





# Actas de las Jornadas Forestales de Gran Canaria 1994 - 2001



Cabildo de Gran Canaria  
ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

### *Edita*

Cabildo de Gran Canaria  
ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

### *Colaboran*

Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias  
Ayuntamiento de Arucas  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
Foresta  
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales  
Silva Servicios Integrales

### *Fotografías*

Marco Díaz-Bertrana  
Jonay Díaz Llepry  
José A. González Navarro  
Juan Guzmán Ojeda  
Yuri Millares  
Jorge Naranjo Borges  
Francisco Negrín Afonso  
Miguel A. Peña Estévez  
Raúl Ruiz Santamaría  
María del Cristo Santana García  
Carlos Velázquez Padrón

### *Coordinan la edición*

Ramón Díaz Hernández  
Jorge Naranjo Borges  
Carlos Velázquez Padrón

### *Diseño gráfico, digitalización, maquetación e impresión*

Linca, S.L.  
Lepanto, 45  
Telf.: 928 27 07 14 - E-mail: lincacanarias@terra.es  
35010 Las Palmas de Gran Canaria

### *I.S.B.N.*

84-8103-327-8

### *Depósito legal*

G. C. 624-2002

## Compromiso con nuestro Patrimonio Forestal

Las instituciones públicas en unión de otros organismos, que desde 1994 vienen patrocinando la celebración de las Jornadas Forestales de Gran Canaria, con sede en el municipio de Arucas, se congratulan de que un evento de estas características, que reúne cada año a técnicos de diferentes disciplinas relacionados con la vida vegetal, ambientalistas, campesinos, pastores, gestores públicos, funcionarios, conservacionistas del medio natural, voluntarios y público en general directamente interesado, para intercambiar información, sugerir iniciativas, comunicar experiencias concretas y debatir cuestiones teórico-prácticas sobre problemáticas forestales en un marco de rigor científico, de corresponsabilidad, de tolerancia y de respeto y, sobre todo, de compromiso con la regeneración y extensión de nuestro patrimonio más sensible como es la cobertura forestal de Canarias, cuando éstas alcanzan en el presente 2002 su novena edición y se muestran como una empresa consolidada y con prestigio ante los ciudadanos. Nuestra complacencia se fundamenta y se agranda todavía mucho más cuando apreciamos que la mayoría de las comunicaciones, ponencias, debates y conclusiones generales de estas ocho ediciones de las Jornadas Forestales se han logrado recopilar y editar en una publicación que extiende sus beneficiosos efectos a divulgar el conocimiento y las experiencias tratadas en las mismas a través de un texto fácilmente accesible a todos lectores, los interesados.

A lo largo de estas ocho ediciones han pasado por las Jornadas Forestales de Gran Canaria, y por sus recién incorporadas sesiones de encuentros de expertos y viveristas, unos 140 especialistas canarios, peninsulares y extranje-

ros, que han abordado desde ópticas distintas asuntos directamente relacionados con nuestras masas arbóreas. Desde su conservación, regeneración, tratamientos selvícolas, lucha contra los incendios y plagas, métodos y técnicas de repoblación, el bosque como recurso económico y paisajístico, los pinares para el ocio, recreo y fórmulas de cofinanciación de los mismos, aprovechamientos del sotobosque y biodiversidad, cambio climático y lluvia horizontal, la avifauna, el Plan Forestal de Canarias, las plantas introducidas, el difícil equilibrio entre masas forestales y pastoreo extensivo, las políticas forestales y el necesario diálogo con propietarios de fincas y lugareños, los montes públicos y las fincas forestales consorciadas y sus problemas actuales de gestión y conservación, educación ambiental e implicación de los ciudadanos en la preservación de las masas forestales, etc. En definitiva, se ha realizado un esfuerzo intelectual y humano considerable por divulgar nuestra riqueza natural, dar a conocer la gestión forestal que practican las instituciones públicas con responsabilidades en estas materias, valorar y estimular las iniciativas que surgen desde los colectivos de voluntarios, particulares y fundaciones sin ánimo de lucro, inspirar políticas forestales implementarias, detectar errores y proponer medidas correctoras adecuadas, así como crear conciencia ciudadana para traducirla en colaboración en el cuidado de nuestros bosques.

