

# Análisis de un corredor florístico entre los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves (Cádiz y Málaga, España)

Oscar Noel Gavira

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, apdo. 59, E-29080 Málaga, España.

## Resumen

Correspondencia

O. N. Gavira

E-mail:ogavira@uma.es

Tel.: + 34 952 13 33 42

**Recibido:** 30 Junio 2006

**Aceptado:** 17 Noviembre 2006

Los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves muestran bastantes similitudes ecológicas: geológicas y edafológicas, climatológicas, faunísticas, florísticas y fitosociológicas, y por tanto biogeográficas. La alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos conecta físicamente estos dos Parques Naturales compartiendo gran parte de estas similitudes ecológicas, por lo que se muestra como un posible corredor ecológico. Por ello se ha comparado la flora de especial interés de estos tres espacios, mostrando ambos Parques Naturales taxones compartidos en proporciones importantes. Gran parte de estos taxones se encuentran en la zona analizada como corredor ecológico, y la hipótesis más parsimoniosa para explicar esta distribución es a través de esta alineación montañosa. Aunque no se demuestra la conexión ecológica actual ni pasada, la alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos se presenta como el corredor ecológico más adecuado para la flora calcícola y/o de media-alta montaña de estos Parques Naturales.

**Palabras clave:** Corredor ecológico, Conectividad ecológica, Sierra del Oreganal, Especies paraguas, *Abies pinsapo*, Conservación, Biogeografía.

## Abstract

*Analysis of a floristic corridor between the Natural Parks of Sierra de Grazalema and Sierra de las Nieves (Cádiz and Málaga, Spain).*

Two Andalusian Natural Parks, Sierra de Grazalema and Sierra de las Nieves show rather ecological similarities: geology and edaphology, climatology, fauna, flora, phytosociology and, therefore, biogeography. The mountain range of Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos connects both Natural Parks and shows a large number of similar ecological patterns to those parks and it seems to be a possible ecological corridor. In order to probe that possibility, selected flora of the three areas has been compared. A high percentage of similarity has been found between the two Natural Parks. A large number of species occur in the analyzed ecological corridor and the most parsimonian hypothesis for explaining that distribution is through this lineal mountain range. At any rate, although the present and past connection is not demonstrated, the mountain range Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos is shown as the most fitting ecological corridor for the calcicolous flora and the middle-high mountain flora of those Natural Parks.

**Key words:** Ecological corridor, Ecological connectivity, Sierra del Oreganal, Umbrella species, *Abies pinsapo*, Conservation, Biogeography.

## Introducción

Los espacios naturales son interrumpidos por barreras originadas por el funcionamiento y estructura natural del paisaje (alineaciones montañosas, grandes ríos, cambios ecológicos), por discontinuidades climáticas, o por la influencia humana. En este último caso, las barreras producen la interrupción de los flujos ecológicos por la ruptura de la continuidad del hábitat, dando lugar a la fragmentación del paisaje (Múgica et al. 2002).

La pérdida de hábitats y la fragmentación se consideran las principales amenazas que afectan a la diversidad biológica (Harris 1984, Wilson 1988, Saunders & Hobbs 1991, Alverson et al. 1994, McCullough 1996, Pickett et al. 1997, Fielder & Kareiva 1998). La pérdida de hábitats y el aislamiento de los mismos se ha designado con el término fragmentación (Collinge 1996). Se asume que la fragmentación siempre está asociada a los efectos negativos derivados de las acciones antrópicas que conllevan a una modificación intensa del territorio y se traduce en una pérdida importante de hábitats naturales, en la disminución e, incluso, en la extinción de especies (Múgica et al. 2002). La fragmentación en pequeñas manchas de los hábitats originariamente más grandes apareja problemas de aislamiento poblacional que pueden conducir a la desaparición paulatina de especies comenzando por los fragmentos más pequeños (De Lucio et al. 2003).

Una de las aproximaciones más frecuentes al estudio de los flujos ecológicos en el paisaje surge de la necesidad de asegurar el intercambio genético entre subpoblaciones de especies de especial interés (De Lucio et al. 2003). En este contexto surge el concepto de conectividad: la capacidad del territorio para permitir el flujo de una especie entre teselas con recursos (Taylor et al. 1993). La conectividad favorece los flujos de energía y materia claves en el funcionamiento de los ecosistemas, entre ellos los movimientos migratorios, dispersivos, la polinización, los flujos de nutrientes, etc. Todo ello depende de los aspectos físicos o estructurales del paisaje, de las características del flujo ecológico, del propio tamaño, comportamiento y movilidad de los animales (Taylor et al. 1993), y de las exigencias ecológicas y capacidad dispersiva y competitiva de las plantas (Blanca 1993). La conectividad de una red facilitaría la capacidad de respuesta de los paisajes y las especies ante incertidumbres políticas, económicas, o frente al cambio climático (Hill 1995).

La conectividad depende de la estructura espacial del paisaje y de la permeabilidad de los distintos componentes que lo forman (Múgica et al. 2002).

Las áreas núcleo forman las fuentes de dispersión y el resto de los componentes del paisaje van a incrementar o disminuir los flujos de materia y energía por el paisaje. La conectividad entre dos áreas núcleo dependerá principalmente de tres propiedades del paisaje: la permeabilidad del mosaico, la presencia de corredores ecológicos y la presencia de puntos de paso o estriberones (Bennett 1998).

La permeabilidad se define como una propiedad más general del paisaje referida al mantenimiento de la conectividad para la totalidad de los organismos que lo habitan (De Lucio et al. 2003). Un paisaje es permeable cuando la dispersión de especies entre los distintos ecotopos está garantizada (De Lucio et al. 2003). No sólo la existencia y estado de conservación de los corredores, sino la distribución espacial de las teselas y las características de la matriz, son factores determinantes en los flujos que se establecen en el paisaje, sean de especies, materia o información, así como en la regulación de ciclos de nutrientes o de energía (Múgica et al. 2002).

El estudio de la permeabilidad implica el estudio de la heterogeneidad del paisaje que está muy estrechamente relacionada con la biodiversidad (Kerr & Packer 1997, Pino et al. 2000). Así, en paisajes mediterráneos se ha encontrado que la riqueza de especies va asociada a una mayor heterogeneidad paisajística (De Lucio et al. 2003).

La función de los elementos del paisaje como corredores ecológicos ha empezado a estudiarse en profundidad a principios de los 90 (Saunders & Hobbs 1991, Smith & Hellmund 1993, Lindenmayer & Nix 1993). Una característica considerada clave de los corredores ecológicos es que la intensidad de los flujos de materia y energía es mayor que en las parcelas adyacentes (Opdam 1990, Múgica et al. 2002). Los corredores resultan del funcionamiento natural del paisaje (por ejemplo corrientes de agua), o por la influencia humana (por ejemplo áreas no alteradas). Además de aumentar la conectividad, los corredores también suelen ser valiosos por su función como hábitat, y es frecuente la confusión entre la función de hábitat y la de corredor (Múgica et al. 2002).

Los puntos de paso, estriberones o corredores discontinuos, son una serie de fragmentos de hábitat con poca distancia entre ellos, dispuestos de forma que las especies puedan realizar movimientos cortos entre estos fragmentos y desplazarse de este modo a través de la matriz del paisaje (Múgica et al. 2002). Cuando se trata de especies vegetales es necesario que se establezcan poblaciones intermedias en estos fragmentos de hábitats.

## Objetivos

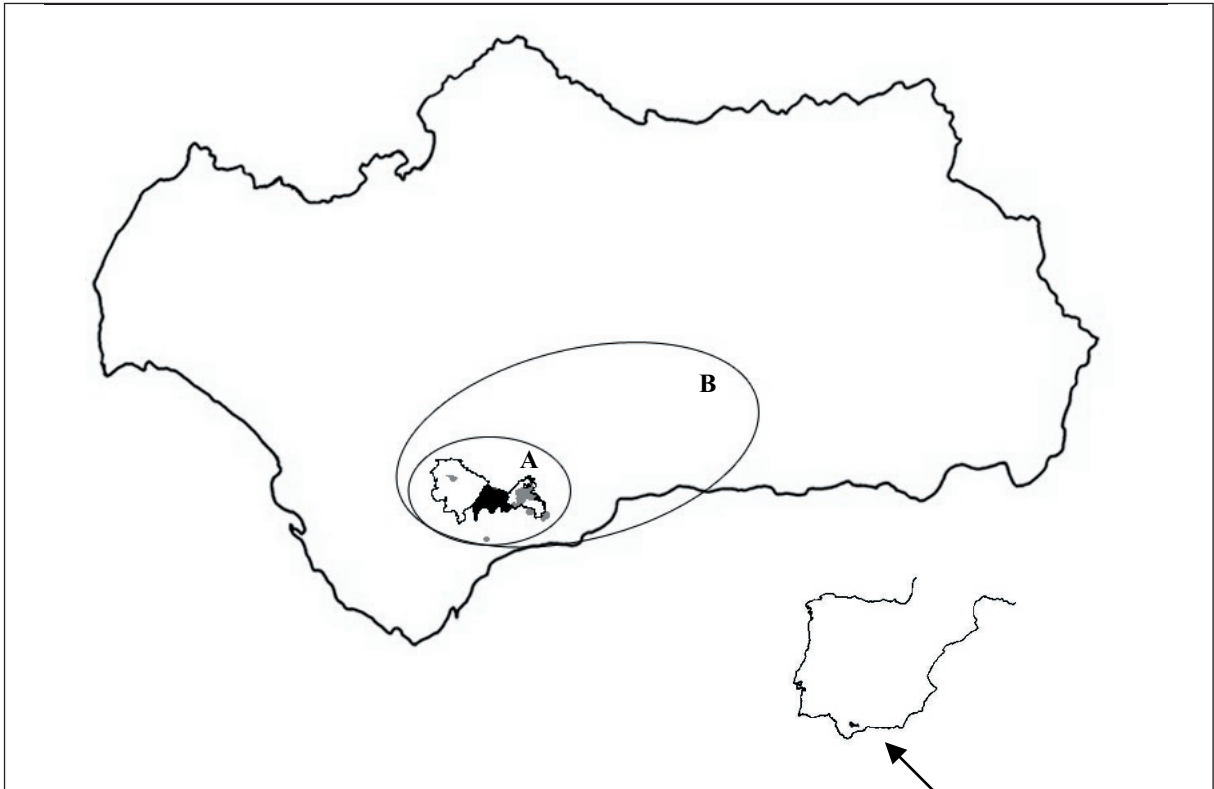
El principal objetivo del presente trabajo es analizar la posible función como corredor ecológico de la alineación montañosa que conforman la Sierra del Oreganal y la Sierra de los Castillejos para la flora de los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves (provincias de Málaga y Cádiz, Andalucía, España) que se encuentran físicamente separados. Para ello se hace una comparación de la flora de especial interés entre los dos Parques Naturales y la zona propuesta como corredor ecológico, indicando una serie de taxones que podrían intervenir o han intervenido en la conectividad ecológica. Igualmente se analiza la posible función del pinsapo (*Abies pinsapo*) como “especie paraguas”, concepto que se define como aquella cuya conservación confiere protección a un gran número de especies con las que coexiste naturalmente (Wilcox 1984, Noss & Cooperrider 1994, Simberloff 1998, Andelman & Fagan 2000).

## Área de estudio

### Características geográficas

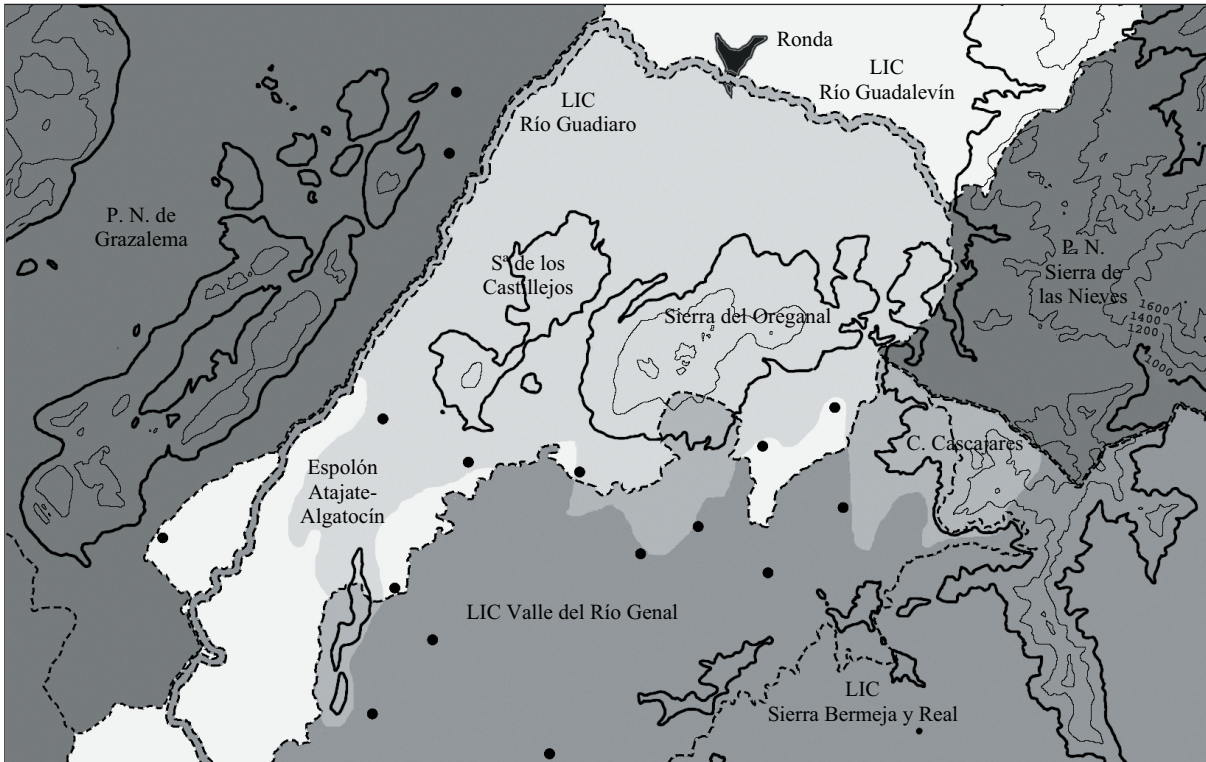
Los Parques Naturales de Sierra de las Nieves y Sierra de Grazalema se encuentran situados en el Sur de Andalucía, en las provincias de Málaga y Cádiz-Málaga, respectivamente (mapa 1). Representan la parte más occidental de las Sierras Béticas y aunque administrativamente se encuentran separados solamente distan 12 kilómetros de sus puntos más cercanos.

Una característica de estos Parques Naturales es su altitud y su carácter montañoso. El Parque Natural Sierra de Grazalema presenta una altitud media de 760 m (Velasco et al. 2004), estando su cota máxima en el Torreón (Sierra del Pinar), con 1654 m. El Parque Natural Sierra de las Nieves tiene una altitud media de 996 m (Junta de Andalucía 2002b), destacando la Torrecilla (Sierra de Tolox) como cumbre máxima, con 1919 m.



Mapa 1. Situación geográfica de las zonas estudiadas. Con contorno negro se representan los Parques Naturales de Sierra de Grazalema (el más occidental) y Sierra de las Nieves (el más oriental), y entre ambos el corredor ecológico. En gris más claro se muestra la distribución del pinsapo (*Abies pinsapo*). Uno de los criterios seguidos en el estudio de la flora es la endemidad, tanto de los sectores fitogeográficos de la Serranía de Ronda: Aljibico, Bermejense y Rondeño (zona A); como de las provincias de Cádiz y Málaga y Sierras próximas (zona B). También se consideran aquellas especies que, sin ser endémicas, están presentes en Andalucía únicamente en la zona A.

