

# RECUPERACION DE LA FLORA AMENAZADA DE LOS PARQUES NACIONALES CANARIOS. METODOLOGIA PARA SU PLANIFICACION Y EJECUCION

A. BAÑARES<sup>1</sup>

## RESUMEN

En el presente trabajo se abordan los principales factores de amenaza que recaen sobre la flora de las Islas Canarias y la estrategia empleada para la conservación de este valioso recurso en sus Parques Nacionales. Asimismo se da a conocer la metodología empleada para la redacción y ejecución de los Planes de Recuperación de especies en peligro de extinción, promovidos por el ICONA en dichos Espacios Naturales.

## LA FLORA CANARIA. ORIGEN Y COMPOSICION

Las Islas Canarias constituyen un centro de diversidad genérica de excepcional importancia a nivel mundial. Su situación geográfica y condición insular, así como la influencia de los vientos alisios y la multiplicidad orográfica que las caracteriza han propiciado el asentamiento de una riquísima y singular flora.

Sobre el origen de las Islas Canarias existen hipótesis biológicas y paleontológicas que defienden la existencia de un puente continental que unía las islas orientales con el norte de Africa; no obstante, la hipótesis más difundida es la de su origen oceánico a partir de la Era Terciaria. Su poblamiento, llevado a cabo a partir de la dispersión de elementos continentales, a través de cortas distancias oceánicas o a través de pequeños puentes hoy sumergidos, explica la existencia de elementos florísticos de variado origen.

Sin duda, constituye el elemento mediterráneo el más difundido en las islas, no obstante toman asimismo relevancia la presencia de elementos atlánticos (fundamentalmente pteridófitos), sáhara-síndicos (elementos del piso basal), así como tropicales y cosmopolitas (SUNDING *in* BRAMELL, 1979).

El elemento endémico —que representa aproximadamente el 30% de la flora insular— presenta afinidades con diversas regiones del mundo y se ha interpretado como el relicto de una flora subtropical que tuvo una distribución mucho más amplia por Europa y Africa; la existencia de fósiles de nuestras islas en aquellas regiones corroboran esta hipótesis (BRAMWELL *in* KUNKEL, 1976). Las especies refugiadas en las islas encontraron, por tanto, un clima estable que les ha permitido sobrevivir hasta nuestros días como auténticos fósiles vivientes. Posteriormente, la existencia de fenómenos de radiación adaptativa y vicarianza explican la elevada proporción de endemismos locales e insulares como resultado de la gran diversidad orográfica y ecológica del archipiélago.

Géneros como *Aeonium*, *Sonchus* y *Echium* han experimentado una interesante evolución por aislamiento inter e intransular dando lugar a múltiples especies, subespecies y variedades endémicas a partir de un ancestro común.

Cuantitativamente, la flora canaria en estado silvestre está representada por unos 1.750 táxones, de los cuales 550 constituyen endemismos, 500-550 autóctonos y aproximadamente 700 introducidos involuntariamente o asilvestrados a partir de cultivos (KUNKEL *in* KUNKEL, *op. cit.*). Hemos de destacar asimismo la presencia de 17 géneros endémicos de las islas y otros 13 de distribución exclusivamente macaronésica, los cuales constituyen elementos taxonómicamente

<sup>1</sup> Centro Ecológico de La Laguna. ICONA. Tenerife. Islas Canarias.

muy aislados debido a la separación ejercida desde el Terciario, de sus parientes más próximos BRAMWELL *in* KUNKEL, *op. cit.*).

La distribución de la flora canaria abarca numerosos enclaves repartidos a lo largo de diferentes pisos de vegetación, los cuales ofrecen una amplia gama de microclimas en función del sustrato, altitud y orientación. Desde altitudes bajas hasta los sectores cacuminales de las islas, se suceden formaciones xerofíticas, bosques esclerófilos, laurifolios, aciculifolios y matorrales de alta montaña, cuya diversidad ecológica ha propiciado el asentamiento de múltiples formas locales.

### LOS FACTORES DE AMENAZA

Los factores que han producido la regresión paulatina de nuestro riquísimo patrimonio florístico son difíciles de determinar *a priori*; tan sólo un estudio exhaustivo de la corología y de los condicionamientos ecológicos de cada especie en particular, así como de las particularidades específicas que recaen sobre su hábitat nos permite cualificar la causa de su regresión.

Desde la época de la conquista, numerosas actividades llevadas a cabo por la mano del hombre han motivado serias agresiones derivadas de su asentamiento, desarrollo agrícola y ganadero, aprovechamientos forestales y más recientemente del fulminante crecimiento del turismo. Partiendo de que las Islas Canarias constituyen un paraíso para la observación y estudio de su patrimonio florístico, resulta hoy día muy difícil no encontrarnos constantes manifestaciones de la agresividad a que han sido sometidas sus áreas potenciales de asentamiento. Muestra de ello son las innumerables especies introducidas que han colonizado hábitats ruderalizados, desplazando buena parte de la flora nativa; como cifra relevante hemos de destacar que el Parque Nacional de Garajonay, calificado como uno de los exponentes mejor conservados de la laurisilva canaria, cuenta con un inventario florístico de unas 450 plantas superiores, de las que al menos el 50% constituyen elementos introducidos voluntaria o involuntariamente.

La fragmentación que han experimentado los bosques termófilos (sabinares, palmerales, dragos, acebuches, etc.) constituyen un fiel reflejo del asentamiento humano (entre los 50 y 500 m

s.n.m.), encontrándose en la actualidad representados tan sólo por elementos residuales que atestiguan su dominio potencial. El asentamiento progresivo de la agricultura (caña de azúcar, plataneiras, tomateros y reciente proliferación de invernaderos) han impedido la expansión de las comunidades ligadas a zonas costeras y medianías bajas.

Especial protagonismo hay que atribuir a la introducción en las islas de la tunera (*Opuntia* spp.) y su posterior expansión por cultivo. Esto obedeció a una razón histórica de tremenda importancia en la economía insular, pues constituyó esta especie un magnífico huésped para el cultivo de «la cochinita», un insecto de excepcionales cualidades tintóreas cuya exportación a Inglaterra y Francia adquirió su esplendor a principios del siglo XIX. En la actualidad, el fuerte carácter agresivo de esta cactácea y la especial benignidad del hábitat que ocupa, le ha propiciado una perfecta aclimatación en el medio, desplazando numerosas especies nativas que difícilmente encuentran refugio bajo sus frondes, empobreciendo significativamente amplios sectores del dominio potencial de las comunidades del piso basal de vegetación.

Otro factor de amenaza que ha cobrado excepcional importancia lo constituye la incidencia del ganado caprino y ovino. La presencia de cabras en las islas se remonta a la época prehistórica y se ha verificado actualmente la pervivencia de este animal —supuestamente oriundo de Canarias— en las Islas Desertas (Madeira), fruto de su introducción desde el Archipiélago Canario (SIEMENS, 1977); ya en época posterior a la conquista, se llevó a cabo la introducción de estirpes domésticas, las cuales han supuesto la causa fundamental de la escasez de numerosos endemismos de interés forrajero, tanto costeros como de alta montaña, cuya área potencial difiere mucho de su representación actual, relegada a zonas escarpadas e inaccesibles para estos animales. Aún en la actualidad se practica en Canarias la subasta a los cabreros de terrenos de monte público para su abastecimiento, habiendo ejercido la Administración un incipiente control del ganado, casi exclusivamente en los Parques Nacionales. Un ejemplo ilustrativo es el del Parque Nacional del Teide, donde a raíz de su declaración se prohibieron las actividades de pastoreo y aprovechamiento de matorral por lo que numerosas especies,

añaño en peligro de extinción, han venido recolonizando su dominio natural.

Otros mamíferos ajenos a nuestras islas y de los que se dispone de información científica sobre su incidencia sobre la vegetación de alta montaña, son el arrui (*Ammotragus lervia*) y el muflón (*Ovis ammon musimon*), recientemente introducidos en La Palma y Tenerife, respectivamente (CONTRE-RAS, 1986; RODRÍGUEZ y RODRÍGUEZ, 1990). Por último, no hemos de olvidar el papel que ha ejercido el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), introducido en nuestras islas probablemente antes de la conquista, pues su voracidad sobre las plántulas de corta edad ha moderado, y en algunos casos limitado sin duda alguna la dispersión de numerosas especies (EMMERSON, 1990; BAÑARES *et al.*, 1990).

