y numerosos elementos boreo-alpinos con otras muchas plantas de carácter mediterráneo. Y no es menos importante su elevada tasa de endemidad y la presencia de elementos que lo relacionan con las grandes montañas del sur de Europa y norte de África. En consecuencia, constituye un enclave privilegiado de diversidad vegetal que alberga la mayor representación de la flora de alta montaña mediterránea del continente europeo.

Por ello, es muy importante que desde distintas disciplinas se publiquen estudios, que profundicen en el conocimiento de sus ecosistemas y que se diseñen estrategias para ayudar a mantener su equilibrio y conservación. De esta forma se contribuirá eficazmente a la preservación de la enorme diversidad vegetal que albergan.

En lo personal escribir estas letras me ha llevado a recordar mi encuentro con la "sierra" y mis primeras excursiones botánicas. El desaparecido tranvía me dio la oportunidad de acercarme a ella siendo estudiante de Farmacia, ya que su recorrido a lo largo del río Genil permitía acceder hasta la media montaña entre laderas escarpadas de grandes contrastes. Recuerdo como me impresionaron los bosques de ribera, el encinar de Güéjar Sierra y el castañar del Hotel del Duque, así como la presencia del roble melojo en las umbrías más húmedas.

Mis visitas fueron bastante frecuentes y localidades como Canales, Maitena, El Charcón y la Vereda de la Estrella me llegaron a ser familiares cuando era estudiante. Allí conocí por primera vez las digitales, las peonías y el he-

léboro y sin saberlo se estableció un vínculo con Sierra Nevada que determinó mi futuro profesional.

Más adelante tuve la oportunidad de elegir una zona de Sierra Nevada para realizar mi trabajo de tesis doctoral sobre Flora y Vegetación y en ese momento no tuve ninguna duda en proponer “La dehesa de Güéjar Sierra” como el lugar idóneo para llevarlo a cabo. Este territorio abarca los picos más altos (Mulhacén, Veleta y Alcazaba), la cabecera del río San Juan y su descenso a través del barranco de San Juan y prados de Otero hasta llegar a su desembocadura en el río Genil, cerca de las canteras de serpentina y la vereda de la estrella.

La amplitud altitudinal y la abundancia de agua son las características que dan relevancia a esta zona, una de las más emblemáticas de la sierra. Abundan los regatos y riachuelos y en los años benignos, pueden observarse auténticas cascadas de aguas procedentes del deshielo. En ella existen comunidades vegetales muy diferentes que albergan una extraordinaria diversidad florística y que son de un enorme valor biogeográfico.

Destacan sus elevadas crestas, refugio de interesantes disyunciones ártico-alpinas, como *Ranunculus glacialis* y *Saxifraga oppositifolia* y las gleras y cascajares de las cumbres que acogen a plantas muy especializadas entre las que cabe mencionar el endemismo nevadense *Viola crassiuscula* conocida como, “violeta de la sierra”. Es muy significativa la gran concentración de endemismos que se acumulan en la zona cacuminal; entre los que destacan *Festuca clementei*, *Nevadensia purpurea* y la emblemática “manzanilla de la sierra”, *Artemisia granatensis*.

Los enebros y sabinas rastreros cubren las lomas de una amplia extensión de las zonas altas y contribuyen en gran medida a la fisonomía del paisaje. Mientras, los espacios abiertos entre ellos, son ocupados por piorrales y por prados psicroxerófilos ricos en gramíneas.

Una mención especial merecen, los “borreguiles” del Barranco de San Juan y prados de Otero, los mejor conservados de la sierra. Se trata de prados húmedos, a veces higro-turbosos, desarrollados gracias a la abundancia de agua. Si bien es *Nardus stricta* la especie dominante, albergan gran diversidad, destacando la presencia de endemismos y elementos boreo-alpinos. Son frecuentes las gencianas y ranúnculos, así como *Plantago thalackeri* (= *P. nivalis*) o “estrella de las nieves”, en sus facetas más secas y *Pinguicula nevadensis* “tiraña de Sierra Nevada” en las más húmedas. Junto a ellos, y buscando los lugares más abonados y húmedos, aparecen herbazales de acónitos y aguileñas, igualmente de carácter endémico. Por último, son de destacar las comunidades semisumergidas en las aguas frías de los arroyos que los circundan, donde abundan los musgos y *Saxifraga stellaris* de distribución ártico-alpina.