Map 1. Geographical situation of the three studied areas. Sierra de Grazalema Natural Park (occidental) and Sierra de las Nieves Natural Park (oriental) are represented in thick outline. The ecological corridor appears in the middle. *Abies pinsapo* distribution is shown in clearer grey. Endemicity is a criterion for the studied flora as: endemisms of the phytogeographical sector of Ronda Mountain Ranges (Aljibico, Bermejense and Rondeño) (zone A), and endemisms of Cádiz and Málaga provinces and nearer mountain ranges (zone B). The species that are not endemic but are present in Andalusia only in the zone A are studied too.



Mapa 2. Representación geográfica del corredor ecológico. Los Parques Naturales y los LIC's se muestran con distintas tonalidades de gris y delimitados con un trazo discontinuo. El corredor ecológico y su solapamiento con los LIC's se muestran en gris más claro. Las principales poblaciones aparecen señaladas por puntos salvo Ronda.

Map 2. Geographical distribution of the ecological corridor. Natural Parks and SCIs are shown in different tones of grey and with discontinuous outline. The ecological corridor and its overlapping with SCIs are shown in clearer grey. The main populations appear marked by spots except for Ronda.

Las Sierras del Oreganal y de los Castillejos se encuentran situadas justo al Sur de Ronda, entre los Parques Naturales Sierra de las Nieves y Sierra de Grazalema, y separando la Meseta de Ronda del valle del Genal (mapa 2). Esta alineación montañosa es una continuación de la Sierra de las Nieves, y a pesar de sus proporciones más modestas mantiene un carácter montañoso, estando su cresta por encima de los 1000 m (figura 1), y destacando la cumbre del Jarastepar con

1427 m. El valle del Guadiaro, con una altitud de 400 m, separa drásticamente la Sierra de Los Castillejos del Parque Natural Sierra de Grazalema.

En la delimitación del corredor ecológico se han seguido distintos criterios para integrar el mayor flujo genético posible, tanto para la flora como para la fauna. Por ello, los límites propuestos (mapa 2) exceden de la zona montañosa que es objeto de estudio en el presente trabajo. Del mismo modo, se incluyen tam-

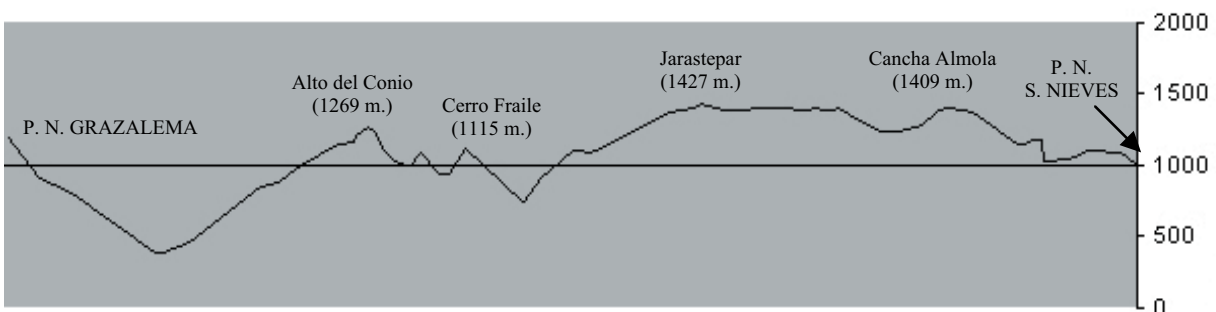


Figura 1. Perfil del corredor ecológico.

Figure 1. Profile of the ecological corridor.

bién parte de espacios LIC que pueden intervenir en la conexión ecológica y están situados fuera de los Parques Naturales. La superficie total del corredor ecológico es de 18.000 ha.

### Geología y edafología

Los macizos montañosos que conforman los Parques Naturales Sierra de Grazelema y Sierra de las Nieves y el corredor ecológico fueron levantados durante la

Orogenia Alpina, siendo todo el conjunto de naturaleza fundamentalmente carbonatada (gráfico 1): calizas, dolomías, margocalizas, mármoles, margas y brechas. En el Parque Natural Sierra de Grazelema (Velasco et al. 2004) estos materiales representan el 53%, y en el Parque Natural Sierra de las Nieves representan el 73,8%, según el PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales, anexo I del Decreto 90/2006, de 18 de abril). En el corredor ecológico (Castillo 2002) se mantiene la continuidad litológica dominando las

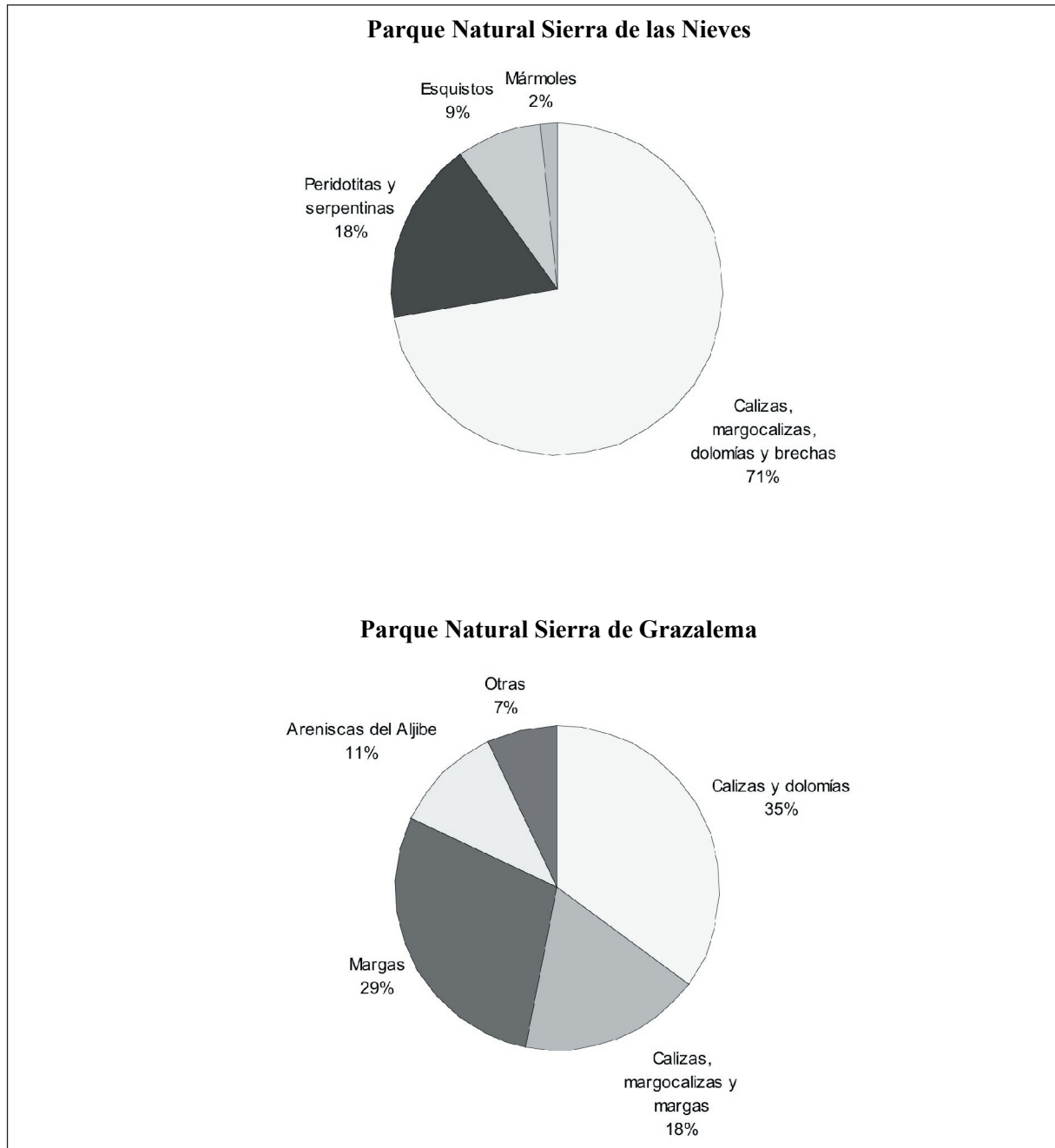


Gráfico 1. Porcentaje de la principal litología que aflora en cada Parque Natural.

Graphic 1. Main lithological percentages for each Natural Parks.

calizas, y apareciendo también dolomías, margocalizas, mármoles, brechas, margas y arcillas.

Esta litología procede, sin embargo, de dominios geológicos distintos (Aparicio & Silvestre 1996, Serrano 1998, Castillo 2002, PORN Sierra de las Nieves) que se resumen en el gráfico 2. El Subbético Medio aflora en la mitad noroccidental del Parque Natural

Sierra de Grazalema. El Penibético Externo (a veces incluido en el Subbético Interno) es el mejor representado que incluye la mitad suroriental del Parque Natural Sierra de Grazalema, gran parte del corredor ecológico, y alcanza el extremo septentrional del Parque Natural Sierra de las Nieves. Las Unidades Frontales (también denominadas Dorsal Bética o

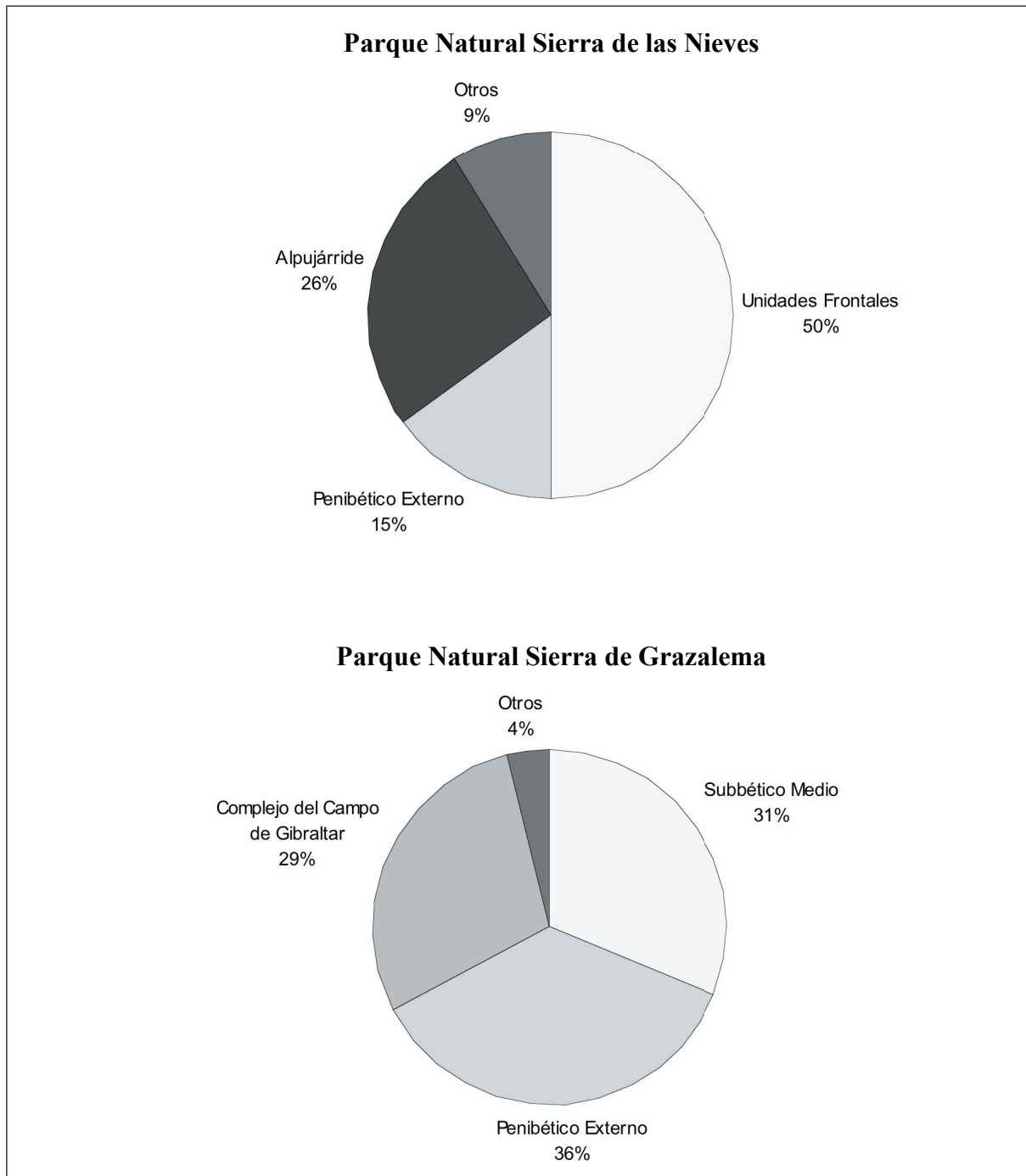


Gráfico 2. Porcentaje de la superficie ocupada por los principales dominios geológicos que afloran en cada Parque Natural.

Graphic 2. Main geological complexes percentages on the surface of each Natural Parks.

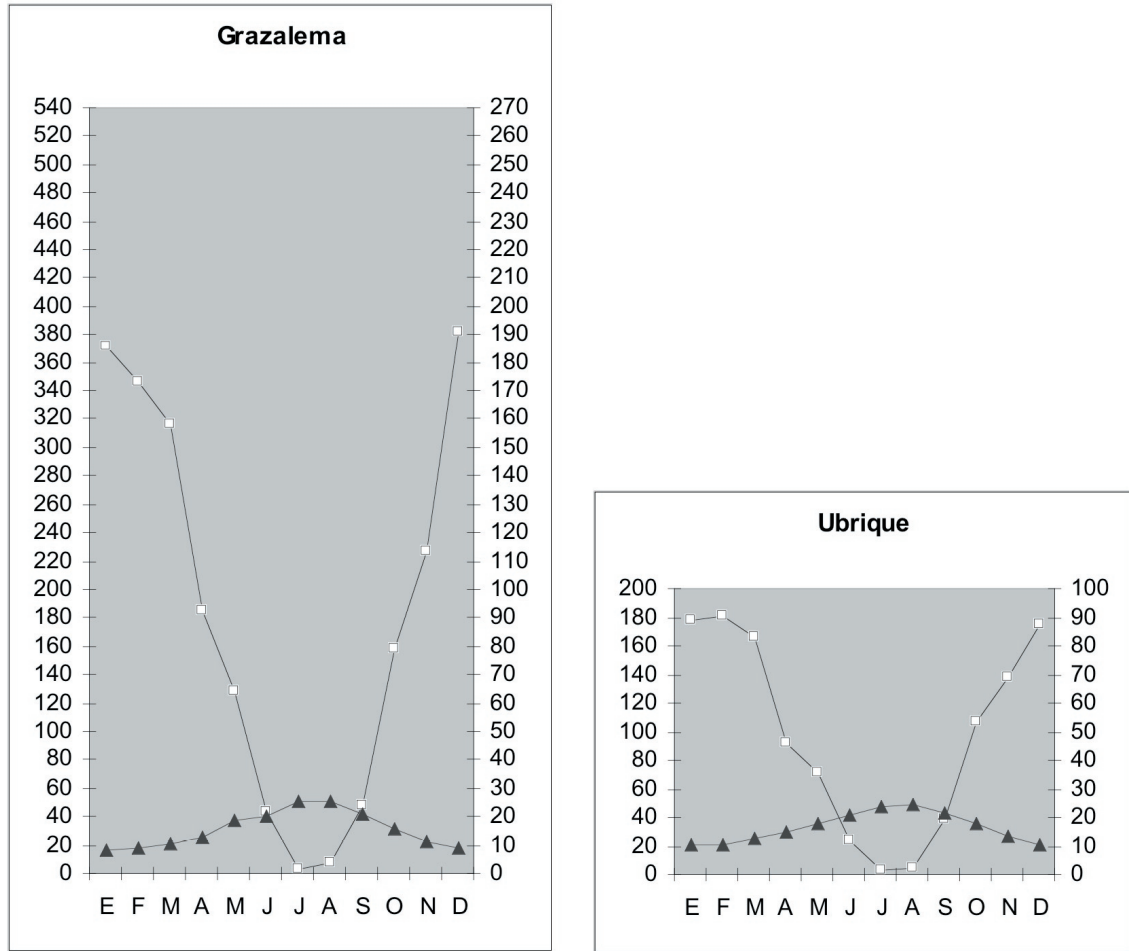


Gráfico 3. Diagramas ombrotérmicos del Parque Natural Sierra de Grazelema. Datos obtenidos de De León Llamazares (1989a).