### La regresión de las masas forestales

Los bosques de laurisilva permanecían intactos hasta la época de la conquista, pues para el incipiente aprovechamiento maderero que ejercieron los aborígenes bastó con las formaciones termófilas de medianía. A partir del siglo XV, numerosas actividades de desarrollo han venido esquilmando buena parte de su dominio potencial; aprovechamientos madereros para construcción, ebanistería, combustibles domésticos y de pequeña industria, utensilios agrícolas, así como la expansión paulatina de nuevos cultivos y pastos explican la actual desordenación de la estructura forestal de la laurisilva y la exigua representación de numerosas especies nemorales. En la actualidad, las manifestaciones de monteverde canario cuentan con, al menos, 50 especies amenazadas.

Las formaciones de pinar constituyeron la principal fuente maderera tanto para la construcción como para la obtención de carbón; la excepcional resistencia del pino canario y el aprovechamiento selectivo que se hacía de su tea, tanto para la industria naval como por su interés medicinal, bastó para satisfacer la demanda ejercida, fundamentalmente hasta el siglo XVIII. Posteriormente, la intensificación del pastoreo, los incendios forestales e instalación de cultivos, así como la desacertada política de sustitución del pino canario por especies foráneas de rápido crecimiento (*Pinus radiata* D. Don, *Pinus halepensis* Mill.) han desfigurado y empobrecido progresi-

vamente su patrimonio natural; no obstante, afortunadamente, sólo una veintena de especies se encuentran en nuestros pinares en peligro de extinción o en situación vulnerable.

### La ruderalización

Quizá el más fiel indicador de las agresiones diversas a que se ha visto sometido nuestro patrimonio natural lo constituyen las especies vegetales cosmopolitas, cuyo potencial colonizador se ha visto propiciado por la excepcional benignidad de nuestro clima. Numerosas especies nobles de nuestra flora se han visto desplazadas en su hábitat por estos neófitos, introducidos directa o indirectamente por el hombre.

Una relación exhaustiva de estas especies nos la ofrece KUNDEL *in* KUNDEL (1976). A continuación reseñamos las que desde nuestro punto de vista constituyen auténticas plagas:

— Las Espumaderas [*Ageratina riparia* (Regel) King et Robins y *A. adenophora* (Spreng.) King et Robins] proceden del norte de América y exhiben el ejemplo más desolador. Forman densos tapices casi impenetrables en calveros o en zonas marginales del monteverde y su alto poder de dispersión anemócora y zoócora aventaja fácilmente la progresión de numerosas especies nativas.

— La Tedera [*Aspalathium bituminosum* (L.) Fourr.], probablemente oriunda de Arabia, es una especie de alto valor forrajero que progresa muy favorablemente tanto en sectores forestales como en comunidades del piso basal.

— El Helecho Común [*Pteridium aquilinum* (L.) Kühn], del que se cuestiona su carácter autóctono en nuestras islas, crece ferozmente en calveros y márgenes forestales impidiendo el asentamiento y progresión de especies nobles.

— La Zarzamora (*Rubus inermis* Fourr.) progresa como las especies anteriormente mencionadas en multitud de ambientes frescos y soleados de nuestras medianías, conformando en muchos sectores la orla marginal de las manifestaciones degradadas de la laurisilva.

— El Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) se encuentra representado en nuestras islas por numerosas plantaciones aisladas y en buena parte

asilvestradas. Su alto poder alelopata ha desfigurado algunos enclaves de nuestro patrimonio forestal impidiendo la progresión de elementos nemorales; afortunadamente no ocupa una gran extensión y los ensayos de su erradicación, al menos los practicados en el Parque Nacional de Garajonay, han mostrado resultados gratificantes.

— *Tradescantia fluminensis* Vell., una especie oriunda de Argentina y Brasil, ha constituido una plaga de peculiar calibre en el sotobosque de la laurisilva canaria. Su erradicación ha sido igualmente practicada en Garajonay con resultados satisfactorios (BAÑARES, 1990).

En la Tabla I aportamos una relación aproximada del número de especies amenazadas en nuestras islas (contempladas en las categorías «E» y «V» de la UICN) en relación a los principales factores de amenaza que actúan sobre los diferentes pisos de vegetación.

TABLA I  
ESPECIES AMENAZADAS EN LOS DIFERENTES  
PISOS DE VEGETACION DE LAS ISLAS CANARIAS

	Tipos de Vegetación			
	Piso basal (*)	Laurisilva	Pinar	Alta montaña
Instalación humana	a	b		
Desarrollo turístico	a			
Aprovechamientos forestales		a	m	
Repoblaciones			a	
Agricultura/Ganadería	a	b		
Cabras	a	m	b	m
Arrui, Muñón				m
Conejo	a		m	a
<i>Opuntia</i> spp.	a			
<i>Ageratina</i> spp.		a	b	
<i>Aspalathium bituminosum</i>	m	b		
<i>Pteridium aquilinum</i>		m	m	
<i>Rubus inermis</i>		a		
<i>Eucalyptus globulus</i>		a	b	
<i>Tradescantia fluminensis</i>		b		
Taxones «E»	90	20	10	8
Taxones «V»	68	34	7	8
Totales	158	54	17	16

Principales factores de amenaza (a, m, b): Nivel de incidencia alto, medio y bajo, respectivamente. (\*) Piso basal: Incluimos aquí regiones costeras, bosques termófilos, matorrales de transición y sectores escarpados de la medianía insular. «E»: En peligro de extinción. «V»: Vulnerable.

## ESTRATEGIA DE CONSERVACION DE LA FLORA CANARIA

La lista más actualizada de táxones amenazados que disponemos del territorio español fue aportada por BARRENO (1984). Este documento —que vino a actualizar la lista inicial elaborada por la UICN (COUNCIL OF EUROPE, 1983)— y que requiere a su vez de una minuciosa revisión, refleja la existencia para las Islas Canarias de un total de 128 táxones «E», cifra que sitúa a nuestro Archipiélago como la región europea con mayor número de especies en peligro de extinción y una de las más importantes en cuanto a especies en situación vulnerable (117 táxones «V»). En este sentido hemos de resaltar que el territorio canario —como parte integrante de la flora de origen mediterráneo— requiere de una urgente necesidad de conservación, tanto por su extremada riqueza y singularidad genética, como por constituir frente a otras regiones no mediterráneas europeas el emplazamiento del mayor número de especies por territorio o unidad de superficie (GREUTER *in* COUNCIL OF EUROPE, 1991).

Sin duda alguna, la forma más racional de preservar la diversidad genética la constituye la protección de los hábitats a través de una política activa y de gestión de Espacios Naturales. No obstante, en el marco global del territorio nacional, estas áreas protegidas distan mucho de albergar una representación florística importante.

Hasta el presente, la selección de Espacios Protegidos ha contemplado muy escasamente el recurso botánico entre los criterios para su declaración y en este sentido, tan sólo el 25% de las áreas importantes de la flora española gozan de algún tipo de protección (BLANCO, 1989).

No obstante, regionalmente, las Islas Canarias no obedecen a esta concepción, y el 80% de su flora endémica (unos 440 táxones) se encuentran incluidos en alguno de los 108 Espacios Naturales Protegidos por la reciente Ley 12/1987 del Gobierno Autónomo de Canarias. De éstos, incluso, el 60% se encuentran amenazados (especies E, V, R) (ESQUIVEL, *com. pers.*) y por su lado, tan sólo los Parques Nacionales de nuestras islas albergan el 30% de la flora endémica insular.

A pesar de ello, razones relacionadas con la dificultad administrativa que supone ejercitar una

política exhaustiva de protección de tantos Espacios Naturales y la urgente necesidad de recuperación de recursos en vías de extinción, obliga a desarrollar enfoques unitarios, monoespecíficos. En este sentido, la especial singularidad, fragilidad y riqueza del recurso florístico de nuestras islas requiere —como ya apunta MACHADO (1989)— de una «política de especies» y en este contexto surgen los Planes de Recuperación como el recurso técnico de máxima garantía.