Por todo ello la “Dehesa de Güéjar sierra” es un buen ejemplo de la gran diversidad vegetal que alberga el núcleo central de Sierra Nevada, de naturaleza silíceo. Éste, mucho más amplio, incluye comarcas muy conocidas como “la dehesa del Camarate” y el Marquesado y se adentra en la provincia de Almería. De gran extensión, la Sierra Nevada almeriense es igualmente importante con picos relevantes como “el Chullo” (2611 m) y “la Almiraz” (2519 m). Cabe matizar que en su extremo más oriental se pone en contacto con zonas donde se aprecia la influencia del clima del semiárido.

Sin olvidar “las Alpujarras”, la comarca más emblemática de Sierra Nevada, extendida a lo largo de su vertiente sur, en las provincias de Granada y Almería. Las cotas más altas las encontramos en la alpujarra granadina donde se conservan algunas lagunas y lagunillos de gran interés. Originan numerosos manantiales y riachuelos, junto a los que se desarrollan prados húmedos o “borreguiles”. Una de las más conocidas, la “laguna de Aguas Verdes”, se sitúa al pie del Veleta, muy cerca del collado de Capileira, que comunica las caras norte y sur de la sierra.

El clima más benigno y la abundancia de agua han propiciado desde antiguo el asentamiento humano apareciendo salpicada de pequeños pueblos encaramados en la montaña y de clara influencia bereber. Existe una excelente red de acequias que han favorecido cultivos tradicionales y pastos para la ganadería extensiva. Domina por tanto un paisaje humanizado donde los bosques son testimoniales en gran parte del territorio. No obstante, todavía se conservan excelentes encinares en la Alpujarra almeriense mientras que la presencia del roble melojo es más escasa. En toda la comarca han sido favorecidos los cultivos de castaños cuando las condiciones lo permiten y existen repoblaciones de pinos en las zonas más expuestas y secas.

Más allá del núcleo central de Sierra Nevada, su orla caliza da cabida a una rica flora basifila que enriquece grandemente la diversidad vegetal del macizo. Destacan los picos del Dornajo (2000 m), Trevenque (2079 m) y los Alayos de Dílar (1978 m en el collado de Castillejos).

Debido a la deforestación, los matorrales ocupan grandes extensiones siendo en muchos casos los protagonistas del paisaje. Especial significado tiene el matorral almohadillado de alta montaña dominado por *Erinacea pungens* “cojín de monja” y *Vella spinosa* “piorno de crucecillas”. Junto a otras especies igualmente adaptadas al clima de montaña como *Lavandula lanata* y *Salvia oxyodon*, caracterizan la vegetación orófila en este tipo de sustrato. Además, el matorral almohadillado pone de manifiesto las relaciones de Sierra Nevada con las altas montañas del norte de África.

Acerales y quejigares son relictos, refugiándose en umbrías y zonas protegidas próximas a los ríos Monachil y Dílar. Por el contrario, son abundan-

tes los bosquetes de orla de bosque ricos en especies de interés, como el “durillo dulce” *Cotoneaster granatensis*, el “guillomo” *Amelanchier ovalis*, distintas especies de rosas, el “agracejo” *Berberis hispanica*, la “madreselva arbórea” *Lonicera arborea*, así como *Lonicera splendida* endémica de las montañas del sur de la península ibérica.