Graphic 3. Ombrothermic diagrams of the Sierra de Grazelema Natural Park (De León Llamazares 1989a).

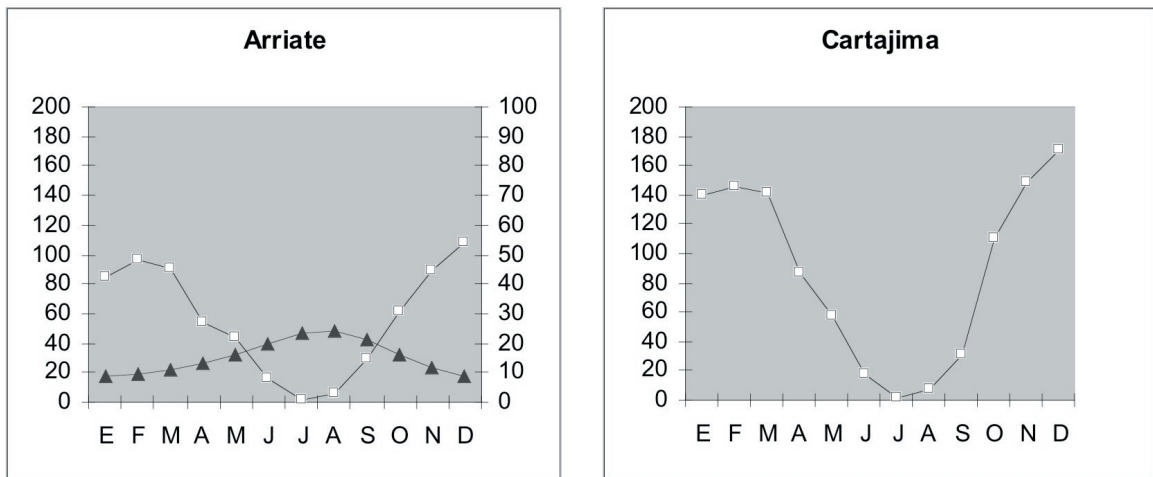


Gráfico 4. Diagramas ombrotérmicos del corredor ecológico. Datos obtenidos de De León Llamazares (1989b) y del Instituto Nacional de Meteorología.

Graphic 4. Ombrothermic diagrams of the ecological corridor (De León Llamazares 1989b, and Instituto Nacional de Meteorología).

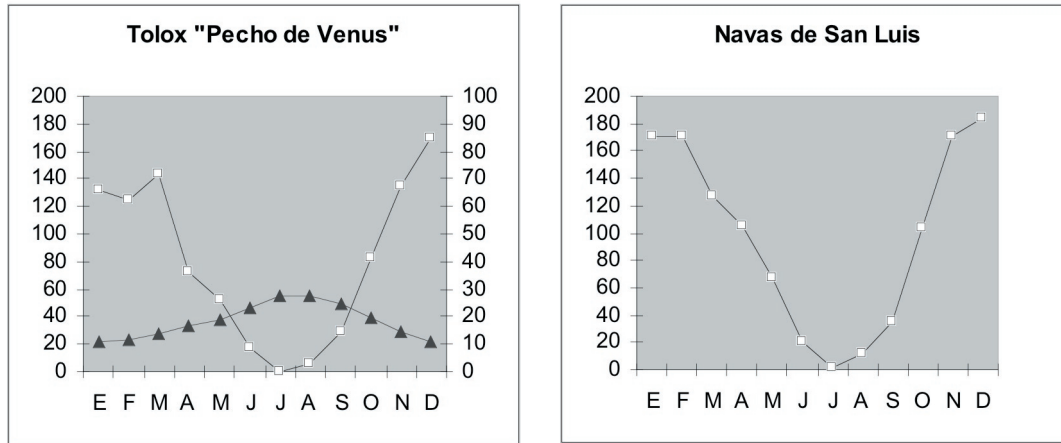


Gráfico 5. Diagramas ombrotérmicos del Parque Natural Sierra de las Nieves. Datos obtenidos de De León Llamazares (1989b) y de la Agencia Andaluza del Agua.

Graphic 5. Ombrothermic diagrams of Sierra de las Nieves Natural Park (De León Llamazares 1989b, and Agencia Andaluza del Agua).

Rondaides) dominan en el Parque Natural Sierra de las Nieves y alcanzan la parte más meridional del corredor ecológico. En el espolón Atajate-Algatoacán (mapa 2) aparecen pequeños afloramientos calizos del dominio Maláguide.

Los suelos originados en estos terrenos (González et al. 1989, Velasco et al. 2004, PORN Sierra de las Nieves) son principalmente suelos evolucionados, cambisoles y luvisoles, desarrollados principalmente sobre margas y margocalizas. Sin embargo los suelos poco evolucionados también son importantes como leptosoles líticos y rendzinas.

**Bioclimatología**

En todo el conjunto se reconocen cuatro pisos bioclimáticos (Aparicio & Silvestre 1996, Pérez Latorre et al. 1998): termomediterráneo, escaso en el Parque Natural Sierra de las Nieves, de 200 a 600 (900) m; mesomediterráneo, el más extendido, de 600 (900) a 1200 (1500) m; supramediterráneo de 1200 (1500) a 1700 (1800) m; y oromediterráneo, únicamente en el Parque Natural Sierra de las Nieves, de 1700 (1800) a 1919 m.

La mayor parte del corredor ecológico está comprendida en el piso bioclimático mesomediterráneo,

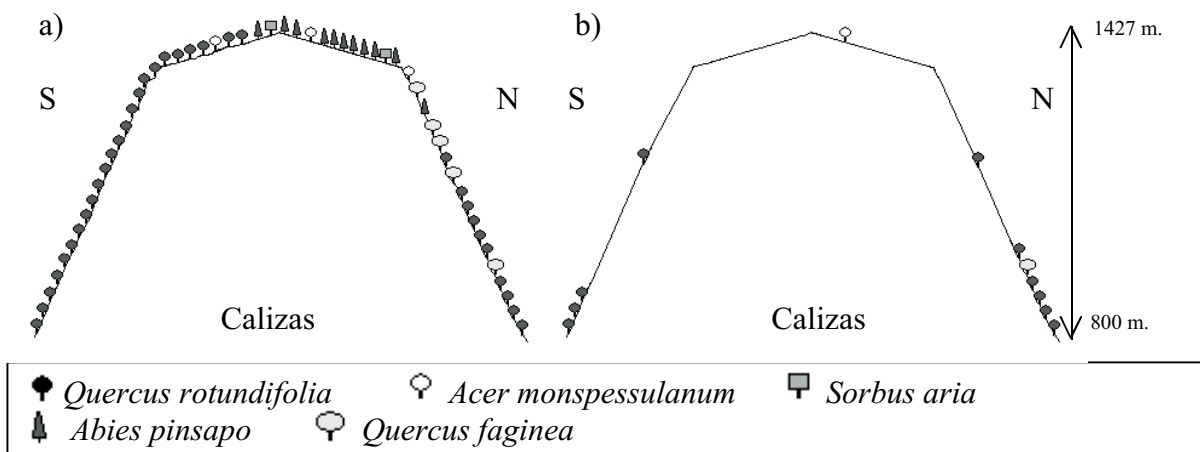


Figura 2. Representación esquemática de la posible potencialidad de la Sierra del Oreganal (a) y su situación actual (b). S: Sur; N: Norte.

Figure 2. Schematic representation of the hypothetical climactic vegetation of the Sierra del Oreganal (a) and the nowadays situation (b). S: South; N: North.



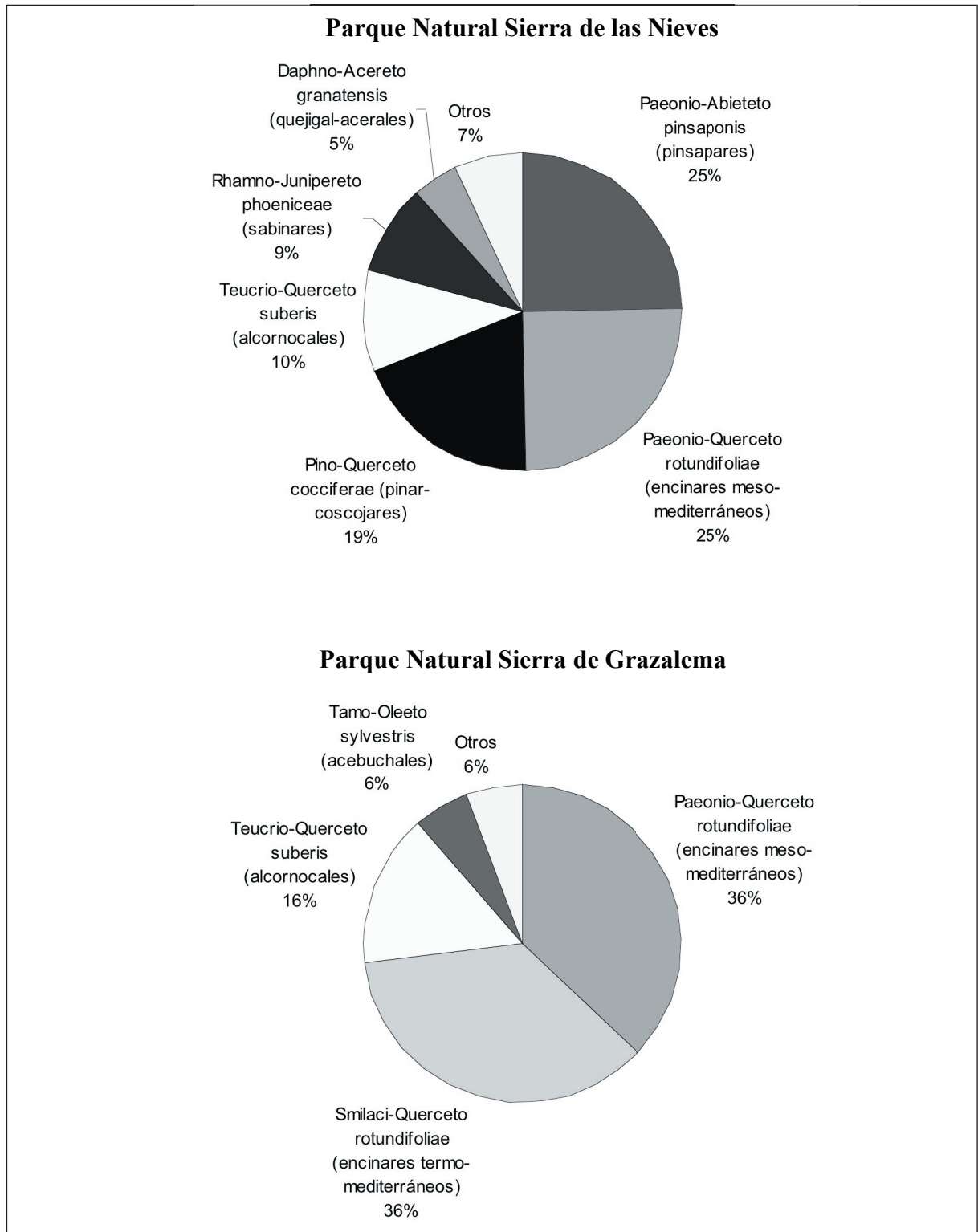


Gráfico 6. Porcentajes de la superficie que ocupa cada serie de vegetación en los correspondientes Parques Naturales. Información obtenida de la Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sintesis/fprotamb/reccnat/vegeta/vegpoten/enp/prqnat/sgrazale/a3005002.pdf>; <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sintesis/fprotamb/reccnat/vegeta/vegpoten/enp/prqnat/snieves/a3005102.pdf>).

Graphic 6. Percentages of vegetation series in the corresponding Natural Park. Data from Junta de Andalucía. (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sintesis/fprotamb/reccnat/vegeta/vegpoten/enp/prqnat/sgrazale/a3005002.pdf>; <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sintesis/fprotamb/reccnat/vegeta/vegpoten/enp/prqnat/snieves/a3005102.pdf>).

hasta una altura de 1200-1400 m (Castillo 2002), a partir de la cual aparece el piso supramediterráneo. En el Valle del Guadiaro aparece el termomediterráneo que puede representar una barrera ecológica.

El ombrotipo dominante en ambos Parques Naturales (Aparicio & Silvestre 1996, Pérez Latorre et al. 1998) es el húmedo (1000-1600 mm/año), sin embargo, la precipitación aumenta hacia el Suroeste y se reduce hacia el Noreste, apareciendo también los ombrotipos subhúmedo (600-1000 mm/año) e hiperhúmedo (>1600 mm/año). Ello es debido a que estas sierras constituyen una de las primeras barreras naturales a los frentes que entran en la Península Ibérica por el Golfo de Cádiz. La pluviosidad presenta una distribución a lo largo del año claramente mediterránea (ver gráficos 3, 4 y 5): invierno lluvioso y verano seco. Esta variación aparece igualmente ostensible de unos años a otros, con años muy lluviosos y otros muy secos (Aparicio & Silvestre 1996).

En el corredor ecológico el ombrotipo es húmedo como se demuestra en las estaciones de Alpandeire (1048 mm/año) y Cartajima (1058 mm/año). Posiblemente en las zonas más altas la precipitación sea mayor.

### Fitogeografía

Desde el punto de vista fitogeográfico la totalidad del corredor ecológico, al igual que la mayor parte de los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves, según la sectorización de Pérez Latorre & Cabezudo (2004), pertenecen a la región Mediterránea, superprovincia Ibero marroquí-Atlántica, provincia Bética, sector Rondeño, subsector Rondense (Aparicio & Silvestre 1996, Gavira & Pérez Latorre 2003). Las peridotitas que aparecen en el Parque Natural de Sierra de las Nieves pertenecen al sector Bermejense (Pérez Latorre & Cabezudo 2004), mientras que los esquistos pertenecen al sector Aljibico (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense). En el Parque Natural Sierra de Grazalema (Aparicio & Silvestre 1996) se reconoce también el sector Hispalense por el Norte, y el sector Aljibico por el Sur.

Todo el conjunto representa la parte más occidental de la provincia Bética, por lo que aparecen multitud de taxones que presentan sus poblaciones más occidentales de Andalucía: *Echium albicans*, *Jurinea humilis*, *Delphinium nevadense*, *Astragalus nevadensis*, *Digitales laciniata*, *Cynara baetica*, etc.

### Flora y vegetación

Muchos han sido los botánicos que han visitado lo que actualmente constituyen los Parques Naturales

Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves (Montilla 1991, Aparicio & Silvestre 1996), aunque pocos han mostrado cierto interés por la zona propuesta como corredor ecológico. No obstante, existen algunos estudios florísticos previos (Boissier 1839-1945, Willkomm & Lange 1861-1880, Colmeiro 1885-1889, Ceballos & Vicioso 1933, Smythies 1976, Montilla 1991, Pérez Latorre 1997, Gavira & Pérez Latorre 2003, 2005), pero no se contempla esta zona como corredor florístico.

La vegetación de estos enclaves naturales ha sido estudiada previamente por Pérez Latorre et al. (1998) para el Parque Natural Sierra de las Nieves, por Aparicio & Silvestre (1996) para el Parque Natural Sierra de Grazalema, y por Montilla (1991) para el corredor ecológico.