La reciente Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, a través de la creación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, implica unas prohibiciones genéricas de actuaciones negativas sobre las especies e incluye medidas activas de protección que habrán de plasmarse en Planes de Recuperación o de Manejo que permita el mantenimiento de estas especies en un nivel adecuado de conservación.

Sin duda alguna, la forma más efectiva de evitar la extinción de ciertas especies vegetales la constituye la redacción y ejecución de estos Planes, ya que en ellos se contempla el saneamiento de los hábitats de las especies, la erradicación de elementos foráneos y la restitución al medio natural de ejemplares obtenidos *ex situ*.

La labor de recuperar especies amenazadas es una actividad reciente en nuestro país. En 1984, el ICONA crea una partida presupuestaria, denominada Rescate Genético, a través de la cual se comenzó a promover una serie de especies amenazadas del Parque Nacional de Garajonay (BAÑARES *in* PÉREZ DE PAZ, 1990; BAÑARES *in* HERNÁNDEZ *et al.*, 1990).

Con posterioridad, la celebración de los últimos Congresos Internacionales promovidos por los Jardines Botánicos dan a conocer líneas concretas de actuación en este sentido y se comienzan a aportar experiencias concretas de recuperación de algunas especies en peligro de extinción (BRAMWELL *et al.*, 1987; HERNÁNDEZ *et al.*, 1990). Recientemente, la Asociación Iberomacaronésica de Jardines Botánicos ha iniciado fructíferos contactos con el ICONA con vistas a establecer una estrecha colaboración en esta materia; por su lado, dicha Institución ha elaborado unas líneas básicas de actuación en la conservación de los recursos vegetales (ICONA, 1990), de las que se

desprende *a priori* una serie de carencias fundamentales relacionadas con los siguientes aspectos:

- El alto grado de dispersión de la información científica.
- La falta de adecuación de técnicas de propagación y conservación *ex situ* a las necesidades de conservación.
- Los factores de amenaza que han implicado el empobrecimiento poblacional de algunas especies.
- El hábitat potencial de determinadas especies en peligro de extinción.
- Las áreas importantes de la flora en nuestro país.

La obtención de esta información pretende llevar a cabo la consecución de los siguientes objetivos:

- Protección legal de espacios de interés florístico.
- Protección legal y reforzamiento jurídico de las especies amenazadas.
- Potenciación de los Planes de Recuperación de especies.
- Potenciación de la restitución de ejemplares obtenidos *ex situ*.
- Incentivar la realización de revisiones taxonómicas y corológicas de las especies amenazadas.

Sin menoscabo de esto, con la aparición de los Planes Rectores de Uso y Gestión de los Parques Nacionales canarios, el ICONA desarrolla activamente programas de recuperación de especies en dichos Espacios Naturales a través de sus Planes Especiales de Recuperación (BAÑARES, 1988; DELGADO *et al.*, 1990) y de resultados concretos de su ejecución (BAÑARES *et al.*, 1993).

## LA FLORA AMENAZADA DE LOS PARQUES NACIONALES CANARIOS

Como expresábamos anteriormente, los Parques Nacionales canarios cuentan con una importante representación florística; a pesar de que su superficie sólo abarca el 3,6% del Archipiélago, albergan unos 200 endemismos canarios, lo cual supone más del 30% de su totalidad; no en vano el

criterio empleado para su declaración se basó en la selección de muestras singulares de los diferentes tipos de vegetación.

El Parque Nacional del Teide fue declarado en 1954 en la isla de Tenerife y representa, en una superficie de 13.500 ha, la muestra más singular de la vegetación arbustiva y xerifótica de alta montaña, desde los 2.000 a 3.717 m s.n.m. Cuenta con 50 endemismos canarios, de los cuales 27 son exclusivos de la isla y en la actualidad se encuentran ocho especies en peligro de extinción y 12 en situación vulnerable.

El Parque Nacional de Taburiente fue declarado en 1954 en la isla de La Palma. Alberga una exuberante representación de las comunidades de pinar canario, cubriendo un total de 4.690 ha a lo largo de una inmensa caldera de erosión; sus límites, muy discordantes, van desde los 300 a los 1.423 m s.n.m. Su riqueza florística es superior a la del Teide, contando con 76 endemismos canarios, de los cuales 26 son exclusivos de la isla; no obstante, tan sólo se encuentran en la actualidad cinco especies en peligro de extinción y nueve en situación vulnerable.

El Parque Nacional de Timanfaya fue declarado en 1974 en la isla de Lanzarote. Su interés es fundamentalmente geológico, pues exhibe una interesante representación de la coladas volcánicas recientes, sobre las que se asienta una incipiente vegetación xerofítica y especialmente de especies liquénicas. En cuanto a plantas superiores cuenta con 11 endemismos canarios (dos exclusivos de la isla) y tan sólo una especie en situación vulnerable.

El Parque Nacional de Garajonay fue declarado en 1981 en la isla de La Gomera. Abarca el sector cacuminal insular desde los 700 a los 1.487 m s.n.m. y representa la manifestación más importante de la laurisilva canaria en una superficie de 3.984 ha. Frente al resto de los Parques, alberga el mayor número de endemismos un total de 82 especies (28 endemismos insulares), entre los que se encuentran ocho en peligro de extinción y 11 en situación vulnerable.

#### Táxones amenazados de los Parques Nacionales canarios

A continuación citamos los táxones en peligro de extinción (E) y en situación vulnerable (V) que se

desarrollan en nuestros Parques Nacionales. Acompañamos con un asterisco (\*) aquellos cuyas poblaciones más importantes se encuentran en el interior del Parque Nacional y con una cruz (+) los que encuentran su área de distribución relegada exclusivamente al área protegida.

Asimismo referenciamos con una P las especies que en la actualidad se encuentran incluidas en algún Plan de Recuperación gestionado por dichos Parques.

#### PARQUE NACIONAL DEL TEIDE

Especies «E»:

- P \* *Bencomia exstipulata* Svent.
- P \* *Cistus osbaeckiaefolius* Webb ex Christ  
+ *Gnaphalium teydeum* Knapp  
\* *Echium auverianum* Webb et Berth.
- P + *Helianthemum juliae* Wildpret  
\* *Monanthes brackeycaulon* (Webb et Berth.)  
Lowe var. *nivata* Svent.  
\* *Monanthes niphophila* Svent.
- P \* *Stemmacantha cynariodes* (Chr. Sm. in Buch)  
Dittrich

Especies «V»:

- Aeonium smithii* (Sims.) Webb et Berth.
- + *Carex paniculata* L. ssp. *calderae* (Hansen)  
Luceño et Castroviejo
- Cerastium sventenii* Jalas
- \* *Descurainia gonzalesii* Svent.
- Greenovia aizoon* Bolle
- Juniperus cedrus* Webb et Berth.
- \* *Nepeta teydea* Webb et Berth. var. *albiflora*  
Svent.
- \* *Silene nocteolens* Webb et Berth.
- \* *Sideritis eriocephala* Marrero ex Negrín et  
Pérez  
*Sideritis oroteneriffae* Negrín et Pérez  
*Sideritis soluta* Clos
- + *Viola cheiranthifolia* Humb. et Bonpl.

#### PARQUE NACIONAL DE TABURIENTE

Especies «E»:

- Bencomia exstipulata* Svent.
- Cheirolophus arboreus* (Webb) Holub.
- Echium gentianoides* Webb ex Choincy
- Genista benehoavensis* (Bolle ex Svent.) del Arco
- Viola palmensis* Webb et Berth.

Especies «V»:

- Cerastium sventenii* Jalas
- \* *Cicer canariensis* Santos et Lewis
- Crambe microcarpa* Santos
- Crambe gigantea* (Ceballos et Ortuño) Bramwell
- \* *Ecbium wildpretii* Pearson ex Hook fil. ssp. *trichosiphon* (Svent) Bramwell
- Juniperus cedrus* Webb et Berth.
- \* *Lactuca palmensis* Bolle
- Ptercephalus porphiranthus* Svent.
- Teline splendens* (Webb et Berth.) del Arco

PARQUE NACIONAL DE TIMANFAYA

Especies «V»:

- Sideritis pumila* (Chirst) Mend.-Heu

PARQUE NACIONAL DE GARAJONAY

Especies «E»:

- P *Aeonium gomeraense* Praeger
- Aeonium saundersii* Bolle
- P \* *Cistus chinamadensis* Bañares et Romero ssp. *gomeræ* Bañares et Romero
- P \* *Ecbium acanthocarpum* Svent.
- P + *Ilex perado* Ait. ssp. *lopezlilloi* (Kunk.) Kans. et Sund.
- P *Myrica rivasmartinezii* Santos.
- P *Pericallis hansenii* (Kunk.) Sund.
- P *Sambucus palmensis* Link.