Los artículos 7 y 8 y siguientes del texto refundido de las leyes de Ordenación de Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (Decreto Legislativo 1/2000) definen la responsabilidad de las administraciones en la gestión de las actividades de ordenación de los recursos naturales y el papel que se le concede a la participación ciudadana. Así mismo, las Directrices Generales y Sectoriales de Ordenación, los Planes Insulares y los Planes Generales de Ordenación tendrán que ser desde su entrada en vigor el marco regulatorio imprescindible para el desarrollo de las misiones tendentes a conservar, regenerar y extender las actuales masas forestales.

En su día, el Plan Nacional de Biodiversidad diagnosticaba para Canarias un total de 119 especies vegetales en situación de vulnerabilidad; fijaba otras 127 en peligro de desaparecer, una ya irreversiblemente extinguida, 26 escasamente conocidas, cinco indeterminadas y 122 especies raras, sobre un total de 1.799 especies, de las que afortunadamente unas 1.399 no están todavía amenazadas, pero que eso no quita para que puedan dejar de estarlo en un futuro más o menos próximo, si no nos empeñamos en su conservación.

Por su parte, el Consejo Nacional de los Bosques Españoles nos ha recordado recientemente que la salud forestal en términos cuantitativos y cualitati-

vos de nuestras masas no es precisamente tranquilizadora. Es por lo que propone asumir que desde ahora hasta los próximos treinta años debemos elevar de 125 a 250 la cifra media de árboles por habitante por lógicas razones económicas, sociales y culturales, como veremos más adelante.

En Canarias, la superficie forestal potencial alcanza las 485.980 hectáreas, de las cuales están cubiertas de bosques tan sólo 104.914 hectáreas, es decir un 21 por ciento sobre el total. Es por lo que el esfuerzo que debemos afrontar en islas tan devastadas como Gran Canaria tiene que ser verdaderamente ingente. Considerando que el punto de partida es tremendamente deficitario, fruto de cinco siglos de deforestación en la tenaz lucha por ampliar los cultivos y garantizar la supervivencia de nuestra gente, lo que ha determinado a su vez el afloramiento de una cierta fitofobia en sectores muy localizados de nuestra sociedad, que debemos reducir y corregir redoblando esfuerzos mediante la sensibilización y la educación ambiental. Tenemos la obligación de hacer más pedagogía sobre las bondades económicas y sociales que nos regalan nuestros montes. Nuestra supervivencia depende en gran medida de la manera en que sepamos entre todos orientar con acierto las políticas forestales.

En España los bosques aportan al conjunto de su economía cada año unos 680 millones de euros (133 mil millones de pesetas) sólo en producción forestal (leña, carbón y madera). Pero las masas forestales presentan un valor añadido superior en tanto que contribuyen a combatir una de las peores lacras ecológicas de nuestro tiempo como es la pérdida de suelo, que sólo se corrige a través de la reforestación hidrológico-forestal. Pero también es conveniente recordar el valor de internalización de los bosques como es la fijación de dióxido de carbono que tiene (y que tendrá cada vez más) un elevado valor añadido en el futuro mercado de derechos de emisiones. Pero por encima de ello los bosques aportan además el necesario soporte para el mantenimiento de la biodiversidad y del paisaje, aspectos esenciales en unas Islas en donde la calidad ambiental debería ser su mejor tarjeta de presentación; las masas forestales suponen en efecto un freno eficaz al proceso de desertificación acentuado por las incertidumbres provocadas por los cambios térmicos y climatológicos. De ahí el que las administraciones públicas que patrocinamos este evento y que tenemos responsabilidades directas en la gestión de estos recursos naturales, debemos esforzarnos por justificar ante los ciudadanos la necesidad de aumentar las provisiones de fondos económicos para invertir más en la lucha contra los incendios, erradicación de plagas, tratamientos selvícolas y repo-

blaciones forestales en nuestra Isla como una necesidad prioritaria y primordial, así como establecer ventajas fiscales e incentivos económicos y sociales para animar a los voluntarios, a los operadores privados y a los particulares para que proyecten iniciativas dentro del marco regulatorio en vigor que redunden en la dinamización de un subsector tan olvidado de la economía primaria.