Por último, las arenas dolomíticas abundantes en algunos puntos de esta orla caliza, han propiciado la existencia de una riquísima flora sumamente especializada y rica en especies endémicas. Se trata de plantas capaces de soportar una extrema sequía para lo que desarrollan una serie de adaptaciones; suelen ser de pequeño tamaño, presentan hojas cubiertas de indumento ceniciento o argénteo, poseen raíces profundas y con frecuencia tienen tallos postrados o rosetas de hojas basales. En Sierra Nevada sobresalen los arenales del Trevenque, donde entre otras muchas especies viven, *Trisetum velutinum*, *Brachypodium boissieri*, *Convolvulus boissieri*, *Echium albicans*, *Pteroccephalus spathulatus*, *Rothmaleria granatensis*. La mayoría también están presentes en otras sierras béticas en las que concurren estas características. Se trata de auténticas islas en sentido geobotánico, donde se favorece la especiación y que poseen una gran diversidad vegetal.

A sabiendas de que la importancia de Sierra Nevada y su extraordinaria diversidad vegetal no pueden abarcarse en tan breve espacio, he tratado de reunir aquellos aspectos más sobresalientes y los que tuvieron más significado en mi formación. En Sierra Nevada di mis primeros pasos en la botánica como alumna, como investigadora e incluso me inicié en la docencia en aquellos inolvidables cursos de verano organizados por la entonces cátedra de Botánica. Ahora, que he tenido la oportunidad de presentar este libro, he sido consciente de lo mucho que significaron para mí aquellos años de aprendizaje que he recordado con profundo cariño y agradecimiento.

Espero que la difusión del contenido de esta obra sobre Sierra Nevada sirva para concienciar a la población de la importancia de conocer respetar y mantener la riqueza en biodiversidad de este macizo emblemático.

La conservación vegetal en Sierra Nevada

Julio Lorite y Julio Peñas

Departamento de Botánica, Universidad de Granada

¿Por qué Sierra Nevada? ¿Por qué conservación? ¿Por qué flora?

Sierra Nevada es el centro de diversidad vegetal más importante del Mediterráneo Occidental y uno de los más destacados dentro del Mediterráneo, donde hasta el momento se ha registrado la presencia de 2.353 especies, una cifra excepcional en nuestro ámbito. Junto a esta riqueza de plantas, se presentan unas 20.000 especies de invertebrados y unos 290 de vertebrados (43 mamíferos, 123 aves, 20 reptiles, 7 anfibios y 6 peces), lo que supone una extraordinaria biodiversidad.

Este libro pretende ser una recopilación del conocimiento actual sobre esta importante diversidad vegetal. Este conocimiento es bastante completo en la actualidad, desde la multitud de enfoques. Sin embargo, se encuentra disperso en estudios publicados en distintos medios (libros, monografías, artículos científicos), a los que no siempre es fácil acceder y, a veces, comprender. Por este motivo, nos pareció oportuno recopilar esta información en un volumen en el que hemos contado con la participación de 55 autores, que han elaborado los 18 capítulos que componen esta recopilación. En ellos se profundiza en las causas de esta sorprendente diversidad vegetal, los procesos tanto históricos como actuales, y los patrones biogeográficos derivados de todo ello, desde la perspectiva de la conservación y de la gestión en un sentido amplio de este importante patrimonio natural. No solo entendiendo la conservación como preservación de elementos, vegetales en este caso, sino de su papel funcional e integrados en sus hábitats, teniendo en cuenta la conservación de sus interrelaciones, y el papel humano que ha mediatizando y modulando todo el proceso, en una historia compartida que se remonta a varios milenios.

La diversidad vegetal como base de la conservación

Una forma de empezar a comprender y valorar un espacio como Sierra Nevada, es entender su “descubrimiento” como lugar singular y hacer un repaso a cómo distintos autores han contribuido a su estudio y divulgación.

En el **capítulo 1** se hace un recorrido histórico sobre el descubrimiento científico de su flora. Sin duda, a lo largo de este reconocimiento se dieron los “primeros pasos en la conservación”, en los que Sierra Nevada pasó de ser a principios del siglo XIX un lugar desconocido y remoto, a ser un lugar reconocido por la singularidad y originalidad de su flora. Un enclave considerado fundamental para el estudio y evolución de poblaciones, comunidades y ecosistemas vegetales ante el panorama de cambio global.