Especies «V»:

- Aeonium arboreum* var. *rubrolineatum* (Svent.) Ho-Yi Liu
- + *Aichryson pachycaulon* Boller ssp. *gonzalezbernandezii* (Kunk.) Bramw.
- Argyranthemum callichrysum* (Svent.) Humphr.
- Convolvulus canariensis* L.
- Crambe gomeræ* Webb ex Christ
- P *Euphorbia lambii* Svent.
- P *Gonospermum gomeræ* Bolle
- Ilex perado* Ait. ssp. *platyphylla* (Webb et Berth.) Tutin
- Ixanthus viscosus* (Sm.) Griseb.
- Luzula canariensis* Poir.
- \* *Teline stenopetala* (Webb et Berth.) Webb et Berth. var. *pauciovulata* del Arco

LOS PLANES DE RECUPERACION DE ESPECIES EN LOS PARQUES NACIONALES CANARIOS

Hasta el presente el ICONA ha redactado los Planes de Recuperación de los Parques Nacionales del Teide, Garajonay y Taburiente, encontrándose en la actualidad en fase de ejecución. A continuación damos a conocer la metodología empleada para su redacción y ejecución, para lo cual hemos tomado asimismo referencia de otro Plan de Recuperación referente a la flora amenazada del Parque Nacional Juan Fernández (Chile) (BAÑARES, 1989).

Los Planes de Recuperación quedan integrados en dos documentos, uno, denominado «Estudio del Rescate Genético», recopila toda la información necesaria para la planificación, establece el diagnóstico de la situación y selecciona las especies prioritarias para su rescate; el documento definitivo o «Plan de Recuperación» limitará su contenido a tratar exclusivamente las directrices concretas de actuación sobre cada una de las especies seleccionadas.

Estudio del rescate genético

Previa descripción de la importancia cualitativa y cuantitativa (listas) de la flora que alberga el área de estudio, el documento debe relatar el estado de conservación y los factores que han incidido sobre su estado original; asimismo se hará referencia de los antecedentes jurídicos y técnicos de conservación, tanto de carácter general como de los que recaigan sobre el área en cuestión.

Posteriormente se establecen los objetivos y criterios trazados para el rescate y conservación de las especies; concretamente para los Parques Nacionales canarios se han planteado los siguientes (tomado de DELGADO, 1992):

Objetivo general

Preservación de la diversidad genética, fundamentalmente a través de la perpetuación de las especies en su ambiente natural sin la ayuda específica del hombre.

Objetivos concretos

- a) Eliminación de los factores que amenazan la supervivencia de las poblaciones vegetales pertenecientes a las especies a rescatar.

b) Propagación masiva *ex situ* con las técnicas que, previo estudio experimental, se determinen más adecuadas para cada especie.

c) Restitución del material obtenido *ex situ* a las localidades originales de la especie y/o hábitats potenciales cuando, y de la manera en que ésta sea aconsejable.

d) Preservación de colecciones vivas en los viveros del ICONA y de otras Instituciones dedicadas a estos fines.

e) Colaboración con Bancos de Germoplasma a fin de evitar la pérdida de información genética contenida en las especies localizadas dentro del Parque.

f) Impulso de una intensa campaña de información y mentalización a la sociedad española, acerca de la importancia de nuestra riquísima flora y de la urgente necesidad de protegerla (programas de Educación Ambiental, publicaciones, seminarios, etc.).

g) Promoción de la protección legal de los táxones incluidos en el Plan.

### Crterios

a) El rescate de una especie no debe repercutir negativamente sobre otras especies autóctonas o endémicas del lugar; y así, tanto las medidas de actuación *in situ*, como las *ex situ*, deben ir precedidas de un examen minucioso de las características actuales de los ecosistemas donde se va a actuar.

b) Se establece como mínimo nivel taxonómico a rescatar, la variedad y como unidad de actuación, la población, si forma una entidad homogénea, o la metapoblación, si las poblaciones naturales se comportan como subentidades locales que intercambian material genético.

Este criterio implica que deben conocerse para cada especie en concreto cuáles son las barreras naturales y artificiales que están actuando como aisladoras entre sus poblaciones. En el primer caso, ha de evitarse mezclar individuos genética y geográficamente aislados, mientras que en el segundo caso, debe intentarse poner en contacto nuevamente a poblaciones que así lo estaban, evitando la pérdida de información genética de la especie.

c) Las poblaciones deben ser manejadas de la manera que mejor preserve la variación genética (protección a largo plazo), y no sólo para conseguir aumentar sus efectivos (protección a corto plazo).

d) Las labores de recuperación han de ir destinadas a aquellas especies que están en regresión por causas humanas. Cuando la regresión de la especie sea exclusivamente por causas naturales, se considerará solamente la conservación de ese material genético en Jardines Botánicos y Bancos de Germoplasma.

e) La selección y prelación de las especies a rescatar vendrá dada por un valor de urgencia proteccionista que se debe hallar para cada taxon. Este valor se calcula teniendo en cuenta una serie de criterios de prioridad que se señalan en el capítulo de «Selección de especies».

f) El esfuerzo de recuperación activa de las especies (Planes de Recuperación) ha de ser paralelo o posterior al esfuerzo de recuperación pasiva (protección del hábitat a lo largo de su área de distribución). Por otra parte, dentro del esfuerzo de recuperación activa, las medidas de actuación *in situ* serán prioritarias a las medidas *ex situ*.

g) Debe experimentarse sobre las diversas posibilidades de propagación de cada especie. Se atenderá preferiblemente a las técnicas de reproducción sexual, dejando aquellas de multiplicación asexual para casos extremos, donde no haya evidencias de las primeras.

h) Las campañas de información y concienciación sobre la importancia de la flora española y su necesidad de protección, deberían tener especial incidencia sobre aquellos sectores que tradicionalmente hacen uso del Parque, como pueden ser los cabreros o los agricultores. No sólo habría que difundir la mera información, sino también ofrecer alternativas en aquellos casos en que esos usos perjudiquen a nuestro objetivo general.

### La selección de especies

Dado que la vigencia de los Planes de Recuperación en los Parques Nacionales está limitada por la de sus Planes Rectores de Uso y Gestión (cuatro años), el estudio establece una selección ordenada de las especies a incluir en sucesivos Planes, en función de su mayor o menor grado de amena-



za. En este sentido, en base a la información disponible se lleva a cabo la selección o jerarquización de las especies en base a su interés-urgencia conservacionista, para lo cual empleamos los criterios propuestos por BRAMWELL y RODRIGO (1982), y MACHADO (1989), tras una modificación realizada por nosotros.

En definitiva, el criterio consiste en asignar una valoración de importancia a cada una de las especies según las siguientes razones:

Razón de amenaza:

1. Especie «E» .....	50
2. Especie «V» .....	25
3. Número de poblaciones muy bajo .....	15
4. Número de individuos muy bajo .....	10
5. Incidencia de amenazas antrópicas .....	10

Razón científica:

6. Familia endémica monotípica .....	40
7. Género endémico mono u oligotípico ..	35
8. Género endémico .....	25
9. Sección endémica .....	23
10. Especie endémica .....	25
11. Subespecie o variedad endémica .....	15
12. Pariente de plantas cultivadas .....	10

Razón ecológica:

13. Especie clave .....	10-30
14. Especie estenoica .....	5
15. Propagación sólo vegetativa .....	10
16. Especie no leñosa .....	5
17. Sin evidencia de propagación .....	10

Razón de uso:

18. Empleada/ble en medicina .....	10
19. Empleada/ble en alimentación .....	10
20. Empleada/ble en fijar terrenos .....	5
21. Empleada/ble en industria .....	5
22. Empleada/ble en jardinería .....	2
23. Valor simbólico .....	5-10

Razón legislativa:

24. Especie protegida a nivel nacional .....	3
25. Especie protegida a nivel regional .....	2

A título de ejemplo aportamos los resultados obtenidos de la aplicación de este criterio para el Parque Nacional de Garajonay (Tabla II).