**María Eugenia Márquez**

Presidenta del Cabildo de Gran Canaria

**Oscar Hernández**

Consejero de Medio Ambiente  
Cabildo de Gran Canaria

**Froilán Rodríguez Díaz**

Alcalde de Arucas

**Juan Francisco Padrón**

Concejal de Medio Ambiente  
Ayuntamiento de Arucas

**Fernando González Santana**

Consejero de Política Territorial y Medio Ambiente  
Gobierno de Canarias

**Milagros Luis Brito**

Viceconsejera de Medio Ambiente  
Gobierno de Canarias

**Manuel Lobo Cabrera**

Rector Magnífico de la U.L.P.G.C.

**Gabriel Navarro Valdivielso**

Representación de los Patronos  
de la Fundación FORESTA



## Agradecimientos

Los directores de las Jornadas Forestales de Gran Canaria quieren en esta publicación dejar constancia escrita de su agradecimiento en primer lugar a las administraciones y organizaciones implicadas en la celebración de este evento sin cuyo apoyo sería materialmente imposible garantizar la creciente calidad y continuidad de las mismas. También por la confianza que han puesto en nosotros como directores y organizadores. En segundo lugar queremos hacer extensivo nuestro especial reconocimiento a los ponentes, comunicantes, moderadores, presentadores y participantes en las distintas sesiones teóricas, prácticas, salidas y debates por su calidad y rigor científico, por su nivel intelectual y por su esfuerzo desinteresado. En tercer lugar, queremos agradecer el apoyo técnico, material y personal de un amplio equipo de colaboradores y voluntarios coordinados por D. Mario Marrero Arencibia y movilizados por la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arucas, que hace posible el desarrollo de las Jornadas Forestales en unas excelentes condiciones ambientales y técnicas. Y finalmente, queremos también agradecer vivamente a los numerosos asistentes su presencia reiterada año tras año sin la cual este evento carecería de todo sentido. Como hemos dicho insistentemente, las Jornadas Forestales de Gran Canaria nacieron con vocación de servicio público y de continuidad para de esa forma renovar en cada edición nuestro interés y preocupación por la grandeza de los montes de nuestras bienamadas Islas. No queremos terminar esta breve nota sin destacar antes que no fue posible recuperar los textos de las ponencias y comunicaciones de las primeras y segundas Jornadas Forestales celebradas en 1994 y 1995. Incluso en las celebradas con posterioridad algunos autores se demoraron en remitirnos sus originales quedando, en contra de nuestra voluntad, excluidas de la

presente publicación como hubiésemos deseado. En adelante trataremos de ser más eficientes a la hora de reclamar a los participantes los textos íntegros de sus intervenciones. En cualquier caso pedimos disculpas por el retraso en la edición de estas actas puesto que se publican dos años después de su notificación a los asistentes. El esfuerzo se ha visto compensado con creces porque a partir de ahora se pueden consultar con comodidad las diferentes temáticas abordadas por sus autores para lo cual se ha ordenado cronológicamente desde 1996 en adelante, estando cada Jornada presidida con un índice de materias.