El gráfico 6 muestra un resumen de las principales series de ambos Parques Naturales. Sobre las calizas la serie climatofila dominante corresponde a encinares mesomediterráneos de *Paeonio coriacea-Querceto rotundifoliae* S. La serie de los encinares supramediterráneos de *Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S. puede encontrarse puntualmente en algunas cumbres del Parque Natural Sierra de Grazalema, estando mejor representada en el Parque Natural Sierra de las Nieves. Los quejigales-acerales de *Daphno latifoliae-Acereto granatensis* S., se desarrollarían en las umbrías de zonas altas sobre suelos profundos. Los sabinares-enebrales orófilos de *Abieto pinsapo-Junipereto sabiniae* S. únicamente aparecen en el Parque Natural Sierra de las Nieves. Los encinares termomediterráneos de *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S. se encuentran en las zonas más termófilas del Parque Natural Sierra de Grazalema.

La vegetación edafoxerofila de estas zonas carbonatadas está formada por las series de los pinsapares de *Paeonio broteroi-Abieteto pinsaponis* S., los sabinares de *Rhamno myrtifoliae-Junipereto phoneiceae* S., y de *Pino halepensis-Junipereto phoeniceae* S., y en los lapiaces del Parque Natural Sierra de Grazalema los algarrobales de *Clematido cirrhosae-Ceratonieto siliquae* S.

La vegetación del corredor ecológico está bastante deteriorada (figura 2) pero pueden reconocerse las series de los encinares de *Paeonio-Querceto rotundifoliae* S., *Smilaci-Querceto rotundifoliae* S., y *Berberido-Querceto rotundifoliae* S. Otras series probables son *Daphno-Acereto granatensis* S., y *Paeonio-Abieteto pinsaponis* S.

### Fauna

La fauna tiene una influencia importante sobre la flora, así como, también, es indicativa de las características

Taxón	Sierra de Grazalema	Corredor ecológico	Sierra de las Nieves	LFF
<i>Abies pinsapo</i>	x	x*	x	EN
<i>Acer monspessulanum</i>	x	x	x	IE
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	-	-	x	IE
<i>Arenaria capillipes</i>	-	-	x	VU
<i>Armeria colorata</i>	-	-	x	EN
<i>Armeria villosa</i> subsp. <i>carratracensis</i>	-	-	x	EN
<i>Asplenium billotii</i>	x	-	x	VU
<b><i>Asplenium petrarchae</i> subsp. <i>bivalens</i></b>	x	x	(x)	EN
<b><i>Atropa baetica</i></b>	x	-	x	EN
<i>Avena murphyi</i>	x	-	-	VU
<i>Celtis australis</i>	x	x	(x)	IE
<i>Cosentinia vellea</i> subsp. <i>bivalens</i>	x	-	-	VU
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	x	-	-	VU
<i>Galium viridiflorum</i>	-	-	x	VU
<i>Hymenostemma pseudoanthesis</i>	x	-	-	VU
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	x	VU
<i>Isoetes durieui</i>	x	-	-	VU
<i>Laurus nobilis</i>	x	x	x	VU
<b><i>Narcissus bugei</i></b>	(x)	-	x	EN
<i>Narcissus fernandesii</i>	x	-	-	VU
<i>Ophrys fusca</i> subsp. <i>durieui</i>	x	-	-	VU
<i>Ophrys speculum</i> subsp. <i>lusitanica</i>	x	-	-	EN
<b><i>Ornithogalum reverchonii</i></b>	x	x	-	VU
<i>Papaver rupifragum</i>	x	-	-	EN
<i>Phyllitis sagittata</i>	x	-	-	VU
<i>Prunus avium</i>	-	-	x	VU
<b><i>Prunus insititia</i></b>	x	-	x	VU
<b><i>Prunus mahaleb</i></b>	x	-	x	VU
<i>Quercus aplestris</i>	-	-	x	EN
<i>Quercus canariensis</i>	x	-	-	IE
<i>Quercus pyrenaica</i>	-	-	x	IE
<i>Rupicapnos africana</i> subsp. <i>decipiens</i>	x	-	-	EN
<b><i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>angustifolia</i></b>	x	-	x	VU
<i>Sarcocapnos baetica</i> subsp. <i>baetica</i>	-	-	x	VU
<i>Silene fernandezii</i>	-	-	x	EN
<b><i>Silene mariana</i></b>	x	-	x	VU
<b><i>Sorbus aria</i> subsp. <i>aria</i></b>	x	-	x	VU
<i>Taxus baccata</i>	-	-	x	EN

Tabla 1. Taxones vegetales de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres de Andalucía, presentes en las zonas estudiadas. Igualmente se indica la categoría de protección que presentan (LFF). En negrita se muestran aquellos taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica. Los taxones localizados únicamente en las proximidades de cada zona aparecen indicados entre paréntesis. Con asterisco se indican aquellos taxones del corredor ecológico que únicamente se encuentran en zonas LIC.

Table 1. Plant species of the Law of Wild Flora and Fauna of Andalusia present in the studied areas. The protection category is indicated in LFF. The species that could participate in the ecological connectivity are shown in bold. The species present only in the closeness of each area appear indicated by brackets. The species of the ecological corridor that are only present in SCI area are indicated by asterisk.

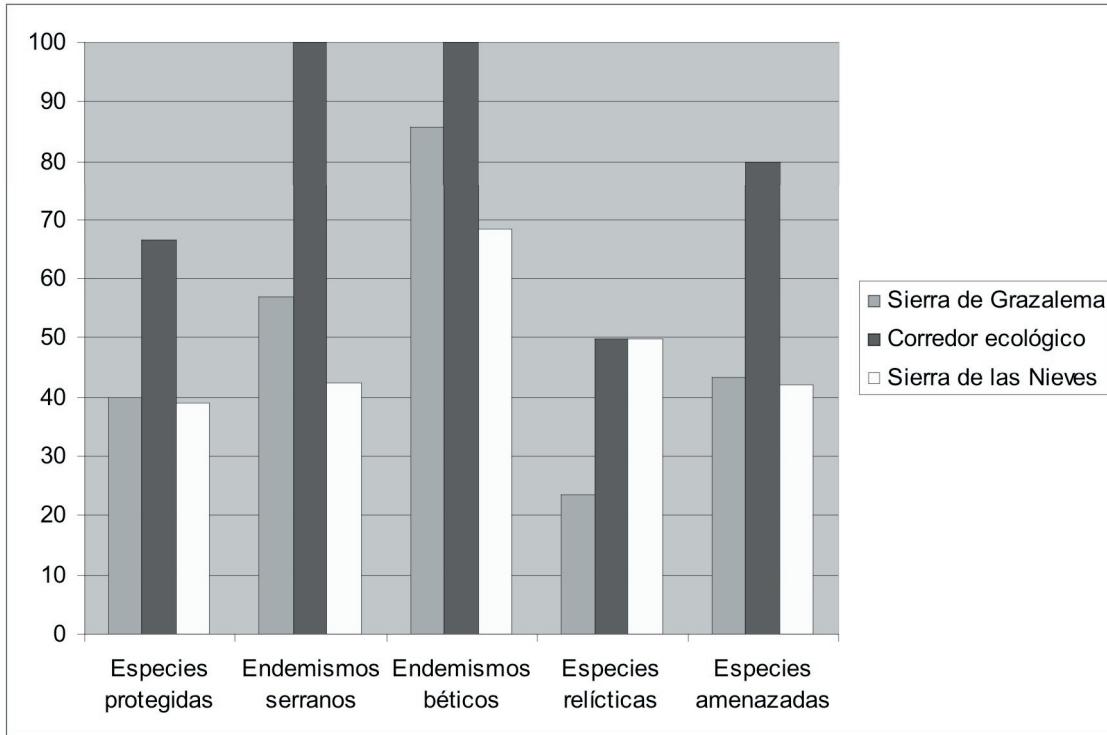


Gráfico 7. Porcentaje de los taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica en cada espacio estudiado.

Graphic 7. Percentage of taxa that could participate in the ecological connectivity for each studied area.

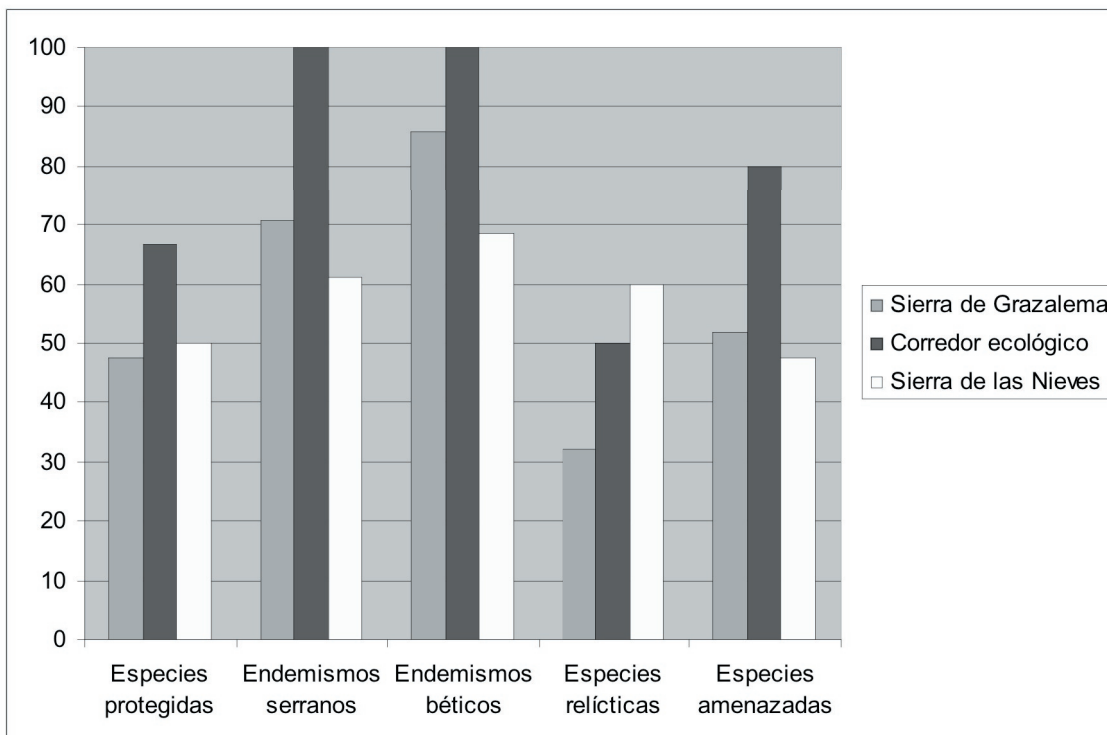


Gráfico 8. Porcentaje de los taxones del sector Rondeño que pueden intervenir en la conectividad ecológica de cada espacio estudiado.

Graphic 8. Percentage of characteristic taxa of the Rondeño sector that could participate in the ecological connectivity for each studied area.

Endemismos	Sierra de Grazalema	Corredor ecológico	Sierra de las Nieves	Sector
<i>Abies pinsapo</i>	X	X*	X	<b>A<sup>r</sup>-B-R</b>
<i>Arenaria capillipes</i>	-	-	X	B
<i>Arenaria retusa</i>	-	-	X	A-B
<i>Armeria colorata</i>	-	-	X	B
<i>Armeria hirta</i>	X	-	-	A-R
<i>Armeria malacitana</i>	X	-	-	R
<i>Armeria villosa</i> subsp. <i>carratracensis</i>	-	-	X	B-R
<i>Armeria villosa</i> subsp. <i>villosa</i>	-	-	X	R
<i>Avena murphyi</i>	X	-	-	A-R
<i>Avenula gervaisii</i> subsp. <i>arundana</i>	X	X	X	<b>R</b>
<i>Bupleurum acutifolium</i>	-	-	X	B
<i>Carduus rivasgodayanus</i>	X	-	X	<b>A<sup>r</sup> -R</b>
<i>Campanula lusitanica</i> subsp. <i>specularioides</i>	X	X	X	<b>R</b>
<i>Centaurea haenseleri</i> subsp. <i>haenseleri</i>	-	-	X	B-R
<i>Cytisus fontanesii</i> subsp. <i>plumosus</i>	X	X	X	<b>A<sup>r</sup> -R</b>
<i>Echinopartum algibicum</i>	X	-	-	A
<i>Elaeoselinum asclepium</i> subsp. <i>millefolium</i>	X	X	X	<b>A-B-R</b>
<i>Fumana lacidulemiensis</i>	X	-	-	R
<i>Galium pulvinatum</i>	-	-	X	R
<i>Helictotrichon filifolium</i> subsp. <i>arundanum</i>	X	X	X	<b>B-R</b>
<i>Iberis fontqueri</i>	-	-	X	B-R
<i>Lavatera triloba</i> subsp. <i>triloba</i> var. <i>hispanica</i>	X	X	X	<b>R</b>
<i>Linaria clementei</i>	-	-	X	R
<i>Linaria huteri</i>	X	-	-	R
<i>Linaria platycalyx</i>	X	X	-	<b>R</b>
<i>Reseda undata</i> subsp. <i>gayana</i>	X	X	X	<b>R</b>
<i>Saxifraga gemmulosa</i>	-	-	X	B
<i>Sideritis incana</i> var. <i>occidentalis</i>	X	-	X	<b>R</b>
<i>Silene fernandezii</i>	-	-	X	B
<i>Silene gaditana</i>	X	-	-	A
<i>Silene inaperta</i> subsp. <i>serpenticola</i>	-	-	X	B
<i>Staehelina baetica</i>	-	-	X	B
<i>Teline tribracteolata</i>	X	-	-	A-R
<i>Teucrium chrysotrichum</i>	-	-	X	B-R
<i>Ulex baeticus</i> subsp. <i>baeticus</i>	X	X	X	<b>A-B-R</b>
<i>Ulex borgiae</i>	X	-	-	A

Tabla 2. Taxones vegetales endémicos de los sectores de la Serranía de Ronda. A: Aljábico; B: Bermejense; R: Rondeño. La presencia rara o poco abundante de un taxón en un sector determinado se indica mediante "r". En negrita se muestran aquellos taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica.

Table 2. Endemic plant species of the Ronda Mountain Ranges phytogeographic sectors. A: Aljábico; B: Bermejense; R: Rondeño. Scarce species in a sector appear indicated by "r". The species that could participate in the ecological connectivity are shown in bold.

ecológicas del lugar. Por ello se ha estudiado la fauna reproductiva de los dos Parques Naturales y la del corredor ecológico (Barros & Ríos 2002, Doadrio 2002, Junta de Andalucía 2002a,b, Palomo & Gisbert 2002, Martí & Del Moral 2003, Junta Rectora del Parque Natural Sierra de las Nieves 2004, Pleguezuelos et al. 2004, y observaciones de campo). Se ha obtenido un total de 187 especies, mostrando los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves una gran similitud, compartiendo el 82,4% del total de especies (88,5% y 92,2% respectivamente para cada Parque Natural). La zona que conecta los dos Parques Naturales cuenta igualmente con una importante fauna, 145 especies, donde la totalidad de las especies presentes aparecen al menos en uno de los dos Parques Naturales, y 130 especies aparecen en las tres zonas estudiadas (el 69,5% de todas las especies catalogadas).

### Planificación territorial

La alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos contacta con los Parques Naturales Sierra de las Nieves y Sierra de Grazalema que además están incluidos en la Red Natura 2000 como LIC y ZEPa: ES6170006 y ES0000031 respectivamente. También contacta con los LICs Valle del Río Genal (ES6170016), Río Guadiaro (ES6170031) y Sierra Bermeja y Real (ES6170010). Se ha integrado en el corredor ecológico parte de los LICs Valle del Río Genal y Sierra Bermeja y Real (mapa 2), del mismo modo que el corredor fluvial (Múgica et al. 2002) del LIC Río Guadalquivir (ES6170034).

El corredor ecológico está incluido (Moreno & Atencia 2004) en el "Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Málaga (PEPMF)" realizado por la Consejería de Obras Públicas y Transportes (Orden de 6/3/1987). Dentro del PEPMF está en su mayor parte incluido en el Complejo Serrano de Interés Ambiental-14 (CS-14) "Sierra Hidalga-Oreganal-Blanquilla". También forma parte de los CS-20 "Valle del Genal" y CS-21 "Valle del Río Guadiaro".