De él se desprende con una máxima puntuación

*Sambucus palmensis* Link., *Myrica rivasmartinezii* Santos, *Aeonium gomeraense* Praeger e *Ilex perado* Ait. ssp. *lopezlilloi* (Kunk.) Hans. et Sund. y por lo tanto, constituyen los primeros candidatos para su inclusión en el Plan.

Por último, es importante mencionar que el Estudio establece también la necesidad de abordar paralelamente la recopilación de información de campo referente a la totalidad de las especies amenazadas, promover su reproducción *ex situ* y estudio de sus factores de amenaza, así como efectuar los respectivos censos y actualización corológica, con el objeto de facilitar en lo sucesivo la planificación y ejecución de futuros Planes.

EL PLAN

Una vez seleccionadas las especies, abordamos el contenido de los diferentes apartados del Plan de Recuperación y la metodología empleada para su ejecución.

A. Datos taxonómicos

Un corto capítulo en el que se hace referencia del protólogo de la especie (autores y fuente bibliográfica que alude a la nominación actualizada del taxon), combinaciones taxonómicas que han recaído sobre él desde su descripción original, sinonimias y breves comentarios nomenclatóricos que subyacen a lo largo de la historia del taxon.

B. Corología

B.1. Corología en el pasado

Citas concretas de su localización (bibliográfica o referente a comunicaciones personales), incluyendo información sobre su abundancia o amplitud corológica en el pasado.

B.2. Distribución actual y cartografía

En este apartado se hace referencia a las localidades citadas en el apartado anterior, donde se ha constatado la presencia del taxon por el autor del Plan o colaboradores. Incluye asimismo todas las localidades descubiertas recientemente de la especie y en cada una de ellas el número de individuos observados, la presencia o no de regenera-

TABLA II  
SELECCION VALORADA DE ESPECIES AMENAZADAS DEL PARQUE NACIONAL DE GARAJONAY EN  
BASE A SU INTERES-URGENCIA CONSERVACIONISTA

	Razón de amenaza					Razón científica							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Aeonium gomeraense</i>	50	0	15	10	10	0	0	0	23	0	0	0	
<i>Aeonium saundersii</i>	50	0	15	0	0	0	0	0	23	0	0	0	
<i>Alchryson pachyc. ssp. gonz-h.</i>	0	25	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	
<i>Argyranthemum callichrysum</i>	0	25	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	
<i>Cistus chinamadensis ssp. gom</i>	50	0	15	10	0	0	0	0	23	0	0	0	
<i>Echium acanthocarpum</i>	50	0	15	0	10	0	0	0	23	0	0	0	
<i>Euphorbia lambii</i>	0	25	0	10	0	0	0	0	0	20	0	0	
<i>Gonospermum gomerae</i>	0	25	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	
<i>Ilex perado ssp. lopezlilloi</i>	50	0	15	10	0	0	0	0	0	0	15	0	
<i>Ilex perado ssp. platypylla</i>	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	
<i>Myrica rivasmartinezii</i>	50	0	15	10	10	0	0	0	0	20	0	0	
<i>Pericallis hanseni</i>	50	0	0	10	0	0	0	25	0	0	0	10	
<i>Sambucus palmensis</i>	50	0	15	10	0	0	0	0	0	20	0	0	
<i>Sideritis gomerae</i>	0	25	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	

TABLA II (Cont.)  
SELECCION VALORADA DE ESPECIES AMENAZADAS DEL PARQUE NACIONAL DE GARAJONAY EN  
BASE A SU INTERES-URGENCIA CONSERVACIONISTA

	Razón ecológica					Razón uso							Razón legislativa		Total
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
<i>Aeonium gomeraense</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	115	
<i>Aeonium saundersii</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	95	
<i>Alchryson pachyc. ssp. gonz-h.</i>	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	62	
<i>Argyranthemum callichrysum</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	57	
<i>Cistus chinamadensis ssp. gom</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	105	
<i>Echium acanthocarpum</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	105	
<i>Euphorbia lambii</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	64	
<i>Gonospermum gomerae</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	57	
<i>Ilex perado ssp. lopezlilloi</i>	0	5	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	115	
<i>Ilex perado ssp. platypylla</i>	0	5	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	67	
<i>Myrica rivasmartinezii</i>	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	127	
<i>Pericallis hanseni</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	104	
<i>Sambucus palmensis</i>	0	0	10	0	10	10	0	0	0	2	0	0	2	129	
<i>Sideritis gomerae</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	55	

ción natural (número de individuos jóvenes), altitud, orientación, pendiente y fisonomía de la vegetación donde se instala.

La corología del taxon queda asimismo plasmada en cartografía detallada. Obviamente, este capítulo justifica cierto carácter confidencial al Plan por estrictas razones de conservación. Publicaciones ulteriores, si las hay, deben plasmar asimismo esta información en cartografía y toponimia no excesivamente detallada.

### C. El hábitat y la especie

A una descripción más o menos somera del hábitat en que se asienta la especie (piso de vegetación, características básicas del suelo, geológicas y climatológicas) seguirá la expresión de una tabla (Ficha Ecológica de la Especie) que aglutinará toda la información recopilada en cada una de sus poblaciones.

Esto se obtendrá mediante la realización de inventarios florísticos siguiendo el método fitosociológico de BRAUN-BLANQUET (1979), en superficies homogéneas de al menos 150-200 m<sup>2</sup>. Los datos obtenidos se ordenan en tablas, las cuales exhiben de forma integrada una valiosa información ecológica y florística de cada una de las poblaciones. Estos datos servirán entre otros aspectos para adquirir un correcto conocimiento de los hábitats potenciales de las especies, lo que constituye un requisito indispensable para la elección de las localidades idóneas de restitución.

En la Fig. 1 exponemos la Ficha Ecológica de *Myrica rivasmartinezii* Santos, de la cual se desprenden las siguientes conclusiones: la especie se desarrolla en comunidades de fayal-brezal, en suelos pardos, entre los 660 y 1.000 m s.n.m., crece en exposición que oscila de O-NO a E-NE y en pendientes no muy acusadas (del 15 al 35%). Las especies nobles que acompañan al taxon en su comunidad son *Myrica faya* Ait., *Erica arborea* L., *Ilex canariensis* Poir., *Andryala pinnatifida* Ait., *Micromeria varia* Benth., *Drusa glandulosa* (Poir.) Bornm., *Urtica morifolia* Poir., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. B., etc.

### D. Biología

En este apartado se hace referencia de la estrategia

de vida de la especie, porte, fenología, carpología, comportamiento germinativo..., etc. No obstante, si hay alguna deficiencia de información en este sentido —que es lo más común— se señala en el Plan la necesidad de su obtención. En definitiva, estos datos constituyen una fuente muy valiosa para desarrollar correctamente las labores *ex situ* y planificar la estrategia de restituciones.

### E. Dinámica de poblaciones

En este apartado se expone la información existente respecto a las posibles fluctuaciones de la población a lo largo del año como respuesta a su biología reproductiva y constituye una información de especial importancia en las especies de ciclo corto.

### F. Seguimiento de las poblaciones naturales. Amenazas

De cada una de las especies contempladas en el Plan debe efectuarse un seguimiento exhaustivo de la regeneración natural; para ello se elegirá una o varias poblaciones modelo en las cuales se establecerán «cuadrados de muestreo permanentes». Estos serán inventariados y representados gráficamente, a ser posible con apoyo informático, con una frecuencia de 3-4 meses, lo cual nos permite identificar en el tiempo el crecimiento de los individuos, la competencia inter e intraespecífica y en definitiva, el incremento o decremento de las poblaciones supuestamente amenazadas.

Por otro lado, estos cuadrados deben ser vallados, tomando referencia en un cuadrado «testigo», lo cual dilucidará asimismo la posible incidencia de depredadores.