**Carlos Velázquez Padrón**

**Ramón Díaz Hernández**

# Índice

---

## PONENCIAS PRESENTADAS EN LAS III JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA

- ▶ Nuestros Bosques son espacios vitales ..... 17  
*Froilán Rodríguez Díaz*
- ▶ Gran Canaria ante el reto de su recuperación paisajística .... 21  
*Carmelo Ramírez Marrero*
- ▶ Contribución de la actividad forestal al Desarrollo Rural .... 23  
*Ramón Díaz Hernández*
- ▶ Forestación en Fincas Agrarias Abandonadas.  
Experiencias en Gran Canaria ..... 25  
*Javier López Figueroa*
- ▶ La importancia de los frutales en la repoblación  
de tierras agrícolas abandonadas ..... 29  
*José Justo Melián Falcón*
- ▶ Mejora de masas forestales: política de mejora de masas  
en los pinares y palmerales de Gran Canaria ..... 33  
*Orlando Marrero Díaz*
- ▶ Nuevas Técnicas en la mejora de masas forestales ..... 41  
*Juan Guzmán Ojeda*
- ▶ Propuestas Técnicas de Mejora del Impacto  
de los aprovechamientos de Eucaliptus en las medianías  
de Gran Canaria ..... 43  
*Carlos Velázquez Padrón*

▶ Informe sobre el estado selvícola del Brezal del Palmital de Guía .....	47
<i>Carlos Velázquez Padrón</i>	
▶ Prevención y lucha contra los incendios forestales en Canarias .....	53
<i>Carlos Alba Represa</i>	
▶ Manejo del Fuego como herramienta Selvícola. Posibilidades en Masas de Pino Canario .....	55
<i>Pedro Cuiña Olmedo</i>	
▶ Conclusiones a las IIIª Jornadas Forestales de Gran Canaria .....	63

## **PONENCIAS PRESENTADAS A LAS IV JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA**

▶ Transformación de Pinares en Monteverde en el Cortijo de Pavón .....	67
<i>Jorge Naranjo Borges</i>	
▶ Experiencias en tratamiento de poda y limpieza de palmerales .....	75
<i>Juan Guzmán Ojeda</i>	
▶ Potencialidad de la Investigación forestal en Canarias .....	85
<i>José M. González Molina</i>	
▶ Posibilidades de recuperación del Bosque Termófilo en Gran Canaria .....	87
<i>Francisco González Artilés</i>	
▶ Nuevas Técnicas de Reforestación .....	97
<i>Javier López Figueroa</i>	
▶ El Pino canario como productor de madera .....	105
<i>José Climent Maldonado</i>	
▶ Pavón, espacio de consenso .....	109
<i>Carlos Velázquez Padrón</i>	

▶ Aprovechamientos forestales. La opinión de “Greenpeace” .....	113
<i>Carlos Velázquez Padrón</i>	
▶ Conclusiones a las IVª Jornadas Forestales de Gran Canaria .....	119

## PONENCIAS PRESENTADAS EN LAS V JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA

▶ Presentación: Las Quintas Jornadas Forestales de Gran Canaria: un momento para la reflexión .....	123
<i>Carlos Velázquez Padrón</i>	
<i>Ramón Díaz Hernández</i>	
▶ Microfauna forestal y depresión vegetativa de las palmeras en Canarias .....	125
<i>Miguel Ángel Peña Estévez</i>	
▶ Selvicultura e hidrología: selvicultura de las masas artificiales de pinus canariensis Sweet ex Spreng .....	133
<i>Pascual Gil Muñoz</i>	
▶ Riesgos de introducción de nuevas plagas y enfermedades forestales en Canarias .....	145
<i>Enrique Martín Bernal</i>	
▶ El bosque y el agua. Precipitación horizontal en los Montes Canarios .....	169
<i>Javier Seijas Bayón</i>	
▶ Conclusiones de las Quintas Jornadas .....	179

## PONENCIAS PRESENTADAS EN LAS VI JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA

▶ Regeneración natural de la laurisilva .....	183
<i>José María Fernández-Palacios</i>	
▶ Rescate y mejora genética de las lauráceas en Gran Canaria .....	187
<i>Benjamín Artiles Peña</i>	