Los dos Parques Naturales también están declarados como Reserva de la Biosfera, y la parte más oriental del corredor ecológico se incluye en la Reserva de la Biosfera "Sierra de las Nieves y su entorno" (Pintos 2005). La futura Reserva de la Biosfera Intercontinental integrará tanto a los dos Parques Naturales como a la totalidad del espacio del corredor ecológico (Pintos 2005).

También hay que destacar que, según el inventario de "Áreas importantes para las aves" (Viada 1998), el Parque Natural Sierra de las Nieves se encuentra

incluido en el área 241 "Serranía de Ronda, Sierras Bermeja y Crestellina", y el Parque Natural Sierra de Grazalema en el área 243 "Sierras de Ubrique y Grazalema". El corredor ecológico se encuentra incluido en su totalidad en las dos áreas mencionadas.

### Material y métodos

Para comprobar la posible conexión ecológica entre los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves a través de la zona propuesta como corredor ecológico se hace una comparación de la flora de especial interés entre las tres zonas.

La información florística del Parque Natural Sierra de Grazalema se ha obtenido de Aparicio & Silvestre (1987, 1996), la de Sierra de las Nieves de Cabezudo et al. (1998) y Pérez Latorre et al. (1998), y la del corredor ecológico de Montilla (1991) y Gavira & Pérez Latorre (2003, 2005). También se han tenido en cuenta otras publicaciones (Aparicio 1987, 1993, Bañares et al. 2003, Becerra 2002, 2003, 2005, Bellot 1968, Blanca et al. 1991, 1999, 2000, Buades & Moreno 1989, Cabezudo et al. 1990, 1991, 1992, 2005b, Carlón et al. 2005, Ceballos & Martín Bolaños 1930, Ceballos & Vicioso 1932, 1933, Clamagirand 2002, Domínguez et al. 1994, Dorda & Gamarra 1986, Font Quer 1928, Gamarra 1995, García Jacas & Susanna 1989, Güemes 1992, Laza Palacios 1936, 1942, Morales Abad 1992, Morales & Fernández Casas 1989, Moreno 1986, Moreno Guerrero et al. 1981, Moreno Saiz & Sáinz Ollero 1992, Ortega Olivencia & Devesa 1993, Pérez Lara 1886, 1889, 1891, 1892, 1896, Smythies 1976, Socorro & Marín Calderón 1983, Suau et al. 1988, Talavera & Valdés 1976, Talavera et al. 1986), las bases de datos del GBIF (Global Biodiversity Information Facility) y del proyecto Anthos, y observaciones de campo.

Se ha considerado como flora de especial interés a aquella protegida por la Ley de la Flora y Fauna Silvestres de Andalucía (Ley 8/2003, de 28 de octubre); a los taxones endémicos de los sectores de la Serranía de Ronda (Aljibico, Bermejense y Rondeño) y aquellos endémicos con un rango mayor (dentro de un radio de unos 200 km), según Rivas-Martínez et al. (1991), Castroviejo (1986-2005) y Valdés et al. (1987, 2002); aquellos que, sin ser endémicos, únicamente se encuentran, dentro de Andalucía, en alguno de los sectores de la Serranía de Ronda (Aljibico, Bermejense y Rondeño) según Castroviejo (1986-2005) y Valdés et al. (1987, 2002); y la flora amenazada, según Cabezudo et al. (2005a).

Se considera que un taxón puede intervenir en la conectividad ecológica cuando se presenta en al menos dos de las zonas estudiadas y sus principales

Taxón	Sierra de Grazalema	Corredor ecológico	Sierra de las Nieves	Endemidad
<i>Arenaria arundana</i>	x	x	x	<b>B-R-Ant-Sb- Alm-AG-Hs</b>
<i>Centaurea prolongoi</i>	-	-	x	B-R-Alm
<i>Cirsium gaditanum</i>	x	(x)	x	<b>A<sup>r</sup>-R-Ant-Hs- Sb</b>
<i>Dianthus boissieri</i>	x	x	x	<b>A<sup>r</sup>-B-R-Ant</b>
<i>Digitalis laciniata</i> subsp. <i>laciniata</i>	-	x*	x	<b>B-R-Alm</b>
<i>Erodium recoderi</i>	x	-	x	<b>R-Ant</b>
<i>Erysimum rondae</i>	x	-	x	<b>R-Alm</b>
<i>Galium boissieranum</i>	x	-	x	<b>B-R-Alm</b>
<i>Galium viridiflorum</i>	-	-	x	A <sup>r</sup> -B-R <sup>r</sup> -Alm
<i>Hymenostemma pseudoanthesis</i>	x	-	-	A-Hs-R
<i>Jasione penicillata</i>	x	-	x	<b>R-B-Alm</b>
<i>Lepidium calycotrichum</i>	x	x	x	<b>R-Ant-Sb</b>
<i>Linaria salzmännii</i>	-	-	x	B-R-Ant-MA- Alm-AG-Sb
<i>Melica bocquetii</i>	x	x	x	<b>R-Ant-Sb</b>
<i>Merendera androcymbioides</i>	x	x	x	<b>R-Sb</b>
<i>Narcissus bugei</i>	(x)	-	x	<b>R-Sb</b>
<i>Omphalodes commutata</i>	x	x	x	<b>B-R-Alm-Ant- Sb-Hs</b>
<i>Saxifraga bourgeana</i>	x	x	-	<b>Hs-R</b>
<i>Saxifraga reuteriana</i>	x	-	-	R-Ant-Sb
<i>Sideritis reverchonii</i>	-	-	x	B-R-Ant-MA
<i>Teucrium reverchonii</i>	-	-	x	A-R-B-Hs-Ant
<i>Teucrium rixanense</i>	-	-	x	R-AG

Tabla 3. Taxones vegetales endémicos de la provincia de Málaga y sierras próximas en las zonas estudiadas. A: Aljábico; B: Bermejense; R: Rondeño; Ant: Antequerano; MA: Malacitano-Axarquense; Sb: Subbético; Hs: Hispalense; Alm: Almirajo-Granatense; AG: Alpujarreño-Gadoreño. La presencia rara o poco abundante de un taxón en un sector determinado se indica mediante "r". En negrita se muestran aquellos taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica. Los taxones localizados únicamente en las proximidades de cada zona aparecen indicados entre paréntesis. Con asterisco se indican aquellos taxones del corredor ecológico que únicamente se encuentran en zonas LIC.

Table 3. Endemic plant species of Malaga province and its nearer mountain ranges in the studied areas. A: Aljábico; B: Bermejense; R: Rondeño; Ant: Antequerano; MA: Malacitano-Axarquense; Sb: Subbético; Hs: Hispalense; Alm: Almirajo-Granatense; AG: Alpujarreño-Gadoreño. Scarce species in a sector appear indicated by "r". The species that could participate in the ecological connectivity are shown in bold. The species present only in the closeness of each area appear indicated by brackets. The species of the ecological corridor that are only present in SCI area are indicated by asterisk.

poblaciones se encuentran en estas zonas estudiadas y no fuera de ellas, dentro del ámbito de la Serranía de Ronda (debido a sus requerimientos ecológicos). Muy posiblemente para estos taxones la zona analizada represente un corredor ecológico o haya funcionado como vía migratoria. Aquellas especies que no se encuentren en alguna de las zonas estudiadas pero sí en las proximidades también son tenidas en cuenta.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran 38 taxones incluidos en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres de Andalucía. Un total de 11 taxones (28,9%) pueden intervenir en la conectividad ecológica de las zonas estudiadas, de los que 4 (36,4%) están en el corredor ecológico. Se excluye *Asplenium billotii*

Taxón	Sierra de Grazalema	Corredor ecológico	Sierra de las Nieves	Sector
<i>Anagallis crassifolia</i>	x	-	-	A
<i>Arenaria pomelii</i>	x	-	-	B-R
<b><i>Avenula marginata</i> subsp. <i>albinervis</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>A-B-R</b>
<i>Centaurea alba</i> subsp. <i>macrocephala</i>	x	-	-	A-R
<i>Cirsium scabrum</i>	x	-	-	A-R
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	x	-	-	A
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	x	(x)	(x)	A-B-R
<i>Festuca boissieri</i>	-	x	x	A-R
<b><i>Galium baeticum</i></b>	<b>x</b>	<b>x*</b>	<b>x</b>	<b>B-R</b>
<i>Galium concatenatum</i>	x	-	-	A-R
<i>Galium scabrum</i>	x	(x)	(x)	A-R
<i>Galium viscosum</i>	x	-	-	A-R
<i>Juncus sorrentinii</i>	x	-	-	A
<b><i>Koeleria dasyphylla</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>R</b>
<i>Laurus nobilis</i>	x	x	x	A-R
<i>Melilotus speciosus</i>	x	-	-	R
<i>Mycelis muralis</i>	x	-	-	R
<b><i>Nepeta apuleii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>A<sup>r</sup>-R</b>
<i>Notholaena marantae</i>	-	-	x	B
<i>Ononis alopecuroides</i> subsp. <i>alopecuroides</i>	x	-	-	A-R
<i>Ononis filicaulis</i>	x	-	-	A
<b><i>Ononis reuteri</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>R</b>
<b><i>Origanum compactum</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>A-R</b>
<i>Ornithogalum broteroi</i>	x	-	-	A
<b><i>Ornithogalum collinum</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>R</b>
<b><i>Ornithogalum reverchonii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>R</b>
<i>Papaver rupifragum</i>	x	-	-	R
<i>Phyllitis sagittata</i>	x	-	-	R
<i>Polygala baetica</i>	x	(x)	x	A-B
<i>Salvia sclareoides</i>	x	-	-	A
<i>Sedum hirsutum</i> subsp. <i>baeticum</i>	x	-	-	A
<i>Senecio lopezii</i>	x	-	-	A
<i>Serratula alcalae</i>	-	-	x	A-R
<i>Silene disticha</i>	x	-	-	A-R
<i>Tolpis nemoralis</i>	x	(x)	(x)	A
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>baeticum</i>	x	x*	-	A-R
<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>cavanillesii</i>	x	x	x	A-R

Tabla 4. Taxones vegetales no endémicos cuya distribución en Andalucía está exclusivamente en los sectores de la Serranía de Ronda. A: Aljibico; B: Bermejense; R: Rondeño. La presencia rara o poco abundante de un taxón en un sector determinado se indica mediante "r". En negrita se muestran aquellos taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica. Los taxones localizados únicamente en las proximidades de cada zona aparecen indicados entre paréntesis. Con asterisco se indican aquellos taxones del corredor ecológico que únicamente se encuentran en zonas LIC.

Table 4. Wide distributed plant species that are present in Andalusia but only along the Ronda Mountain Ranges phytogeographic sectors. A: Aljibico; B: Bermejense; R: Rondeño. Scarce species in a sector appear indicated by "r". The species that could participate in the ecological connectivity are shown in bold. The species present only in the closeness of each area appear indicated by brackets. The species of the ecological corridor that are only present in SCI area are indicated by asterisk.



Taxón	Sierra de Grazalema	Corredor ecológico	Sierra de las Nieves	Categoría
<i>Abies pinsapo</i>	X	X*	X	EN
<i>Acer monspessulanum</i>	X	X	X	NT
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	-	-	X	NT
<i>Anagallis crassifolia</i>	X	-	-	VU
<i>Arenaria capillipes</i>	-	-	X	NT
<i>Armeria colorata</i>	-	-	X	EN
<i>Armeria hirta</i>	X	-	-	DD
<i>Armeria malacitana</i>	X	-	-	DD
<i>Armeria villosa</i> subsp. <i>carratracensis</i>	-	-	X	EN
<i>Armeria villosa</i> subsp. <i>villosa</i>	-	-	X	VU
<i>Asplenium billotii</i>	X	-	X	NT
<i>Asplenium petrarchae</i> subsp. <i>bivalens</i>	X	X	(X)	DD
<i>Astragalus nevadensis</i> subsp. <i>nevadensis</i>	-	-	X	NT
<i>Athamanta vayredana</i>	-	-	X	VU
<i>Atropa baetica</i>	X	-	X	CR
<i>Avena murphyi</i>	X	-	-	EN
<i>Biarum dispar</i>	X	-	-	DD
<i>Bupleurum acutifolium</i>	-	-	X	VU
<i>Campanula specularioides</i>	X	X	X	EN
<i>Carduus rivasgodayanus</i>	X	-	X	EN
<i>Celtis australis</i>	X	X	(X)	NT
<i>Centaurea alba</i> subsp. <i>macrocephala</i>	X	-	-	DD
<i>Centaurea clementei</i>	X	-	X	VU
<i>Centaurea haenseleri</i> subsp. <i>haenseleri</i>	-	-	X	EN
<i>Centaurea prolongoi</i>	-	-	X	VU
<i>Centranthus nevadensis</i>	X	-	X	VU
<i>Cirsium scabrum</i>	X	-	-	DD
<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>mauritanus</i>	X	-	X	DD
<i>Convolvulus boissieri</i>	-	-	X	DD
<i>Cosentinia vellea</i> subsp. <i>bivalens</i>	X	-	-	NT
<i>Cotoneaster granatensis</i>	X	-	X	NT
<i>Crepis tingitana</i>	X	-	(X)	VU
<i>Cynara baetica</i>	X	X	X	VU
<i>Cytisus fontanesii</i> subsp. <i>plumosus</i>	X	X	X	EN
<i>Cytisus malacitanus</i>	-	-	X	NT
<i>Dactylorhiza sulphurea</i>	X	-	-	DD
<i>Daphne oloides</i>	X	-	-	NT
<i>Delphinium nevadense</i>	-	X	X	VU
<i>Digitalis laciniata</i> subsp. <i>laciniata</i>	-	X*	X	DD
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	X	-	-	NT
<i>Echinopartum algibicum</i>	X	-	-	CR
<i>Epipactys lusitanica</i>	X	(X)	(X)	DD
<i>Erica ciliaris</i>	X	-	-	VU
<i>Erica terminalis</i>	(X)	(X)	X	NT
<i>Erodium guttatum</i>	-	-	X	DD
<i>Erodium recoderi</i>	X	-	X	VU
<i>Erodium tordylioides</i>	X	-	-	VU
<i>Erysimum rondae</i>	X	-	X	VU
<i>Festuca baetica</i> subsp. <i>baetica</i>	X	X	X	DD
<i>Festuca lasto</i>	-	X	X	DD