### G. Medidas de protección propuestas

Si se conoce algún factor de amenaza que recaiga sobre las poblaciones implicará la redacción en este capítulo —a título preliminar— de las medidas prioritarias tendentes a su protección, ya sea de la especie en sí o del hábitat (intensificación de la vigilancia, saneamiento del hábitat, cierre de accesos, erradicación de especies foráneas competidoras, aislamiento mediante cercados de la afección por depredadores..., etc.). Cada uno de estos aspectos serán tratados objetivamente en el siguiente capítulo y en algunos casos el Plan debe exigir la necesi-

FICHA ECOLOGICA *MYRICA RIVASMARTINEZII* SANTOS

Inventario núm.	I	II	III	IV	V
Localidad (*)	1	2	3	4	5
Superficie	12 × 12	12 × 12	8 × 8	8 × 8	8 × 8
Altitud	900	660	850	1.000	800
Exposición	—	E-NE	N-O	O-NO	N-NO
Pendiente	10%	35%	40%	30%	15%
Fision. vegetac.	Fayal-Brezal	Fay.-Br. abierto	Fay.-Br. regen.	Matorral	Fay.-Br. regen.
Fecha	6-83	1-83	6-83	6-83	8-83
Suelo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
Activ. humana	Nula	Cultivo/Pastoreo	Nula	Pastoreo	Nula
<b>ESPECIES</b>					
(Índice Abundancia-dominancia)					
<b>ESTRATO A</b>					
<i>Myrica rivasmartinezii</i>	2				
<i>Myrica faya</i>	3				
<i>Erica arborea</i>	2				
<b>ESTRATO B</b>					
<i>Erica arborea</i>	1	1-2	3	2	2
<i>Myrica rivasmartinezii</i>	+	2	1	3	
<i>Myrica faya</i>	1	1-2	2		2
<i>Ilex canariensis</i>	+		1-2		
<i>Laurus azorica</i>					2
<i>Viburnum rigidum</i>					3
<b>ESTRATO C</b>					
<i>Peridium aquilinum</i> ssp. <i>capense</i>	4	1		3	
<i>Rubus ulmifolius</i>		2	3-4		2
<i>Aspalathium bituminosum</i>		2	1		2
<i>Ageratina adenophora</i>		1	3		1
<i>Andryala pinnatifida</i>		+		1	
<i>Micromeria</i> cf. <i>varia</i>			1	+	
<i>Drusa glandulosa</i>	2				
<i>Urtica morifolia</i>	2-3				
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1				
<i>Sherardia arvensis</i>	1				
<i>Mercurialis annua</i>	+				
<i>Pericallis steetzii</i>		2			
<i>Anagallis arvensis</i>		2-3			
<i>Rumex bucephalophorus</i> ssp. <i>canariensis</i>		1-2			
<i>Vitis vinifera</i>		1			
<i>Convolvulus arvensis</i>		1			
<i>Artemisia canariensis</i>			1		
<i>Aster spinosus</i>			+		
<i>Opuntia ficus-barbarica</i>			+		
<i>Aeonium castellopaivae</i>			+		
<i>Bystropogon origanifolius</i>			+		
<i>Cistus monspeliensis</i>				1	
<i>Rubia angustifolia</i>				+	
<i>Asplenium onopteris</i>					1
<i>Viburnum rigidum</i>					+
<i>Hypericum inodorum</i>					1
<i>Gallium scabrum</i>					1
<i>Sonchus oleraceus</i>					+

(\*) Localidades: (1) Cañada de las Hiedras, Las Hayas. (2) Cerc. Presa Macayo. (3) Chimayas de Ambrosio. (4) Las Hayas. (5) Ancon de Los Gallos.

Fig. 1. Inventarios florísticos en las poblaciones de *Myrica rivasmartinezii* Santos, en la isla de la Gomera.

dad de profundizar la investigación de los factores de amenaza y por lo tanto, las acciones de protección serán planificadas a lo largo de su ejecución.

## H. Plan de actuaciones

### H.1. Medidas in situ

Aquí se exponen las medidas que hacíamos referencia en el capítulo anterior que de una forma objetiva se van a realizar sobre las poblaciones naturales.

### H.2. Medidas ex situ

#### H.2.1. Banco de semillas

Aquí se manifiesta la necesidad de recolectar semillas para su conservación e Bancos de Germoplasma. Concretamente, las recolecciones de semillas efectuadas en los Parques Nacionales canarios han sido depositadas en los Bancos de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid y en el Jardín Botánico Viera y Clavijo.

#### H.2.2. Técnicas de propagación (Fase experimental)

##### a) Recolección de semillas

Previo secado de los frutos, se procede a la selección del material seminal para efectuar su pesado, descripción e iconografía. En determinados casos, al encontrarse las semillas encerradas en los frutos (ver CORNER, 1976), se consideran éstos como unidades seminales.

##### b) Ensayos de germinación

Antes de proceder a realizar los ensayos de germinación, resulta de gran utilidad identificar la rentabilidad de las muestras de semillas, mediante «la prueba del tetraxolio» (LAKON, 1949). Posteriormente, efectuamos una selección visual de las semillas supuestamente fértiles, mediante la conocida «prueba del agua» o bien identificando las que bajo lupa binocular muestran semejanza en coloración y aspecto con las que previo corte transversal exhiben embrión en estado latente.

Posteriormente, los ensayos de germinación se deben realizar en dos fases, que tratamos a continuación.

##### b1) Fase de invernadero

Las semillas seleccionadas se distribuyen en cuatro lotes de 100 unidades y se siembran en bandejas-semilleros en invernadero, preferentemente instalado en el hábitat potencial de las especies. En él se ubicará un termohigrógrafo que permita la lectura de las condiciones meteorológicas reinantes en la época de los ensayos. El sustrato de cultivo, debidamente esterilizado, se mantiene humedecido y se aporta cada quince días una mezcla apropiada de fungicidas.

##### b2) Fase de laboratorio

Las semillas seleccionadas se distribuyen en uno o varios grupos de cuatro lotes de 100 unidades para ser sembradas en cámaras germinadoras, en condiciones de humedad relativa constante.

La siembra se efectúa en placas de Petri esterilizadas, en sustrato de papel de filtro o bien en arena calibrada, asimismo esterilizada. La razón de esta alternativa es que si bien el último sustrato es más hostil a las infecciones fúngicas (muy comunes en las cámaras), la reducida dimensión de las semillas de algunos táxones obliga a utilizar el papel para detectar su germinación. Dicho sustrato se humedece con una solución de fungicida, en proporción adecuada y se colocan, cada grupo de cuatro placas en cámaras germinadoras, en condiciones diferentes de temperatura y fotoperíodo. Dichas condiciones, en general se improvisan, no obstante puede ser de gran utilidad el uso de manuales de test de germinación (por ej., ELLIS *et al.*, 1985) y en nuestro caso el de diversos estudios sobre germinación de especies canarias (LUCÍA *et al.*, 1990; MAYA *et al.*, 1988; BAÑARES, 1992; DELGADO, 1986).

Una vez finalizados los ensayos, se procederá a efectuar una prueba crucial, que consiste en la incisión de las semillas no germinadas con el objeto de dilucidar la causa de su incapacidad germinativa. Los resultados de dicho análisis se aportan, en porcentajes de: *semillas vanas*, que carecen de las estructuras necesarias para su germinación, estando únicamente provistas de cubierta; *semillas duras*, las que a pesar de disponer de embrión latente permanecen inalterables al ensayo por su incapacidad de absorción de agua (HARTMANN y KESTER, 1987). Por último, denominamos *semillas muertas*, las que no presentando ataques de hon-

gos, no han germinado aun cuando no son duras ni vanas. Especial importancia cobran los porcentajes observados de *semillas duras*, ya que identifica la necesidad de determinadas especies a ser sometidas a un tratamiento previo a las semillas, que incrementa su éxito de germinación, de lo cual comentaremos posteriormente.

### c) Comportamiento germinativo

Mediante un conteo sistemático de las nascencias, se analiza el comportamiento germinativo con los parámetros que describimos a continuación.

El porcentaje medio alcanzado de germinación en invernadero, así como el más exitoso de los ensayos en cámara se representa en una gráfica (Fig. 2), de la cual se desprende, para cada una de las experiencias:

- T) Punto en el que la velocidad de germinación comienza a descender, dividiendo la curva en dos partes: una de velocidad de germinación rápida y otra lenta. Esto se obtiene trazando la tangente a la curva desde el origen.
- G) Porcentaje final de germinación.