▶ Gestión para la recuperación del pinzón azul de gran canaria .....	199
<i>Felipe Rodríguez Godoy</i>	
▶ Fotografía de la naturaleza avifauna y “caza fotográfica” .....	203
<i>Francisco Negrín Afonso</i>	
▶ El Plan Forestal de Canarias .....	207
<i>Jorge Naranjo Borges</i>	
▶ ¿Qué es la Fundación Canaria para la Reforestación? .....	213
<i>Juan Guzmán Ojeda</i>	
▶ Financiación de la gestión forestal .....	219
<i>Eduardo Rojas Briales</i>	
▶ Conclusiones a las VI Jornadas Forestales de Gran Canaria .....	239

## **PONENCIAS PRESENTADAS EN LAS VII JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA**

▶ La iniciativa privada en la recuperación de la cubierta vegetal del archipiélago .....	243
<i>Gabriel Navarro Valdivieso</i>	
▶ Las ecotasas a debate .....	247
<i>Comunicado de prensa</i>	
▶ Evaluación del manejo forestal .....	251
<i>James Lawrence</i>	
▶ El bosque y el patrimonio histórico de Canarias .....	257
<i>José A. González Navarro</i>	
▶ Conclusión del Encuentro de Especialistas: La ecotasa a debate .....	265
▶ La certificación forestal garantía de sostenibilidad .....	269
<i>James Lawrence</i>	
▶ Conclusiones de las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria .....	277

## PONENCIAS PRESENTADAS EN LAS VIII JORNADAS FORESTALES DE GRAN CANARIA

▶ Todo lo que todo ciudadano puede hacer por la vida silvestre .....	281
<i>Carlos Velásquez Padrón</i> <i>Ramón Díaz Hernández</i>	
▶ Algunas consideraciones sobre el cambio climático global y sus consecuencias sobre la vegetación .....	283
<i>Pedro Dorta Antequera</i>	
▶ Mantenimiento de repoblaciones en Gran Canaria .....	287
<i>Raúl Ruiz Santamaría</i>	
▶ Azuaje o Aumastel: El Canto del Agua .....	299
<i>Bernardo Navarro</i> <i>Ramón Díaz</i> <i>Enrique Moreno</i> <i>José R. Barbusano</i>	
▶ Conclusiones Generales de las VIII Jornadas Forestales de Gran Canaria .....	307
▶ Conclusiones del Encuentro de Especialistas sobre la Copropiedad Forestal, su caducidad y soluciones .....	311
▶ Conclusiones del Ier encuentro de viveristas de plantas canarias .....	313



*Caidero en el Barranco del Andén (Gran Canaria).*



## Nuestros Bosques son espacios vitales

El bosque es, a la vez, un elemento del paisaje, un universo de sueños, cuentos y leyendas, y el hábitat natural de especies vegetales y animales. Pero también y sobre todo es un espacio sumamente vital para el ser humano, quien ha vivido a costa suya durante mucho tiempo. El desarrollo de nuestra cultura y de nuestra civilización no habrían sido posibles sin destruir los antiguos bosques para abrir espacios a los cultivos, caminos y carreteras, construir presas y pantanos, edificar viviendas y zonas de ocio y deportes, etc. Contrariamente a los países en desarrollo, el proceso de sacrificar bosques para nuevos asentamientos y usos está prácticamente terminado en Europa. Eso hace que los bosques tengan actualmente un espacio reducido y cubran por término medio el 27 por ciento del territorio de la Europa occidental.

Más de la mitad de las superficies arboladas europeas son bosques privados de donde y sus propietarios obtienen una parte más o menos importante de sus ingresos por la explotación de la madera. En el caso de los bosques públicos, el producto de la venta de madera es asimismo indispensable para financiar el mantenimiento de los mismos. En efecto, hoy en día la madera es, con mucho, la principal fuente de ingresos generada por la masa forestal. Le siguen muy de lejos los ingresos procedentes de la caza y otros "subproductos" forestales - concesiones para recolectar setas, bayas, avellanas, miel, árboles de Navidad, pinocha, leña, ramas y hojas secas, plantas medicinales, plantas aromáticas, cierto pastoreo extensivo, derechos de paso, etc.- aunque en algunos países, dichos productos desempeñan un papel nada despreciable.