En capítulos sucesivos se tratan distintos aspectos de esta diversidad vegetal. En el **capítulo 2** se expone el estado actual de conocimiento de las algas de Sierra Nevada, un componente fundamental en los ecosistemas acuáticos. Como se indica en este capítulo, se ha avanzado enormemente en su conocimiento y en la determinación de los parámetros físico-químicos bajo los cuales se desarrollan y evolucionan las comunidades. No obstante, queda un largo camino por recorrer para tener un conocimiento exhaustivo de estas comunidades, de carácter cambiante y difíciles de estudiar por ser en su mayoría organismos microscópicos.

En el **capítulo 3** se aborda el grupo de los briófitos (musgos y afines). Actualmente se reconoce la presencia de 396 taxones: 2 antocerotas, 69 hepáticas y 325 musgos, lo que constituye una representación muy destacada de especies. Se tratan distintos aspectos relacionados con su conservación, como la inclusión en documentos legislativos, el grado de endemidad, o su riqueza. Así como los principales factores de amenaza a los que están expuestos. Asimismo, se evalúa su presencia en cuadrículas de 1 km², con la idea de ofrecer una imagen espacial de su distribución e importancia. Esta distribución es un salto cualitativo importante sobre el que se podrán hacer delimitaciones más precisas de las zonas importantes para la conservación de los briófitos en Sierra Nevada.

En el **capítulo 4** se hace un recorrido por la historia biogeográfica de Sierra Nevada. La configuración de la biodiversidad actual arranca muy atrás en el tiempo, al menos habría que remontarse al Oligoceno y reconocer los importantes hitos geológico-climáticos del Mioceno, Plioceno, Pleistoceno, hasta el Holoceno. Este recorrido es clave para entender los múltiples procesos que han condicionado la sucesión de floras de origen diverso a lo largo de su historia geológica, que condicionan la diversidad actual. En el **capítulo 5** se profundiza sobre la compleja historia fitogeográfica, configurada por tres grandes procesos: la preservación de linajes antiguos, el efecto de sumidero biogeográfico por adición y acumulación de nuevos elementos debido a migraciones o a vicarianza, y la formación de nuevas especies en distintas fases paleoambientales resultando ser un importante centro de endemismos. Todos ellos tienen un reflejo en los patrones biogeográficos actuales de su flora. En este capítulo además se representan las cuadrículas de mayor originalidad (espe-

cies endémicas), con 23 cuadrículas de 1 km² que contienen al menos el 5% de los endemismos béticos y el 30% de la flora endémica. La identificación de estas áreas con gran concentración de especies endémicas es clave para la conservación, no solo de los endemismos, sino de un conjunto más amplio de especies vegetales y animales que dependen de ellas.

En el **capítulo 6** se amplía la información sobre las especies de plantas endémicas y raras. Un centenar de especies son exclusivas de Sierra Nevada o compartidas solo con algunas sierras próximas (subendémicas), así mismo, se presentan otras 170 especies raras, compartidas con las montañas del norte de África, de otras cordilleras alpinas o incluso zonas árticas, cuya presencia en Andalucía se limita sólo a sus poblaciones nevadenses.

El **capítulo 7**, se tratan los mecanismos evolutivos generadores de biodiversidad y los encargados de mantenerla, desde una perspectiva molecular. Esta perspectiva molecular resulta complementaria a las perspectivas histórica y biogeográfica, desarrolladas en los capítulos anteriores. Hasta hace algo menos de dos décadas no se había realizado ningún estudio molecular de las numerosas especies de flora, sin embargo, en los últimos años el número de estudios ha experimentado un crecimiento exponencial, recopilándose en este capítulo todos los estudios llevados a cabo en los últimos años. Entre los resultados más relevantes se destaca: la baja diversidad filogenética alfa (local) de sus comunidades, la distribución diferencial de la diversidad filogenética en función de la altitud y la importancia del territorio como refugio de neoendemismos y paleoendemismos.