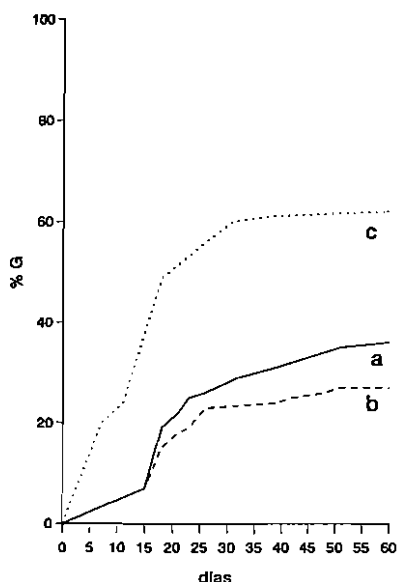


Fig. 2. Capacidad germinativa de *Gesnouinia arborea* (L. fil) Gaud. Porcentaje de Germinación (%G). (a,b) ensayos «testigo» y previo tratamiento con Acido Giberélico, respectivamente, en invernadero. (c) ensayo en Cámara Germinadora. Coeficiente de Velocidad (CVK) en (c) = 5,92.

Con T y G hallamos el «Valor del Pico» (VP) y la Germinación Media Diaria (GMD).

- VP=Porcentaje de germinación en T/N.º de días necesarios para llegar a T.
- GMD=Porcentaje final de germinación/N.º de días de duración de la prueba.

Con estos dos valores podemos hallar el «Valor de Germinación» (VG), el cual resulta de gran utilidad, ya que constituye una expresión que valora la tasa germinativa y el porcentaje de germinación (CZABATOR, 1962) (Fig. 3).

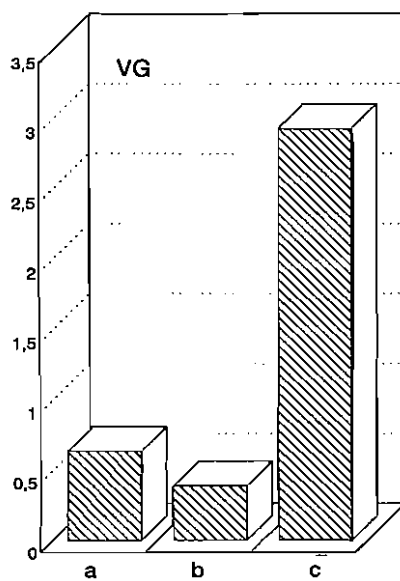


Fig. 3. Valor de Germinación (VG) de *Gesnouinia arborea* (L. fil) Gaud. (a,b) ensayos «testigo» y previo tratamiento con Acido Giberélico, respectivamente, en invernadero. (c) ensayo en Cámara Germinadora.

- $VG = VP \times GMD$ .

Posteriormente expresamos el «Coeficiente de Velocidad de Kotowski» (CVK) (KOTOWSKI, 1926).

- $CVK = (1/N) \times 100$ .

Donde  $N + (\sum Ni \times Ti) / Ng$ .

$Ni = N.$ º de semillas germinadas en cada intervalo de tiempo.

Ti=Tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el fin del intervalo de medición.

Ng=N.º de semillas germinadas.

Por último, constituye un dato de excepcional importancia el cálculo del denominado «Coeficiente de Nascencia» (Cn) (DIEHL y MATEO BOX, 1988).

$$— Cn=(100 \times n)/Fg.$$

Donde n=N.º de semillas germinadas en invernadero.

Fg=Facultad germinativa deducida en laboratorio (cámara germinadora).

La Facultad Germinativa es generalmente superior a «n» y constituye en la mayoría de los casos un indicador de la capacidad germinativa de las especies, lo cual nos permitirá identificar si la causa de su regresión está relacionada con problemas de germinación. Por su lado, «Cn» es un fiel indicador del rendimiento de los ensayos en invernadero.

Una vez conocido el comportamiento germinativo en invernadero y cámara, procedemos —con las especies que han exhibido un alto porcentaje de *semillas duras* (ver apartado b2)— a realizar una experiencia definitiva de ensayos de germinación, ahora previo tratamiento a las semillas, mediante las conocidas técnicas de escarificación y estratificación (HARTMANN y KESTER, 1987), que en ocasiones facilitan asimismo los manuales de test de germinación. El comportamiento germinativo resultante, previa aplicación de un test de significación estadística (test de Duncan o similar) —fácilmente aplicable en soporte informático— dilucidará definitivamente la técnica más apropiada de propagación de las especies.

#### d) Estaquillado y acodos aéreos.

Para llevar a cabo estas modalidades de propagación es necesario conocer el estadio de máxima vitalidad vegetativa de la especie a tratar.

Las experiencias de estaquillado y acodos se practican normalmente con especies arbóreas y arbustivas, debiéndose contemplar resultados de enraizamiento de una muestra patrón frente a otra, previo tratamiento hormonal.

El análisis de las experiencias de reproducción asexual no requiere mayor tratamiento que la anotación del porcentaje de enraizamiento de las muestras en un plazo de tiempo prudencial (45-100 días).

#### e) Fase descriptiva e iconográfica

Constituye un aspecto verdaderamente importante el llevar a cabo la descripción detallada e iconografía de las semillas y plántulas obtenidas, pues en la mayoría de los casos no se dispone de esta información en las fuentes bibliográficas. En este sentido aconsejamos seguir las pautas establecidas en los tratados de BERGGREN (1981) y MULLER (1978), respectivamente.

#### H.2.3. Propagación masiva

Con la técnica más idónea de propagación de las especies, procedemos a llevar a cabo su propagación masiva en vivero. Los ejemplares obtenidos deben ser objeto de repicado y aclimatación en medio propicio para la especie, antes de proceder a su restitución al medio natural.

#### H.3. Restituciones

Respetando minuciosamente los criterios señalados en el Estudio del Rescate Genético, el objetivo final en la ejecución del Plan de Recuperación es el de enriquecer las poblaciones naturales de las especies que les permita su mantenimiento en un nivel adecuado de conservación.

La I.U.C.N. (1987), así como el U.K. Committee for International Nature Conservation (GREEN, 1979) han definido en un sentido amplio, diversas modalidades de traslocación de organismos vivos y recientemente, Botanic Gardens Conservation International (WISE & AKERROYD, 1992) han adoptado objetivamente estos conceptos en el marco de Planes de Recuperación de Especies Vegetales.

Aportamos a continuación esta terminología, en buena parte modelada por nosotros desde un punto de vista semántico, como producto de la experiencia adquirida en la ejecución de nuestros Planes de Recuperación.

Constituye una *restitución* cualquier plantación de ejemplares obtenidos *ex situ* a partir de material propagativo procedente del mismo hábitat, en las siguientes modalidades: *Reintroducción*, si se lleva a cabo en localidades donde con anterioridad existía; *Repoblación*, si se efectúa en una localidad natural o en sus proximidades (sin aislamiento geográfico), con el propósito de aumentar los efectivos de la población e *Implantación*, si ésta se realiza en localidades separadas geográficamente de las poblaciones naturales, aun cuando aparentemente corresponden al mismo hábitat potencial de la especie. Este tipo de restitución debe quedar priorizada por la *repoblación* y tan sólo se efectuará cuando los factores de amenaza que recaen sobre las poblaciones naturales son previsiblemente irreversibles. No obstante, la asignación de estas dos últimas modalidades en muchos casos vendrán determinadas en función de la biología del taxon y en especial de sus mecanismos de dispersión.

#### a) Fuente del material

El material propagativo a utilizar para su reproducción *ex situ* y posterior restitución debe ser cuidadosamente elegido. En principio, conviene hacer una reflexión de las barreras de aislamiento ecológico existentes entre las poblaciones *a priori* pertenecientes al mismo taxon, pues en algunos casos pueden manifestar divergencias genéticas. En este sentido, no debe reintroducirse material procedente de otra isla y en casos extremos tampoco el procedente de áreas suficientemente aisladas del mismo bloque insular.

Por otro lado, si el material a reintroducir ha sido obtenido por algún tipo de propagación asexual, éste debe proceder de la fuente más variada posible de individuos, lo cual facilitará en el futuro un correcto cruzamiento sexual y una adecuada estabilidad genética del taxon.

Por último, resulta aconsejable la restitución de ejemplares de diferentes edades en cada locali-

dad, con el objeto de facilitar el desarrollo de pirámides de población.