En España, el 66 por ciento de los bosques son privados y el rendimiento de los mismos está todavía lejos de favorecer unos ingresos adecuados a sus

titulares. Por el contrario, en Canarias en general, y en Gran Canaria en particular, los bosques son mayoritariamente patrimonio público y su explotación con carácter lucrativo es prácticamente nula. En nuestra isla, desde hace varias décadas, la política reforestadora se ha orientado básicamente a recuperar las antiguas formaciones boscosas como un recurso paisajístico más de cara a la atracción turística, desentendiéndose de la obtención maderera de otros productos demandados por el mercado insular.

En la mayoría de los países europeos la contribución de la silvicultura al producto interior bruto es muy inferior al 1 por ciento, pero dicho indicador no traduce la verdadera importancia económica de dicho subsector. En efecto, en las zonas rurales, con estructura insuficiente, dicho subsector integrante de las actividades primarias es uno de los principales proveedores de empleo y suministra la materia prima para numerosas industrias (serrerías, paneles, pasta de papel, etc.). Si se toma en consideración toda la economía forestal, con la industria maderera, la parte con que dichas actividades contribuyen al PIB no es nada desdeñable, especialmente en países montañosos y con extensas superficies boscosas como Suecia, Finlandia y Austria.

Pero el bosque cumple además funciones de interés público, por lo general, no lucrativas para los propietarios forestales o para las propias instituciones. Son estas las siguientes: función recreativa, protección contra los torrentes y las avalanchas, cierto pastoreo extensivo, aminoración de impacto en la regulación del régimen de las aguas y en la calidad de las mismas, y protección de la diversidad biológica. Durante mucho tiempo se pensó que la mayoría de dichas funciones eran compatibles con la producción de madera, carbón, brea, etc. Pero hoy en día, surgen cada vez mayores conflictos en la compatibilización de diferentes usos, en particular con la caza, el turismo, la protección contra los riesgos naturales y la conservación de la naturaleza.

Obviamente, el peor de dichos usos consiste en convertir al bosque en vertedero de sustancias contaminantes. Las conferencias ministeriales sobre protección de los bosques en Europa, reunidas en Estrasburgo en 1990 y en Helsinki en 1993, tenían como objetivos la búsqueda de soluciones y la adquisición de compromisos consensuados para gestionar los bosques europeos de forma ecológicamente viable, procurando muy especialmente preservar la diversidad biológica.

No cabe la menor duda de que la importancia de las funciones de la economía forestal está destinada a seguir aumentando por puras razones de mer-

cado. En esa dirección los propietarios de fincas sin uso agrícola en el momento actual tampoco están dispuestos a repoblarlas por mera filantropía por los altos costes que ello conlleva y por los bajos rendimientos que de todo ello se derivaría.

En el municipio de Arucas, por ejemplo, llevamos varios años incitando a los propietarios de fincas rústicas sin cultivar a que las repueblen con plantas endémicas, frutales o cultivos alternativos, acogidos a las subvenciones destinadas al cese de la actividad agrícola, sin que hasta el momento presente se haya obtenido una respuesta mínimamente adecuada. La indiferencia a estos mensajes ha sido absoluta con pocas y contadas excepciones. Es más, hemos destinado para ello exclusivamente una unidad administrativa para preparar y presentar los trámites pertinentes ante la Comunidad Autónoma. Creemos que existen recelos muy potentes por una parte y de otra por la creencia de que todo suelo en Gran Canaria es susceptible de urbanizar. No faltan quienes con razón o sin ella lamentan la parvedad de las ayudas o quienes discuten la imposición de repoblaciones con especies endémicas en vez de frutales o plantas madereras, potencialmente más rentables.