<i>Festuca nevadensis</i>	-	-	x	DD
<i>Fumana lacidulemiensis</i>	x	-	-	EN
<b><i>Galium baeticum</i></b>	<b>x</b>	<b>x*</b>	<b>x</b>	<b>VU</b>
<b><i>Galium boissieranum</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Galium concatenatum</i>	x	-	-	EN
<b><i>Galium nevadense</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Galium pulvinatum</i>	-	-	x	EN
<i>Galium tunetanum</i>	-	-	x	CR
<i>Galium viridiflorum</i>	-	-	x	VU
<i>Galium viscosum</i>	x	-	-	VU
<i>Genista longipes</i> subsp. <i>viciosoi</i>	-	-	x	VU
<i>Halimium atriplicifolium</i> subsp. <i>atriplicifolium</i>	x	x	x	NT
<b><i>Helictotrichon filifolium</i> subsp. <i>arundanum</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Helictotrichon filifolium</i> subsp. <i>velutinum</i>	-	-	x	VU
<b><i>Hieracium baeticum</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Hymenostemma pseudoanthesis</i>	x	-	-	VU
<i>Iberis ciliata</i> subsp. <i>welwitschii</i>	x	-	-	EN
<i>Iberis fontqueri</i>	-	-	x	VU
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	x	VU
<i>Isoetes durieui</i>	x	-	-	VU
<b><i>Jasione penicillata</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i>	-	-	x	NT
<b><i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>phoenicea</i></b>	<b>x</b>	<b>x*</b>	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i>	x	-	-	VU
<b><i>Juniperus sabina</i></b>	<b>x</b>	<b>x*</b>	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Klasea baetica</i>	-	-	x	EN
<b><i>Koeleria dasyphylla</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>EN</b>
<i>Laurus nobiliis</i>	x	x	x	VU
<i>Leucanthemum arundanum</i>	-	-	x	EN
<i>Linaria clementei</i>	-	-	x	VU
<i>Linaria huteri</i>	x	-	-	VU
<b><i>Linaria platycalyx</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>VU</b>
<b><i>Melica bocquetii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>EN</b>
<i>Melilotus speciosus</i>	x	-	-	EN
<b><i>Merendera androcymbioides</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>NT</b>
<b><i>Narcissus bugei</i></b>	<b>(x)</b>	-	<b>x</b>	<b>VU</b>
<b><i>Narcissus cuatrecasasii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>VU</b>
<i>Narcissus fernandesii</i>	x	-	-	NT
<b><i>Nepeta apuleii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>DD</b>
<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	x	-	x	NT
<b><i>Omphalodes commutata</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Ononis alopecuroides</i> subsp. <i>alopecuroides</i>	x	-	-	NT
<i>Ononis filicaulis</i>	x	-	-	DD
<b><i>Ononis reuteri</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>VU</b>
<i>Ophrys atlantica</i>	x	-	-	DD
<i>Ophrys speculum</i> subsp. <i>lusitanica</i>	x	-	-	DD
<b><i>Origanum compactum</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>DD</b>
<b><i>Ornithogalum reverchonii</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>NT</b>
<b><i>Orobanche haenseleri</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>DD</b>
<i>Orobanche lavandulacea</i>	-	x	-	DD

<i>Papaver rupifragum</i>	x	-	-	EN
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	-	-	x	DD
<i>Phyllitis sagittata</i>	x	-	-	CR
<i>Pistorinia breviflora</i>	x	-	-	EN
<i>Polystichum setiferum</i>	x	-	(x)	NT
<i>Prunus ramburii</i>	-	-	x	VU
<i>Quercus alpestris</i>	-	-	x	EN
<i>Quercus canariensis</i>	x	-	-	NT
<i>Quercus lusitanica</i>	x	-	-	NT
<i>Quercus pyrenaica</i>	-	-	x	NT
<b><i>Reseda undata</i> subsp. <i>gayana</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>DD</b>
<i>Rupicapnos africana</i> subsp. <i>decipiens</i>	x	-	-	EN
<i>Salvia candelabrum</i>	-	-	x	VU
<i>Sarcocapnos baetica</i> subsp. <i>baetica</i>	-	-	x	NT
<b><i>Saxifraga bourgeana</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	<b>VU</b>
<i>Saxifraga gemmulosa</i>	-	-	x	VU
<i>Saxifraga reuteriana</i>	x	-	-	VU
<i>Scrophularia peregrina</i>	-	-	x	NT
<i>Sedum nevadense</i>	-	-	x	NT
<b><i>Senecio eriopus</i> subsp. <i>eriopus</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Sideritis reverchonii</i>	-	-	x	DD
<i>Silene disticha</i>	x	-	-	DD
<i>Silene fernandezii</i>	-	-	x	EN
<i>Silene gaditana</i>	x	-	-	VU
<i>Silene inaperta</i> subsp. <i>serpentinicola</i>	-	-	x	EN
<b><i>Silene mariana</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Silene scabriflora</i> subsp. <i>tuberculata</i>	x	-	x	DD
<i>Simethis planifolia</i>	x	-	-	NT
<b><i>Sorbus aria</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Spiranthes spiralis</i>	x	-	-	DD
<b><i>Sternbergia colchiciflora</i></b>	<b>x</b>	-	<b>x</b>	<b>DD</b>
<b><i>Sternbergia lutea</i></b>	<b>x</b>	-	<b>(x)</b>	<b>DD</b>
<i>Taxus baccata</i>	-	-	x	VU
<i>Teline tribracteolata</i>	x	-	-	CR
<i>Teucrium afrom</i>	-	-	x	EN
<i>Teucrium aureum</i> subsp. <i>angustifolium</i>	-	-	x	NT
<i>Teucrium chrysotrichum</i>	-	-	x	NT
<i>Veronica tenuifolia</i> subsp. <i>fontqueri</i>	-	-	x	CR
<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>cavanillesii</i>	x	x	x	VU
<i>Vicia monardi</i>	x	-	-	DD
<b><i>Viola demetria</i></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>NT</b>
<i>Zannichellia contorta</i>	x	-	(x)	VU
<i>Zannichellia peltata</i>	x	-	-	VU

Tabla 5. Taxones vegetales de la Lista roja de la flora vascular de Andalucía. Se indica también la categoría de amenaza que presentan. En negrita se muestran aquellos taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica. Los taxones localizados únicamente en las proximidades de cada zona aparecen indicados entre paréntesis. Con asterisco se indican aquellos taxones del corredor ecológico que únicamente se encuentran en zonas LIC.

Table 5. Plant species of the Red List of Andalusia Vascular Flora indicating threat categories. The species that could participate in the ecological connectivity are shown in bold. The species present only in the closeness of each area appear indicated by brackets. The species of the ecological corridor that are only present in SCI area are indicated by asterisk.

Directiva Hábitats (anexo I)	Comunidad presente
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	<i>Astragalo nevadensis-Bupleuretum spinosi</i> , <i>Lavandulo lanatae-Ulicetum baetici</i> <i>erinaceetosum anthyllidis</i>
6310 Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	Dehesas de <i>Quercus rotundifolia</i>
6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Juncales de <i>Molinion-Holoschoenion</i>
8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	
8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	<i>Rhamno pumilae - Saxifragetum granatensis</i>
8240 * Pavimentos calcáreos	<i>Koelerio dasyphyllae-Arenarietum erinacei</i>
8310 Cuevas no explotadas por el turismo	
9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	<i>Paeonio-Quercetum rotundifoliae quercetosum fagineae</i> , comunidad de <i>Acer monspessulanum</i> ( <i>Quercion broteroi</i> )
92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i> )	Adelfares de <i>Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri</i>
9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	Encinares de <i>Paeonio-Quercetum rotundifoliae</i>

Tabla 6. Hábitats del corredor ecológico incluidos en la Directiva Hábitats 92/43/CEE.

Table 6. Habitats of the EU Directive 92/43/EEC present in the ecological corridor.

por ser silicícola, y *Celtis australis* y *Laurus nobilis* por una mayor afinidad silíceas al estar sus mejores poblaciones en el sector Aljibico del valle del Genal. *Ornithogalum reverchonii* no aparece en el Parque Natural Sierra de las Nieves. *Abies pinsapo* aparece en el corredor ecológico únicamente en zona LIC.

Los taxones implicados en la conectividad ecológica representan el 40% de la flora estudiada para el Parque Natural Sierra de Grazalema, el 39,1% para el Parque Natural Sierra de las Nieves, y el 66,7% para el corredor ecológico (gráfico 7). Si excluimos aquellos taxones exclusivamente silicícolas y/o serpentínicolos (*Arenaria capillipes*, *Armeria colorata*, *Asplenium billotii*, *Drosophyllum lusitanicum*, *Isoetes durieui*, *Quercus canariensis*, *Quercus pyrenaica*, *Silene fernandezii*), estos porcentajes ascienden al 47,6% para el Parque Natural Sierra de Grazalema y al 50% para el Parque Natural Sierra de las Nieves (gráfico 8).

En la tabla 2 se muestran 36 taxones endémicos de los sectores fitogeográficos de la Serranía de Ronda (Aljibico, Bermejense, Rondeño). Es de destacar que la totalidad de los 12 taxones compartidos (33,3%) pueden intervenir en la conectividad ecológica, y salvo *Carduus rivasgodayanus* y *Sideritis incana* var. *occidentalis*, están todos presentes en el corredor ecológico (10 taxones, el 83,3%). Se incluye *Elaeostelinum asclepium millefolium* porque las poblaciones

aljibicas únicamente aparecen en las areniscas y no en los materiales metamórficos del valle del Genal, y se incluye igualmente *Ulex baeticus* subsp. *baeticus* por su mayor abundancia en el sector Rondeño respecto al Aljibico, constituyendo una de las especies dominantes de los matorrales de *Cytiso plumosi-Ulicetum baetici* y *Lavandulo lanatae-Ulicetum baetici*. *Linaria platycalyx* no aparece en el Parque Natural Sierra de las Nieves. *Abies pinsapo* aparece en el corredor ecológico únicamente en zona LIC.

Los taxones implicados en la conexión ecológica representan el 57,1% de la flora estudiada para el Parque Natural Sierra de Grazalema, el 42,3% para el Parque Natural Sierra de las Nieves, y el 100% para el corredor ecológico (gráfico 7). Si excluimos aquellos taxones exclusivamente silicícolas y/o serpentínicolos (*Arenaria capillipes*, *Arenaria retusa*, *Armeria colorata*, *Bupleurum acutifolium*, *Echinopartum albigicum*, *Saxifraga gemmulosa*, *Silene fernandezii*, *Silene gaditana*, *Silene inaperta* subsp. *serpentinicola*, *Stachelina baetica*, *Teline tribracteolata*, *Ulex borgiae*), estos porcentajes ascienden al 70,6% para el Parque Natural Sierra de Grazalema y al 61,1% para el Parque Natural Sierra de las Nieves (gráfico 8).

En la tabla 3 se muestran 22 taxones endémicos de la provincia de Málaga y zonas próximas (un radio inferior a 200 km). Igualmente es de destacar que la totalidad de los 14 taxones compartidos (63,6%)

pueden intervenir en la conectividad ecológica puesto que, salvo algunos individuos aislados, las principales poblaciones de estos taxones, en el ámbito territorial estudiado, se encuentran sobre calizas, dolomías, y algunos también en peridotitas. De estos taxones, 8 (57,1%) se encuentran en el corredor ecológico. *Saxifraga bourgeana* no aparece en el Parque Natural Sierra de las Nieves, mientras que *Digitalis laciniata* subsp. *laciniata* no se encuentra en el Parque Natural Sierra de Grazalema y únicamente aparece en el corredor ecológico en zonas LIC.

Los taxones implicados en la conexión ecológica representan el 85,7% de la flora estudiada del Parque Natural Sierra de Grazalema, el 68,4% para el Parque Natural de Sierra de las Nieves, y el 100% para el corredor ecológico (gráfico 7 y 8).

En la tabla 4 se muestran 37 taxones relictivos cuya distribución en Andalucía únicamente aparecen en los sectores fitogeográficos de la Serranía de Ronda (Aljibico, Bermejense y Rondeño). Aparece una clara asimetría en favor del Parque Natural Sierra de Grazalema, con el 91,9% de los taxones presentados. Sólo 8 taxones (21,6%) podrían intervenir en la conectividad ecológica, de los que 4 (50%) se encuentran en el corredor ecológico. *Laurus nobilis* se muestra en esta tabla porque según Vivero et al. (2000), las únicas poblaciones naturales se encuentran en Cádiz y en la parte occidental de Málaga; sin embargo, se excluye de los taxones que pueden intervenir en la conectividad ecológica por la mayor afinidad silícea que presenta al estar sus mejores poblaciones en el sector Aljibico del valle del Genal. Se excluyen *Polygala baetica* y *Tolpis nemoralis* por ser acidófilos; *Eryngium tricuspdatum*, *Festuca boissieri*, *Galium scabrum*, *Trifolium pratense* subsp. *baeticum* y *Vicia lutea* subsp. *cavanillesii* por carecer de datos más precisos acerca de su ecología y distribución. *Ornithogalum reverchonii* y *Origanum compactum* no aparecen en el Parque Natural Sierra de las Nieves. *Galium baeticum* aparece en el corredor ecológico únicamente en zona LIC.

Los taxones implicados en la conexión ecológica representan el 23,5% para el Parque Natural Sierra de Grazalema, el 50% para el Parque Natural Sierra de las Nieves, y el 50% para el corredor ecológico (gráfico 7). Si excluimos aquellos taxones exclusivamente silicícolas y/o serpentinicolas (*Anagallis crassifolia*, *Drosophyllum lusitanicum*, *Notholaena marantae*, *Ononis filicaulis*, *Ornithogalum broteroi*, *Polygala baetica*, *Salvia sclareoides*, *Sedum hirsutum* subsp. *baeticum*, *Senecio lopezii*, *Tolpis nemoralis*), estos porcentajes ascienden al 32% para el Parque Natural Sierra de Grazalema y al 60% para el Parque Natural Sierra de las Nieves (gráfico 8).

En la tabla 5 se muestran 143 taxones amenazados según Cabezado et al. (2005a). 44 taxones (30,8%) pueden intervenir en la conectividad ecológica, de los que 24 (56,8%) se encuentran en el corredor ecológico. Se ha excluido *Asplenium billotii*, *Cistus ladanifer* subsp. *mauritanus*, *Crepis tingitana*, *Epipactys lusitanica* y *Silene scabriflora* subsp. *tuberculata* por ser acidófilos; *Celtis australis*, *Halimium atriplicifolium* subsp. *atriplicifolium*, *Laurus nobilis* y *Polystichum setiferum* por una mayor afinidad hacia los suelos ácidos; *Festuca lasto*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Vicia lutea* subsp. *cavanillesii* y *Zannichellia contorta* por carecer de datos más precisos acerca de su ecología y distribución; y *Erica terminalis* por carecer de datos acerca de su distribución en dos de las zonas estudiadas. *Linaria platycalyx*, *Narcissus cuatrecasasii*, *Origanum compactum*, *Ornithogalum reverchonii* y *Saxifraga bourgeana* no aparecen en el Parque Natural Sierra de las Nieves, mientras que *Delphinium nevadense* y *Digitalis laciniata* subsp. *laciniata* no se encuentran en el Parque Natural Sierra de Grazalema. *Abies pinsapo*, *Digitalis laciniata* subsp. *laciniata*, *Galium baeticum*, *Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea* y *Juniperus sabina* se encuentran en el corredor ecológico únicamente en zonas LIC.

Los taxones implicados en la conexión ecológica representan el 43,2% de la flora amenazada del Parque Natural Sierra de Grazalema, el 42% para el Parque Natural Sierra de las Nieves, y el 80% para el corredor ecológico (gráfico 7). Si excluimos aquellos taxones exclusivamente silicícolas y/o serpentinicolas (*Anagallis crassifolia*, *Arenaria capillipes*, *Armeria colorata*, *Asplenium billotii*, *Bupleurum acutifolium*, *Cistus ladanifer* subsp. *mauritanus*, *Crepis tingitana*, *Drosophyllum lusitanicum*, *Echinopartum albigicum*, *Epipactys lusitanica*, *Erica ciliaris*, *Iberis ciliata* subsp. *weltwitschii*, *Isoetes durieui*, *Ononis filicaulis*, *Quercus canariensis*, *Quercus lusitanica*, *Quercus pyrenaica*, *Saxifraga gemmulosa*, *Silene fernandezii*, *Silene gaditana*, *Silene inaperta* subsp. *serpentinicola*, *Silene scabriflora* subsp. *tuberculata*, *Teline tribracteolata*) las proporciones ascienden al 51,9% para el Parque Natural Sierra de Grazalema, y al 47,4% para el Parque Natural Sierra de las Nieves (gráfico 8).

## Discusión

Simpson (1936) propone por vez primera el término corredor para explicar la dispersión de especies entre continentes. Ello implica una dispersión de largo alcance entre biotas próximas. Posteriormente los corredores se contemplan como un hábitat continuo entre los espacios que conecta (Bennett 1998). Las

características ecológicas de los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves descritas anteriormente indican la presencia de hábitats dominantes bastante similares. Estas similitudes ecológicas se pueden resumir diciendo que ambos espacios naturales son de naturaleza fundamentalmente carbonatada, dominando los suelos desarrollados, aunque los suelos poco evolucionados son importantes; el piso bioclimático dominante es el mesomediterráneo, existiendo también termo y supramediterráneos; con ombrotipos de subhúmedo a hiperhúmedo; compartiendo más del 80% de la fauna; con los encinares de *Paeonio-Querceto rotundifoliae* S. como la serie más abundante, compartiendo también otras series como la de los pinsapares (*Paeonio-Abieteto pinsaponis* S.); e incluidos principalmente en el sector fitogeográfico Rondeño.