#### b) Localidades

La elección de localidades idóneas para la restitución deben basarse en las mencionadas «Fichas Ecológicas» (ver apartado C) y requerirá asimismo de un buen conocimiento de la ecología y hábitat potencial de las especies.

#### c) Fechas

Tan sólo un conocimiento exhaustivo de la fenología de las especies nos permitirá dilucidar la época idónea de restitución. No obstante, esta fase puede ser sometida a experimentación.

#### d) Protección

El conocimiento de los factores de amenaza de las especies nos obligará en algunos casos a llevar a cabo una protección local de los ejemplares restituidos, tanto temporal (etapas juveniles) o indefinidamente (depredadores). Asimismo, en algunos casos, debe contemplarse la necesidad de improvisar movilizaciones de urgencia (riegos, saneamiento de parásitos, erradicación local de especies competitivas..., etc.).

#### e) Ficha Ecológica de Restituciones

Una vez observada la aclimatación de ejemplares en el medio natural, deberán realizarse los correspondientes inventarios florísticos en cada una de las localidades de restitución. La modalidad de elaboración será la misma que reseñábamos en el apartado C.

#### d) Cartografía

Finalmente, las localidades de restitución deben ser objeto de cartografiado en la misma modalidad que la reflejada en el apartado B.2.

## SUMMARY

In the present work, main threatened factors of the Canary Islands flora as well as the strategy for its conservation in their National Parks is given. Otherwise, the methodology for designing and implementation of the Recovery Plans promoted by ICONA for species in danger in that Protected Areas, is also given.



## BIBLIOGRAFIA

- BAÑARES, A., 1988: *Plan de Recuperación de la Flora Amenazada del Parque Nacional del Teide*. ICONA, 2 vols. (Docum. interno).
- BAÑARES, A., 1989: *Plan de Recuperación de la Flora Amenazada del Parque Nacional de Juan Fernández (Chile)*. ICONA (Docum. interno).
- BAÑARES, A., 1990: «Erradicación de la invasora *Tradescantia fluminensi* Vell. (Commelinaceae) como medida de restauración ecológica de la laurisilva gomera (Parque Nacional de Garajonay)». *Ecología*, 4: 99-104.
- BAÑARES, A., 1992: «Contribución al conocimiento de la propagación vegetativa y sexual de las especies vegetales de la laurisilva canaria I.». *Bot. Macar.*, 19-20: 53-64.
- BAÑARES, A.; CASTROVIEJO, M. & REAL, J., 1993: «Recovery Plan for the threatened flora of the Teide National Park I. *Cistus osbaeckiaefolius* Webb ex Christ and *Helianthemum juliae* Wildpret». *Boletim do Museo Municipal do Funchal*, Supl. 2: 41-56.
- BARRENO, E., 1984: «Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España». *Información Ambiental*, núm. 3 (Dirección Gral. de Medio Ambiente). Madrid.
- BERGGREN, G., 1981: *Atlas of Seeds and small fruits of North-west-European plant species*. Ed. by the Swedish Museum of Natural History. Stockholm.
- BLANCO, E., 1989: «Áreas y enclaves de interés botánico en España (Flora Silvestre y Vegetación)». *Ecología*, 3: 7-22.
- BRAMWELL, D., 1979: *Plants and Islands*. Academic Press Inc. London Ltd.
- BRAMWELL, D. y RODRIGO, J., 1982: «Prioridades para la conservación de la diversidad genética en la flora de las Islas Canarias». *Botánica Macaronésica*, 10: 3-17.
- BRAMWELL, D.; HAMMAN, O.; HEYWOOD, V. & SYNGE, H., 1987: *Botanic Gardens and the World Conservation Strategy*. Academic Press Inc. London Ltd.
- BRAUN-BLAQUET, J., 1979: *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Barcelona.
- CONTRERAS, M. J., 1986: *Estudio de la población de Arrui (Ammotragus lervia) en la isla de La Palma*. ICONA (Docum. interno).
- CORNER, E. J. H., 1976: *The seeds of Dicotyledons*. Vols. I-II. Cambridge University Press. Cambridge.
- COUNCIL OF EUROPE, 1983: *List of rare, threatened and endemic plants in Europe* (by the Threatened Plants Unit, IUCN Conservation Monitoring Centre). Strassbourg.
- COUNCIL OF EUROPE, 1991: *La conservation des espèces sauvages progénitrices des plantes cultivées*. Collection Rencontres environnement, n.º 8. Strassbourg.
- CZABATOR, F., 1962: «Germination value: an index combining speed and completeness of pine seed germination». *For. Sci.*, 8: 386-396.
- DELGADO, J. C., 1986: *Propagación de árboles canarios*. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Aula de la Naturaleza de Osorio.
- DELGADO, A., 1992: «Criterios y objetivos para la ejecución de programas de recuperación de especies». In: *I Curso de Recuperación de Especies de Flora Amenazada*. Centro Ecológico de La Laguna (ICONA) (Documento interno).
- DELGADO, A.; BAÑARES, A. y BONNET, J., 1990: *Plan de Recuperación de la Flora Amenazada del Parque Nacional de Garajonay*. ICONA, 3 vols. (Documento interno).
- DIEHL, R., y MATEO BOX, J. M., 1988: *Fitotecnica general*. Ed. Mundi-Prensa (2.ª ed.). Madrid.
- ELLIS, R. H.; HONG, T. D. & ROBERTS, E. H., 1985: *Handbook of seed technology for genebanks*. Vol. II.

- Compendium of specific germination information and test recommendations. International Board for Plant Genetic Resources. Roma.
- EMMERSON, K., 1990: *Estudio sobre la incidencia del Conejo (Oryctolagus cuniculus) sobre la flora de Las Cañadas del Teide*. ICONA (Docum. interno).
- GREEN, B. H., 1979: *Wildlife introductions to Great Britain*. Report by the U.K. Comm. for International Nature Conservation.
- HARTMANN, H. T. y KESTER, D. E., 1987: *Propagación de plantas. Principios y prácticas*. Compañía Editorial Continental, S. A. C. V. México.
- HERNÁNDEZ, J. E.; CLEMENTE, M. & HEYWOOD, V., 190: *Conservation Techniques in Botanic Gardens*. Koeltz Scientific Books. Germany.
- ICONA, 1990: *Estrategia de Conservación de la Flora Española*. ICONA (Docum. interno).
- I.U.C.N., 1987; *The IUCN position statement on traslocation of living organisms*. Prepared by the Species Survival Commission. Gland. Switzerland.
- KOTOWSKI, F., 1926: «Temperature relations to germination of vegetable seeds». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 23: 176-184.
- KUNKEL, G., 1976: *Biogeography and Ecology in the Canary Islands*. Dr. W. Junk Publishers The Hague. Netherlands.
- LAKON, G., 1949: «The topographical tetrazolium method for determining the germinating capacity of seeds». *Plant Phys.*, 24: 389-394.
- LUCÍA, V.; DEL ARCO, M.; ACEBES, J. R.; PÉREZ, P. L. y WILDPRET, W., 1990: «Contribución al estudio de plantas canarias con interés ornamental. I.» *Vieraea*, 19: 113-137.
- MACHADO, A., 1989: «Planes de Recuperación de Especies». *Ecología*, 3: 23-43.
- MAYA, P.; MONZÓN, A. y PONCE, M., 1988: «Datos sobre la germinación de especies endémicas de Canarias». *Botánica Macaronésica*, 16: 67-80.
- MULLER, F. M., 1978: *Seedlings of the north-western european lowland*. Dr. W. Junk B. V. Publishers. The Hague, Boston.
- PÉREZ DE PAZ, P. L., 1990: *Parque Nacional de Garajonay. Patrimonio Mundial*. ICONA-Excmo. Cabildo Insular de La Comera.
- RODRÍGUEZ, J. L., RODRÍGUEZ, C., 1990: «El Muflón, una amenaza para la flora endémica de Tenerife». *Vida Silvestre*, 68: 10-16.
- SIEMENS, L., 1977: «Descubrimiento de una reserva natural de Cabras Canarias Prehispánicas». *Aguayro*, 87: 7-9.
- WISE, P. S. & AKEROYD, J. R., 1992: *A study on the guidelines that should be followed in the design of Plant Conservation or Recovery Plans*. Prepared by the Botanic Gardens Conservarion International. (Document of the Council of Europe). Strassbourg.