*Reserva de la Biosfera del Canal y Los Tiles de La Palma.*

Por consiguiente, son necesarios incentivos económicos suficientes que, según el tipo de servicios, puedan adquirir las ayudas públicas o que las expectativas estén básicamente relacionadas con los mecanismos del mercado. La incitación mediante los precios del mercado sólo es factible en el caso de aquellas actividades que tienen un carácter que se podría clasificar de "exclusivo". Dentro de dicha categoría se incluyen fundamentalmente la práctica del ciclismo todoterreno en el bosque, senderismo, acampadas y las visitas con carácter más o menos restringido. Por el contrario, cuando se trata de servicios de interés público, como la protección contra los riesgos naturales o la preservación de los paisajes, las instituciones deben, por regla general, intervenir con ayudas financieras. Conseguir un justo equilibrio entre las ayudas de las Instituciones y los incentivos ofrecidos por el mercado a fin de garantizar una explotación sostenible de los bosques. Esa puede ser quizás la principal misión de las políticas forestales.

Tanto por sus usos turísticos y recreativos, como por su aportación a la economía insular el Ayuntamiento de Arucas ha venido apostando por colaborar de forma positiva con las demás administraciones públicas y empresas privadas por el aumento cuantitativo y cualitativo de la masa forestal grancanaria. Es en esa dirección en donde justifica su reclamación de los aspectos siguientes:

1. Un incremento del esfuerzo investigador, tanto sobre aspectos básicos como sobre técnicas selvícolas, sobre materiales y sobre economía forestal. En este sentido anuncia que seguirá apoyando, como hasta ahora lo ha venido haciendo, la celebración de las próximas Jornadas Forestales y hará cuanto sea posible por la publicación de las comunicaciones, debates y conclusiones, como contribución al esfuerzo de técnicos y profesionales comprometidos con este subsector de la economía insular.
2. En relación con lo anterior, el Ayuntamiento de Arucas tiene también previsto proponer a su Pleno Corporativo la aprobación de una moción de su Alcalde solicitando del Consejo Social y del actual equipo rectoral de la ULPGC la creación de Titulaciones Técnicas de Ingeniería Forestal y Ciencias Ambientales, dado el interés que estas materias tienen para la economía de nuestra isla y la necesidad de especialistas para su consecución, ofreciendo para ello el suelo y las infraestructuras con que cuenta nuestro municipio para satisfacer las exigencias de esas nuevas instalaciones universitarias.
3. Una profunda revisión de las políticas fiscales para primar el uso forestal del suelo.
4. Favorecer y fomentar "otros usos" del suelo (recreativos, turísticos o recolección de "subproductos") desde una perspectiva que permita la obtención de beneficios a los propietarios en compatibilidad con el mantenimiento de la biodiversidad.
5. Limitación de las plantaciones introducidas o exóticas, que por razones de rentabilidad maderera pudieran ser sustitutivas de antiguos cultivos, explotaciones poco o nada rentables o terrenos agrícolas abandonados.
6. Dotación de más recursos económicos y humanos al desarrollo del sector forestal de nuestra isla.

## Gran Canaria ante el reto de su recuperación paisajística

**E**l Mapa Forestal de Gran Canaria, después de las obras de reforestación intensivas efectuadas desde los años cincuenta hasta hoy en día, en las vertientes de las cumbres y medianías de la isla, puede catalogarse de aceptable en términos generales. Cualquiera que se moleste un poco y observe con detenimiento fotografías tomadas en los años cuarenta y cincuenta de nuestras montañas puede comprobar la inmensa desolación de esos espacios devastados por las abusivas talas para la obtención de carbón, leña, madera y otras necesidades perentorias. La despoblación del interior de la isla, la generación de la energía eléctrica y la generalización del uso doméstico del gas butano, unido a los trabajos emprendidos por el ICONA y la meritoria obra del voluntariado grancañario han realizado el milagro de la recuperación de buena parte de la masa forestal de nuestra isla.

El Cabildo Insular de Gran Canaria, que ha colaborado intensamente en ese cambio de rumbo, al recibir en breve plazo de tiempo plenas competencias en materia medioambiental del Gobierno de Canarias, exactamente las que hasta ahora disponía la Viceconsejería de Medio Ambiente, dependiente de la Consejería de Política Territorial, va a poder desempeñar un mayor protagonismo en la recuperación florística de nuestra isla. Ese traspaso competencial supondrá sin duda un hito histórico y un reto de trascendental importancia.