Es de destacar que a través del corredor ecológico se mantiene, al menos en parte, esta continuidad de hábitats entre los dos Parques Naturales, puesto que la zona reúne muchas de estas características ecológicas.

Sin embargo, ambos Parque Naturales presentan diferencias importantes a tener en cuenta ya que podrían explicar algunas diferencias florísticas: presencia de areniscas en el Parque Natural Sierra de Grazalema y presencia de peridotitas en el Parque Natural Sierra de las Nieves; dominios geológicos Subbético y Penibético dominando el Parque Natural Sierra de Grazalema, mientras que son las Unidades Frontales el dominio mayoritario del Parque Natural Sierra de las Nieves; mayor precipitación en el Parque Natural Sierra de Grazalema; y mayor extensión del piso supramediterráneo y presencia del piso oromediterráneo en el Parque Natural Sierra de las Nieves.

Los resultados que aquí se presentan muestran que la conectividad ecológica entre los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves puede ser importante para los distintos tipos de flora, con porcentajes comprendidos entre el 39,1% y el 85,7%, salvo para el caso de las especies relicticas. La conectividad ecológica para las especies relicticas no parece ser importante para el Parque Natural Sierra de Grazalema, aunque no se puede descartar su implicación, especialmente para el Parque Natural Sierra de las Nieves y el corredor ecológico. Hay que aclarar que el total de taxones implicados en la conectividad ecológica es de sólo 59, debido a que muchos de ellos (52,8% del total) son importantes según diferentes criterios. Éste es el caso de *Abies pinsapo*, especie protegida, amenazada y endémica. Los espacios LICs incluidos dentro de los límites propuestos del corredor ecológico han mostrado tener importancia en la co-

nectividad ecológica, pudiendo presentar en algunos casos función de zona núcleo más que de corredor (Cerro Cascajares, mapa 2).

Desde un punto de vista menos administrativo y más biogeográfico, es decir, considerando únicamente las especies del sector Rondeño, la posible conectividad ecológica se presenta más relevante, puesto que los taxones implicados en cada Parque Natural alcanzan porcentajes comprendidos entre el 47,6% y el 85,7%, exceptuando el caso de las especies relicticas.

El valle del Guadiaro podría presentarse como una barrera ecológica importante, y debido a esto posiblemente *Delphinium nevadense* y *Digitalis laciniata* subsp. *laciniata* no alcanzan el Parque Natural Sierra de Grazalema. Por el contrario, otros taxones que superan esta barrera ecológica, sin embargo, no han sido localizados en el Parque Natural Sierra de las Nieves: *Linaria platycalyx*, *Narcissus cuatrecaasii*, *Origanum compactum*, *Ornithogalum reverchonii* y *Saxifraga bourgeana*.

Existen muchos taxones ausentes del corredor ecológico pero compartidos por los dos Parques Naturales. Ello puede deberse a un menor conocimiento de la zona estudiada, a una extinción reciente por causa antrópica, o a la inexistencia de las condiciones ecológicas adecuadas para su supervivencia. En el caso de que estas condiciones ecológicas sean climatológicas, este corredor ecológico tuvo que tener un papel más relevante en épocas pasadas para este tipo de taxones.

Tampoco es posible descartar la función conectiva de las especies calcícolas o de media-alta o alta montaña que están presentes en una sola de las zonas estudiadas, tanto para épocas pasadas como futuras, por lo que el número de especies para las que se ha planteado el corredor ecológico podría ser mayor.

El valle del Genal ya se consideró como corredor ecológico entre los Parques Naturales Sierra de Grazalema, Sierra de las Nieves y Los Alcornocales, y los Parajes Naturales de Sierra Crestellina y de Los Reales de Sierra Bermeja (Gavira & Pérez Latorre 2003, Moreno & Atencia 2004). En este trabajo se pone de manifiesto que, en el aspecto florístico, la principal conexión ecológica ocurre entre los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves y se produce a través de la alineación Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos. Sin embargo, para determinadas especies indiferentes edáficas, así como para la fauna, no es descartable la función conectiva del resto del valle del Genal.

Este corredor ecológico cumple el concepto de corredor estructural (Múgica et al. 2002) por su es-

estructura lineal, y el concepto legal, al conectar dos Parques Naturales. Sin embargo, el presente trabajo no demuestra la existencia de un corredor ecológico actual ni pasado a través de los límites propuestos, por lo que no se cumple el concepto funcional, aunque es la hipótesis más parsimoniosa para explicar la distribución de las especies implicadas en la conectividad ecológica.

La alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos es la más adecuada para la conexión de los Parques Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves. Al Sur de esta alineación montañosa no existe otra conexión igual entre ambos espacios protegidos, puesto que los valles de los ríos Guadiaro y Genal se abren hacia el mar. Dominan materiales silíceos y peridotitas, mientras que los materiales calizos aparecen aislados. Por el Norte existe otra alineación montañosa de naturaleza caliza con un recorrido mayor (40-60 km según los puntos) y cotas más modestas (800-954 m en Sierra de Salinas); aún así es posible que hayan intervenido en la conexión ecológica para determinadas especies entre ambos espacios protegidos, además de ser zonas botánicamente poco estudiadas.

### **Conectividad ecológica**

Los estudios sobre corredores florísticos son bastante escasos y han presentado una menor atención. La teoría de los estudios sobre conectividad ecológica suele tener en cuenta a las especies vegetales, sin embargo, la metodología y los estudios suelen centrarse en la fauna y cuando contemplan la flora lo hacen más como hábitat para los animales que como actores del corredor ecológico (Jordan 2000, Múgica et al 2002, De Lucio et al. 2003, Gurrutxaga & de Francisco 2005). Existen algunos corredores biológicos que tienen en cuenta tanto a la fauna como a la flora, como es el caso del Corredor Biológico Mesoamericano en Centroamérica, el Corredor Biológico de Osa en Costa Rica, o el corredor de los Cárpatos en Ucrania y Polonia. Sin embargo, pocos son los estudios que plantean corredores para la conservación de la flora, como es el caso de los "bosques-islas" de la provincia de Cádiz (Aparicio et al. 2001).

La propia definición de corredor ecológico como aquel lugar en el que los flujos de materia y energía son mayores que en las parcelas adyacentes (Opdam 1990, Múgica et al. 2002) ya supone una exclusión de las especies vegetales, además de que incluye a las rutas migratorias de la fauna. Un corredor ecológico para una planta con dispersión anemófila podría ser aquel en el que la supervivencia de las plántulas sólo se garantiza en una estrecha banda del terreno por

determinadas razones ecológicas. En este ejemplo teórico la dispersión ocurriría en todas las direcciones, sin embargo, el flujo genético sólo se produce en una dirección, no existiendo, por lo tanto, un flujo de materia y energía unidireccional. Las rutas o vías migratorias en muchos casos coinciden con los corredores ecológicos, sin embargo, son conceptos distintos. En el caso de muchas especies animales las rutas migratorias se diferencian de los corredores en que no hay contacto entre poblaciones distintas ya que son zonas por las que una misma población realiza sus desplazamientos estacionales. En el caso de las plantas, las vías migratorias implican la colonización de nuevos territorios mediante las diásporas (Blanca 1993), mientras que los corredores conectan poblaciones ya establecidas, y no sólo a través de diásporas sino también a través del polen.

Es importante tener en cuenta en el estudio de los corredores florísticos que la gran mayoría de las plantas presentan sistemas de dispersión pasivos, por lo que muchas de ellas carecen de una gran capacidad de dispersión. Por ello, en muchos casos es necesaria la existencia de poblaciones intermedias entre dos áreas núcleo.

Otra característica de las especies vegetales es que el hábitat está constituido por multitud de variables ecológicas, como la temperatura, precipitación, suelo, litología, radiación, vegetación, etc.; lo que limita en gran medida la dispersión de determinadas especies.

### **Futuros estudios**

La alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos se plantea como un escenario ideal para estudios sobre conectividad ecológica, con especial interés en la conservación de especies vegetales. En este sentido sería importante el estudio de las sierras próximas al corredor ecológico como el Cerro Alcojona en el Parque Natural Sierra de Las Nieves, de 1490 m de cota máxima, que cuenta, además, con un importante pinsapar; y la Sierra de Líbar, en el Parque Natural Sierra de Grazalema, donde ya existen algunos estudios previos realizados por Becerra (2002, 2003, 2005).

Mecanismos para superar la barrera ecológica impuesta por el valle del Guadiaro, las posibles rutas o vías migratorias para las distintas especies tanto animales como vegetales (o corredores ecológicos propiamente dichos), o los procesos de dispersión vegetal mediante animales frugívoros, son algunos de los temas importantes que cabría estudiar en este enclave.

## Medidas de conservación

El estado degradado de la vegetación del corredor ecológico es la principal causa del escaso interés en su conservación. El intenso pastoreo representa el principal impacto que no sólo impide que se desarrolle la etapa boscosa, sino también la etapa de matorral, y amenazan a algunas plantas importantes. Otros impactos destacables son las canteras que existen, así como otras proyectadas, e instalaciones eléctricas de alta tensión. También se puede comentar que un obstáculo al intercambio genético entre poblaciones animales, especialmente en los más grandes, es la existencia de alambradas y carreteras.

Como exponen Múgica et al. (2002), los objetivos de las políticas de conservación de la naturaleza han evolucionado pasando desde el énfasis en la protección de especies emblemáticas, parajes singulares, biodiversidad, hábitat de las especies, hasta las últimas tendencias enfocadas a la conservación de los procesos ecológicos y del funcionamiento del paisaje (Noss 1993, Franklin 1993, Regier 1993, Nott & Pimm 1997, Montes 1995). El objetivo no es sólo conservar la riqueza, sino también mantener su dinámica natural de forma sostenible (Kupfer 1995), incluyendo la conservación de sus hábitats y de los procesos ecológicos que requieren para su supervivencia.

Para proteger la conectividad ecológica entre los Parque Naturales Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves se proponen dos medidas de actuación. Una de ellas consiste en considerar al pinsapo (*Abies pinsapo*) como especie paraguas, siendo el candidato más idóneo por varias razones: sus requerimientos ecológicos, su estatus de amenaza, su protección legal, su paleoendemicidad, ser un bioindicador de gran importancia en el Mediterráneo Occidental (Arista et al. 1997), su carácter emblemático y ser una especie que se encuentra actualmente en expansión (Herrera et al. 1999). De este modo, haciendo especial hincapié en la protección de esta especie, se garantiza la conservación de gran parte de la flora aquí estudiada. Si además se permite su colonización natural en esta zona, se favorece la conservación de los flujos ecológicos al permitir proteger a otras especies que lo acompañen, especialmente importante para aquellas ausentes en el corredor.

Pérez Latorre (1997) ya comenta la posible presencia en épocas pasadas del pinsapo en el corredor ecológico, incluso Castillo (2002) plantea la posible función de vía migratoria para esta especie. Además, es posible encontrar, de forma dispersa por toda la zona, algunos bioindicadores de las series de los quejigales y/o pinsapares (Pérez Latorre

1997, Cabezudo & Pérez Latorre 2004, Gavira & Pérez Latorre 2003, 2005): *Acer monspessulanum*, *Berberis hispanica*, *Daphne laureola*, *Doronicum plantagineum*, *Echinopartum boissieri*, *Erinacea anthyllis*, *Helleborus foetidus*, *Hormatophylla spinosa*, *Paeonia broteroi*, *Paeonia coriacea*, *Quercus faginea* subsp. *faginea*.

La otra propuesta consiste en reconocer a la alineación montañosa Sierra del Oreganal-Sierra de los Castillejos como “corredor verde”. Al no existir esta figura legal sería necesaria su inclusión en alguno de los dos Parques Naturales, así como en alguno de los LICs ya existentes. Otra solución sería la creación de un LIC propio, para lo cual cuenta con la presencia de *Ornithogalum reverchonii*, incluido en el anexo IV de la Directiva Hábitats 92/43/CEE, así como una serie de hábitats que se resumen en la tabla 6, además de cinco especies faunísticas incluidas en el anexo II y IV, más otras seis incluidas únicamente en el anexo IV de la Directiva Hábitats y un total de 14 aves nidificantes incluidas en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE. *Atropa baetica* no está presente en el corredor ecológico, pero es una planta implicada en la conectividad ecológica, siendo esta zona importante para la conservación de esta especie incluida en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats como prioritaria. Del mismo modo, se propone la unificación de los dos Parques Naturales, Sierra de Grazalema y Sierra de las Nieves, en un único Parque Natural.

## Agradecimientos

Al Dr. A. V. Pérez Latorre por la revisión del texto y aportaciones a este trabajo. A J. Terroba por la aportación de algunos datos faunísticos y florísticos del corredor ecológico. A A. López Pastora, J. Oñate y J. L. Muñoz por los datos ornitológicos aportados. A la Dra. T. Navarro por las aclaraciones taxonómicas y corológicas de algunas especies del género *Teucrium*.

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto de investigación de excelencia P05/RNM/00935 Modelación de la Biodiversidad en Andalucía en un escenario de cambio en el uso del suelo y clima (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa), y con el apoyo del grupo de investigación RNM-115.

También forma parte del proyecto del “corredor verde del pinsapo”, ganador del tercer premio en el II Concurso de Ideas para la Conservación de Especies Amenazadas en Andalucía organizado por la Fundación Gypaetus.