Otro factor importante en la diversidad de Sierra Nevada en las diversidad de suelos y su relación con la elevada heterogeneidad ambiental y geológica, que se trata en el **capítulo 8**. Esta heterogeneidad de Sierra Nevada ha permitido el desarrollo de suelos muy originales, escasos en nuestra latitud y combinados de forma totalmente original. En este sentido, se destaca la presencia de suelos dístricos (fuertemente condicionados por el incremento de las precipitaciones con la altitud), suelos con horizonte gleyco (en zonas de encharcamiento temporal o permanente) y suelos periglaciares de morfología poligonal y estriada, típicos de la tundra y que son excepcionales en la península ibérica y aún más en el sureste.

La conservación de este punto caliente de biodiversidad

Como se ha indicado, Sierra Nevada es el centro de diversidad vegetal más importante de la Región Mediterránea occidental. En una serie de capítulos se aborda la conservación de esta flora desde distintos puntos de vista.

En el **capítulo 9** se trata la importancia y la conservación de uno de los hábitats más singulares de las Sierras Béticas, los blanquizaes o hábitats de dolomías cristalinas. Estos hábitats cuentan con una magnífica representación en la zona oriental de Sierra Nevada, lo que los convierte en la “Capilla Sixtina” de la vegetación de dolomías a escala europea. Al contrario de lo que ocurre con otro tipo de edafismos, como los que habitan en serpentinas o los yesos, su estudio es todavía incipiente en multitud de aspectos (evolutivos, ecológicos, etc.). Sin duda alguna, uno de los pasos previos es la presentación de un catálogo de dolomitófilos, como el que se presenta en este capítulo, en el que se ha actualizado y completado la información existente hasta la actualidad.

Las especies en riesgo de extinción no están distribuidas de manera aleatoria en el espacio sino que se concentran en distintas comunidades, ligadas a determinados factores ambientales, históricos y de manejo del medio. Por tanto, la conservación de las comunidades y poblaciones vegetales en general y de las más sensibles y singulares de Sierra Nevada, requiere de un conocimiento exhaustivo de su estructura, evolución espacial y temporal, aspectos que se abordan en el **capítulo 10**.

En este mismo sentido en el **capítulo 11** se une la conservación de comunidades y especies ante el cambio global. En él se presentan distintos trabajos realizados en el observatorio de Cambio Global de Sierra Nevada y en la iniciativa GLORIA-Europa. Se analiza el resultado del seguimiento de poblaciones y de parcelas que se lleva a cabo desde hace 20 años. Destaca el seguimiento de poblaciones de dos especies que simbolizan dos escenarios de cambio global contrastados: *Arenaria nevadensis* y *Gentiana lutea*.

Para conservar la flora de Sierra Nevada es necesario conservar las especies, tanto con medidas desarrolladas tanto dentro de su hábitat, como fuera del mismo. Si bien, son las medidas de conservación en el hábitat las únicas que conservan, además de las especies y su acervo genético, las relaciones existentes entre ellas (competencia, mutualismo, etc.). En el **capítulo 12**, se hace una síntesis del estado de conservación de las 254 especies sometidas a algún grado de amenaza de extinción y de las acciones de conservación que se han llevado a cabo en los últimos 20 años. Se constata que se ha avanzado enormemente en el conocimiento y conservación de la flora, aunque queda mucho por hacer para conservar este importante patrimonio vegetal.

Desde la perspectiva funcional, las interacciones bióticas son esenciales para la organización de las comunidades, su estructuración y para ayudarnos a entender y preservar los patrones de biodiversidad que observamos en los ecosistemas mediterráneos, tanto en sistemas terrestres, como

en ambientes acuáticos, y es necesario seguir profundizando en el estudio de dichas interacciones para determinar su resultado bajo distintos escenarios futuros, aspectos que se desarrollan en el **capítulo 13**.

Por otro lado, es de interés conocer el efecto que tienen sobre las emisiones polínicas, en relación a parámetros meteorológicos y como método de seguimiento en programas de recuperación de especies amenazadas, lo que puede contribuir al conocimiento de los efectos del cambio climático sobre las especies endémicas y comunidades vegetales que viven en Sierra Nevada. Comprender los procesos que afectan a los patrones biogeográficos de la flora, debido a los cambios ambientales futuros, es de gran interés para el monitoreo, la gestión y la conservación de la flora de Sierra Nevada, como se pone de manifiesto en el **capítulo 14**.