## Referencias

- Alverson WS, Kuhlmann W & Waller DM (eds.). 1994. *Wild Forests: Conservation Biology and Public Policy*. Washington, DC: Island Press.
- Andelman SJ & Fagan WF. 2000. Umbrellas and flags-hips: efficient conservation surrogates or expensive mistakes. *Proceedings of the National Academy of Science* 97: 5954-5959.
- Aparicio A. 1987. Contribución a la flora de la provincia de Málaga. *Acta Botanica Malacitana* 12: 223-228.
- Aparicio A. 1993. Planes de recuperación de especies vegetales amenazadas en el Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz-Málaga). *Acta Botanica Malacitana* 18: 199-221.
- Aparicio Martínez A & Silvestre Domingo S. 1987. Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. *Monografías de la Agencia de Medio Ambiente* 5. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Aparicio A & Silvestre S. 1996. *Guía de la Flora del Parque Natural Sierra de Grazalema*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Aparicio A, Pérez Porras C & Ceballos G. 2001. Inventario y caracterización florística de los 'bosques-isla' de la campiña de Cádiz. Cádiz: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Arista Palmero M, Herrera Maliani FJ & Talavera Lozano S. 1997. *Biología del Pinsapo*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Bañares Á, Blanca G, Güemes J, Moreno JC & Ortiz S (eds.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Taxones prioritarios*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- Barros Cardona D & Ríos Estevan D. 2002. *Aves del Parque Natural Sierra de Grazalema*. Cádiz: Ornithotour S. L.
- Becerra Parra M. 2002. Nuevas aportaciones al conocimiento de la flora de la Sierra de Líbar (Parque Natural Sierra de Grazalema, Málaga). *Acta Botanica Malacitana* 27: 323-326.
- Becerra Parra M. 2003. Nuevas aportaciones al conocimiento de la flora del macizo de la Sierra de Líbar (Málaga-Cádiz). II. *Acta Botanica Malacitana* 28: 247-251.
- Becerra Parra M. 2005. Nuevas aportaciones al conocimiento de la flora del macizo de la Sierra de Líbar (Málaga-Cádiz, Parques Naturales Sierra de Grazalema y Los Alcornocales). III. *Acta Botanica Malacitana* 30: 215-219.
- Bellot Rodríguez F. 1968. Dos geófitos interesantes. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 7: 91-100.
- Bennett AF. 1998. *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.
- Blanca G. 1993. Origen de la Flora Andaluza. In *Introducción a la Flora Andaluza* (Domínguez E, Blanca G, Valdés B, Cabezudo Artero B, Nieto Caldera JM & Silvestre S). Sevilla: Agencia de Medio Ambiente, Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 19-35.
- Blanca G, Morales C & Ruiz Rejón M 1991. El género *Erysimum* L. (Cruciferae) en Andalucía (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 49 (2): 201-214.
- Blanca G, Cabezudo B, Hernández-Bermejo JE, Herrera CM, Molero Mesa J, Muñoz J & Valdés B. 1999/2000. *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*. Tomos I-II. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Boissier E. 1839/1945. *Voyage Botanique dans le Midi de L'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.
- Buades A & Moreno M. 1989. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. *Mapa* 271. *Fonqueria* 24: 24.
- Cabezudo Artero B & Pérez Latorre AV. 2004. Las comunidades vegetales. In *El monte mediterráneo en Andalucía* (Herrera CM, coord.). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 29-45.
- Cabezudo B, Devesa JA, Tormo R, Vázquez F & Nieto-Caldera JM. 1990. Catálogo de las Gramíneas Malacitanas. *Acta Botanica Malacitana* 15: 91-123.
- Cabezudo B, Nieto Caldera JM & Navarro T. 1991. Catálogo de las Labiadas (Labiatae) Malacitanas (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 16 (2): 347-371.
- Cabezudo B, Arenas Posada JA, García Martín F & Nieto Caldera JM. 1992. Catálogo de las Umbelíferas (Apiaceae) Malacitanas. (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 17: 145-166.
- Cabezudo Artero B, Pérez Latorre AV, Navas Fernández P, Gil Jiménez Y & Navas Fernández D. 1998. *Parque Natural de la Sierra de las Nieves. "Cartografía y evaluación de la flora y vegetación"*. Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Málaga: Informe técnico presentado a la Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Cabezudo B, Talavera S, Blanca G, Salazar C, Cueto M, Valdés B, Hernández-Bermejo JE, Herrera CM, Rodríguez Hiraldo C & Navas D. 2005a. *Lista roja de la flora vascular de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Cabezudo B, Pérez Latorre AV, Navas Fernández D, Gavira O & Caballero G. 2005b. Contribución al conocimiento de la flora del Parque Natural de las Sierras Tejeda, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). *Acta Botanica Malacitana* 30: 55-110.
- Carlón L, Gómez Casares G, Laínz M, Moreno Moral G, Sánchez Pedraja O & Schneeweiss GM. 2005. Más a propósito de algunas Orobanchae L. y Phelipanche Pomel (Orobanchaceae) del oeste del Paleártico.

- Documentos 3. Gijón: Jardín Botánico Atlántico de Gijón.
- Castillo Rodríguez JA. 2002. El Valle del Genal: paisajes, usos y formas de vida campesina. Colección "MONOGRAFÍAS" N° 16. Málaga: Centro de Ediciones de la Diputación Provincial de Málaga (CEDMA).
- Castroviejo S (coord.). 1986/2005. Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV & XXI. Madrid: Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC.
- Ceballos L & Martín Bolaños M. 1930. Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. Madrid: Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- Ceballos L & Vicioso C. 1932. Notas sobre flora malagueña. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural 32 (8): 379-392.
- Ceballos L & Vicioso C. 1933. Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga. Madrid: Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- Clamagirand García C. 2002. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. *Cavanillesia altera* 2: 624-646.
- Collinge SK. 1996. Ecological consequences of habitat fragmentation: implication for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning* 42: 157-168.
- Colmeiro M. 1885/1889. Enumeración y Revisión de la Plantas de la Península Hispano-Lusitana e Islas Baleares 1-5. Madrid.
- De León Llamazares A, Arriba Balenciaga A & De La Plaza MC. 1989a. Caracterización agroclimática de la provincia de Cádiz. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- De León Llamazares A, Arriba Balenciaga A & De La Plaza MC. 1989b. Caracterización agroclimática de la provincia de Málaga. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- De Lucio JV, Atauri Mezquida JA, Sastre Olmos P & Martínez Alandi C. 2003. Conectividad y redes de espacios naturales protegidos. Del modelo teórico a la visión práctica de la gestión. In *Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea* (García Mora R, coord.). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 29-53.
- Doadrio I (ed.). 2002. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-CSIC.
- Domínguez Lozano F, Galicia Herbada D, Moreno Rivero L, Moreno Saiz JC & Sáinz Ollero H. 1994. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 663. *Fontqueria* 40: 200-201.
- Dorda E & Gamarra R. 1986. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 13. *Fontqueria* 11: 10-11.
- Fielder PL & Kareiva PM (eds.). 1998. *Conservation Biology for the Coming Decade*. New York: Chapman & Hall.
- Font Quer P. 1928. De flora occidentale adnotaciones, V. *Cavanillesia* 1 (4-6): 68-79.
- Franklin JF. 1993. Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes? *Ecological Applications* 3 (2): 202-205.
- Gamarra R. 1995. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 714. *Fontqueria* 42: 565-567.
- García Jacas N & Susanna de la Serna A. 1989. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 115. *Fontqueria* 22: 18-19.
- Gavira Romero O & Pérez Latorre AV. 2003. Aproximación al catálogo florístico del Valle del Genal (Serranía de Ronda, Málaga, España). *Anales de Biología* 25: 113-161.
- Gavira O & Pérez Latorre AV. 2005. Aportaciones al catálogo florístico del valle del Río Genal (Serranía de Ronda, Málaga, España). I. *Acta Botanica Malacitana* 30: 197-209.
- González García F, Hoyos de Castro A, Martín Aranda J & Boza López J (superv.). 1989. Mapa de suelos de Andalucía. Madrid: C.S.I.C.-I.A.R.A.
- Güemes J. 1992. *Fumana lacidulemiensis* Güemes (Cistaceae), especie nueva de la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 50 (2): 270-272.
- Gurrutxaga San Vicente M & de Francisco Pastor M. 2005. Delimitación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín EUROPARC* 20: 29-33.
- Harris LD. 1984. *The Fragmented Forest: Island Biogeographic Theory and the Preservation of Biotic Diversity*. Chicago: University of Chicago Press.
- Herrera J, Arista M & Talavera S. 1999. *Abies Pinsapo* Boiss. In *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*. Tomo I (Blanca G, Cabezudo B, Hernández-Bermejo JE, Herrera CM, Molero Mesa J, Muñoz J & Valdés B). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 34-38.
- Hill MO (ed.). 1995. The role of corridors, stepping stones and islands for species conservation in a changing climate. *English Nature Research Reports* 75.
- Jordan F. 2000. A reliability-theory approach to corridor design. *Ecological Modelling* 128 (2-3): 211-220.
- Junta de Andalucía. 2002a. *Natura 2000*. Formulario normalizado de datos para Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), para lugares susceptibles de identificación como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y para Zonas de Especial Conservación (ZEC). ES0000031. Sierra de Grazalema. 20 de diciembre de 2005. [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros\\_zepa/es0000031.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros_zepa/es0000031.pdf)
- Junta de Andalucía. 2002b. *Natura 2000*. Formulario normalizado de datos para Zonas de Especial Protección

- para las Aves (ZEPA), para lugares susceptibles de identificación como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y para Zonas de Especial Conservación (ZEC). ES6170006. Sierra de las Nieves. 20 de diciembre de 2005. [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros\\_zepa/es6170006.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros_zepa/es6170006.pdf); [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros\\_lic/es0000031.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/natura/ficheros_lic/es0000031.pdf)
- Junta Rectora del Parque Natural Sierra de las Nieves. 2004. Parque Natural Sierra de las Nieves (CD-ROM). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Kerr JT & Packer L. 1997. Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness in high-energy regions. *Nature* 385: 252-254.
- Kupfer JA. 1995. Landscape ecology and biogeography. *Progress in Physical Geography* 19 (1): 18-34.
- Laza Palacios M. 1936. Algunas observaciones geobotánicas en la Serranía de Ronda. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* 36 (1): 39-46.
- Laza Palacios M. 1942. Nota sobre un herbario de plantas andaluzas de D. Simón de Rojas Clemente y Rubio. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* 40 (5-6): 263-298.
- Lindenmayer DB & Nix HA. 1993. Ecological principles for the design of wildlife corridors. *Conservation Biology* 7 (3): 627-630.
- Martí R & del Moral JC (eds.). 2003. Atlas de las aves reproductoras de España. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife.
- McCullough DR (ed.). 1996. *Metapopulations and Wildlife Conservation*. Washington, DC: Island Press.
- Montes C. 1995. La gestión de los humedales españoles protegidos: conservación vs. confusión. *El Campo* 132: 101-128.
- Montilla Castillo D. 1991. Estudio florístico de las sierras del sur y este de Ronda. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla.
- Morales Abad MJ. 1992. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 494. *Fontqueria* 33: 216-219.
- Morales MJ & Fernández Casas J. 1989. Asientos para un Atlas Corológico de la Flora Occidental. Mapa 318. *Fontqueria* 25: 183-187.
- Moreno M. 1986. Nota taxonómica sobre *Iberis fontqueri* Pau, endemismo malagueño. *Acta Botanica Malacitana* 11: 205-214.
- Moreno Borrell S & Atencia Páez C. 2004. Espacios naturales y conectividad ecológica en Málaga. *Jábega* 90: 63-89
- Moreno Guerrero M, Loza Fernández de Bobadilla J, Fernández Peralta AM & González Aguilera JJ. 1981. Números cromosómicos de plantas occidentales, 134-137. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 38 (1): 285-287.
- Moreno Saiz JC & Sáinz Ollero H. 1992. Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. Madrid: ICONA.
- Múgica de la Guerra M, de Lucio Fernández JV, Martínez Alandi C, Sastre Olmos P, Atauri-Mezquida JA, Montes del Olmo C, Castro Nogueira H, Molina Vázquez F & García Mora MR. 2002. Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos. Sevilla: Dirección General de la RENP y Servicios Ambientales, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Noss RF. 1993. A regional landscape approach to maintain diversity. *BioScience* 33: 700-706.
- Noss RF & Cooperrider AY. 1994. *Saving nature's legacy: Protecting and restoring biodiversity*. Washington, DC: Island Press.
- Nott MP & Pimm SL. 1997. The evaluation of biodiversity as a target for conservation. In *The ecological basis of conservation* (Pickett STA, Ostfeld RS, Shachack M & Likens GE, eds.). New York: Chapman & Hall, pp. 125-135.
- Opdam P. 1990. Dispersal in fragmented populations: the key to survival. In *Species dispersal in agricultural habitats* (Bunce RGH & Howard DC, eds.). London: Belhaven Press, pp. 3-17.
- Ortega Olivencia A & Devesa Alcaraz JA. 1993. Revisión del género *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Ruizia* 11: 5-157.
- Palomo LJ & Gisbert J. 2002. Atlas de los Mamíferos terrestres de España. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEN-SECUMU.
- Pérez Lara JM. 1886. Florula gaditana. Pars prima. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* 15: 349-475.
- Pérez Lara JM. 1889. Florula gaditana. Pars tertia. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* 18 (1): 35-143.
- Pérez Lara JM. 1891. Adiciones a la flórua gaditana. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural* 20 (1): 2-3.
- Pérez Lara JM. 1892. Florula gaditana. Pars quarta. (Continuación). *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* 21 (2): 191-280.
- Pérez Lara JM. 1896. Florula gaditana. Pars quinta. (Continuación). *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* 25 (2): 173-222.
- Pérez Latorre AV. 1997. La vegetación del Valle del Genal y su conservación. Vértice de educación (dossier). Málaga: Consejería de Educación y Ciencia, Delegación Provincial, Junta de Andalucía.
- Pérez Latorre AV & Cabezudo B. 2004. La Flora y el Paisaje Vegetal de Málaga: Importancia y Conservación. *Jábega* 90: 25-39.
- Pérez Latorre AV, Navas P, Navas D, Gil Y & Cabezudo B. 1998. Datos sobre la flora y vegetación de la Se-

- rranía de Ronda (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 23: 149-191.
- Pickett STA, Ostfeld RS, Shachak M & Likens GE (eds.). 1997. *The Ecological Basis of Conservation: Heterogeneity, Ecosystem, and Biodiversity*. New York: Chapman & Hall.
- Pino J, Rodà J, Ribas J & Pons X. 2000. Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks. *Landscape and Urban Planning* 49: 35-48.
- Pintos R (dra.). 2005 *Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos*. Campaña de difusión. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Pleguezuelos JM, Márquez R & Lizana M (eds.). 2004. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (3ª Impresión).
- Regier HA. 1993. The notion of natural and cultural integrity. In *Ecological integrity and the management of ecosystems* (Woodley S, Kay J & Francis G, eds.). Delray, Florida: St. Lucie Press, pp. 3-18.
- Rivas-Martínez S, Asensi A, Molero Mesa J & Valle F. 1991. Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivogodaya* 6: 5-76.
- Saunders D & Hobbs R (eds.). 1991. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Chipping Norton, Australia: Surrey Beatty and Sons.
- Serrano Lozano F. 1998. La Cordillera Bética en la Provincia de Málaga. In *Itinerarios por Espacios Naturales de la Provincia de Málaga* (Rebollo Bueno M, Serrano Lozano F, Nieto Caldera JM & Cabezudo Artero B). Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, pp. 75-111.
- Simberloff D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation* 83: 247-257.
- Simpson GG. 1936. Data on the relationships of local and continental mammalian faunas. *Journal of Paleontology* 10: 410-414.
- Smith DS & Hellmund PC (eds.). 1993. *Ecology of Greenways: Design and Function of Linear Conservation Areas*. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Smythies BE. 1976. Contribution to the flora of Malaga. *Acta Botanica Malacitana* 2: 65-114.
- Socorro Abreu O & Marín Calderón G. 1983. Notas fitosociológicas ibéricas, I. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 39 (2): 515-518.
- Suau R, García AI, Rico R, Cabezudo B, Nieto JM & Salvo AE. 1988. Alcaloides en la Flora de Andalucía. I. *Acta Botanica Malacitana* 13: 189-200.
- Talavera S & Valdés B. 1976. Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la Península Ibérica. *Lagasalia* 5 (2): 127-223.
- Talavera S, García Murillo P & Smit H. 1986. Sobre el género *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae). *Lagasalia* 14 (2): 241-271.
- Taylor PD, Fahrig L, Henein K & Merriam G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68 (3): 571-573.
- Valdés B, Talavera S & Fernández-Galiano E (eds.). 1987. *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. Vols. I-III. Barcelona: Ketres Editora, S. A.
- Valdés B, Rejdali M, Achhal El Kadmiri A, Jury JL & Monserrat JM (eds.). 2002. *Catalogue des Plantes Vasculaires du nord Maroc, incluant des clés d'identification*. Checklist of Vascular Plants of N Morocco with identification keys. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Velasco Ortega L, Pino Donoso G, Rodríguez Hiraldo C & Ceballos Watling G. 2004. *Orquídeas de la Serranía de Grazalema*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Viada C. 1998. *Áreas importantes para las Aves en España*. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía n.º 5. Madrid: SEO/BirdLife.
- Vivero JL, Prados J & Hernández Bermejo JE. 2000. *Laurus nobilis* L. In *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*. Tomo II (Blanca G, Cabezudo B, Hernández-Bermejo JE, Herrera CM, Molero Mesa J, Muñoz J & Valdés B). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 193-195.
- Wilcox BA. 1984. In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements. In *National Parks, conservation, and development: the role of protected areas in sustaining society* (McNeely JA & Miller KR, eds.). Washington, DC: Smithsonian Institution Press, pp. 639-647.
- Willkomm H & Lange JMC. 1861/1880. *Prodromus Florae Hispanicae* 1-3. Stuttgartiae.
- Wilson EO. 1988. The current status of biological diversity. In *Biodiversity* (Wilson EO, ed.). Washington, DC: National Academic Press, pp. 3-18.