La biodiversidad de cualquier área es susceptible de ser estudiada a través sus tres dimensiones, composición, estructura y función; de esta forma, los patrones de funcionamiento de los ecosistemas de Sierra Nevada proporcionan una caracterización de la diversidad funcional a nivel de ecosistema, que por primera vez se aborda en este espacio, en el **capítulo 15**. Conocer y describir las dinámicas del funcionamiento ecosistémico del conjunto de Sierra Nevada sienta las bases para poder conservar y gestionar la biodiversidad funcional de manera eficaz y para incorporar los procesos ecológicos a escala de ecosistema en la gestión del área protegida. El seguimiento de la evolución de tipos funcionales de ecosistemas y de su dinámica es un importante indicador de alerta temprana ante cambios que tienen una repercusión directa en la conservación de los hábitats y de los elementos que los componen.

El concepto de servicio ecosistémico es muy útil para analizar los vínculos entre las personas y la naturaleza y, por tanto, para alcanzar objetivos de conservación en el Antropoceno, donde los intereses de las personas tienen un papel central en las políticas de conservación. Sierra Nevada, como una montaña humanizada, representa un escenario ideal para desarrollar evaluaciones que integren la pluralidad de valores que la sociedad tiene hacia su biodiversidad, como se indica en el **capítulo 16**. En este capítulo se muestran los avances conceptuales y metodológicos que han surgido en este sentido, y su posible aplicación a la conservación de la diversidad vegetal de este espacio natural.

Dentro de los procesos de interacciones, tenemos las ocasionadas por ser humano y sus actividades sobre el medio y su biodiversidad. De esta forma, Sierra Nevada es una tierra de usos humanos ancestrales del valor instrumental (o utilitario) de la biodiversidad. Efectivamente, el aprovechamiento de los recursos vegetales forma parte de un rico patrimonio cultu-

ral, que se manifiesta en unos usos originales y en un singular manejo del territorio, conocimientos imprescindibles para aplicar estrategias de conservación de la biodiversidad que contemplen también la diversidad de usos tradicionales, aspectos en los que se centra el **capítulo 17**.

Por último, Sierra Nevada es un lugar privilegiado para analizar la evolución de las políticas de conservación de espacios y de especies y la interrelación entre ellas, que se han llevado a cabo durante los últimos 30 años. La complejidad geográfica, ambiental y social de Sierra Nevada, se traduce en una gran complejidad de la necesaria gestión para la conservación. En el **capítulo 18** se analiza la gestión integrada que se ha ido configurando a través de las diferentes figuras de gestión y de este espacio natural, que incluye un Parque Nacional y un Parque Natural, y que supone un modelo que ha sido validado por la UNESCO y reconocido por la UICN, al incluir a Sierra Nevada en la *Green List* de las Áreas Mejor Gestionadas del Mundo.

Son muchos los retos que un espacio como Sierra Nevada tiene que asumir y enfrentar para garantizar la conservación de su importante patrimonio natural. Estos retos deben de situarse bajo el escenario de cambio global en el que nos encontramos. La base para afrontar estos retos es sin duda el conocimiento. Estamos en una etapa de incertidumbres frente a los posibles efectos del cambio global, pero una cosa debemos tener clara, cualquier posible solución, adaptación o mitigación que se plantee para luchar contra los efectos del cambio global tiene que apoyarse en un conocimiento sólido. La información que se genere en Sierra Nevada no servirá solo para este espacio, sino que podrá servir como modelo para muchas zonas de montaña que se enfrentan a los mismos desafíos.

El éxito de la conservación de la biodiversidad en Sierra Nevada dependerá de nuestra capacidad para comprender y predecir la distribución de la biodiversidad y sus propiedades, y de poder tomar medidas de conservación adecuadas ante los procesos de cambio global que le afecten. Este libro quiere contribuir a ello, recopilando, actualizando y sintetizando toda la información disponible, dispersa en multitud de trabajos.