Es la primera vez que el Cabildo Insular de Gran Canaria se enfrenta con los recursos materiales y humanos transferidos desde la Comunidad Canaria y los suyos propios a la empresa de recuperar y regenerar el paisaje natural de toda la isla. Para ello cuenta con una experiencia plenamente demostrada en materia patrimonial con la adquisición de extensas fincas, la mayoría de las cuales idó-

neas para la reforestación, iniciada en los años 50 en colaboración con la extinta Delegación de Montes del Gobierno (Patrimonio Forestal del Estado) y del ICONA. La actividad repobladora que se ha continuado hasta hoy en día con mayor o menor énfasis ha dado sus frutos y está a la vista de todos. Pero estamos



*Cumbre de Gran Canaria.*

lejos todavía de alcanzar el objetivo general de conseguir para Gran Canaria una cubierta forestal suficiente y eficaz que proteja a nuestros suelos de los procesos erosivos, reduzca los fenómenos de aridización progresiva, favorezca la lluvia horizontal, evite los arroyamientos y contribuya a la filtración de las aguas de lluvia regenerando los ya esquilma-

dos niveles freáticos. Existe una conciencia generalizada en las instituciones insulares, municipales, regionales y estatales, así como en el conjunto de la sociedad canaria de que no se puede recular en el esfuerzo por incrementar la masa forestal como sinónimo de cultura, de salud y de calidad ambiental.

Desde todos los ámbitos sociales se pide a gritos no desfallecer en este empeño y coordinar de forma planificada las tareas de repoblación forestal de Gran Canaria. Máxime cuando los espacios sujetos a las tareas repobladoras aún no se han completado y que, además, es preciso emprender iniciativas tendentes a cubrir los vacíos de muchos territorios que sin duda estuvieron plenamente vegetados antes de la colonización. También se hace necesario acometer políticas de repoblación forestal en otros espacios dotados de manifiesta vocación forestal como los comprendidos entre las vertientes de las medianías hasta las cumbres, con especies adecuadas a esos medios, así como los suelos comprendidos entre las medianías y las zonas litorales con plantas características de esos pisos mejor adaptadas a un clima menos lluvioso y de temperaturas más altas.

Evidentemente el Cabildo Insular de Gran Canaria apuesta por una gestión de nuevo cuño en materia de medidas eficaces contra los incendios forestales lo suficientemente rápidas y contundentes, en ampliar la oferta de zonas de ocio y esparcimiento en las proximidades de las poblaciones como medida persuasiva, así como estudiar sin ningún tipo de prejuicios la explotación económica de los recursos forestales, impulsando consorcios forestales, empresas de gestión y explotación selvícola que a su vez generen riqueza, puestos de trabajo, además de incorporar a estas tareas a propietarios de fincas rústicas y a la iniciativa privada a través de incentivos tipo R.I.C.

## Contribución de la actividad forestal al Desarrollo Rural

**E**l bosque es, a la vez que un componente fundamental del paisaje, el hábitat natural de especies vegetales y animales muy diversos. Pero también y sobre todo es un espacio sumamente vital para el ser humano, aunque no siempre éste lo entienda así. Motivos por los cuales Gran Canaria ha estado a punto de ver eliminada prácticamente toda su masa forestal en el pasado. Pero la misma mano humana que diezmó la cobertera vegetal la ha ido reponiendo poco a poco en un sano ejercicio de devolución a la naturaleza de aquello que le pertenecía. Y en ese empeño restaurador estamos implicados todos, pero esta vez con la lección aprendida y con el propósito de que nunca más estaremos dispuestos a dejar que una cosa así vuelva a producirse.

La Política Agraria Comunitaria (PAC) favorece el cese de las explotaciones agrícolas tradicionales de escasa rentabilidad mediante incentivos económicos. En Gran Canaria debemos estudiar si es viable o no el cultivo de especies madereras nobles como el nogal, castaño, cerezo y roble en determinadas fincas de las medianías en suelos agrícolamente abandonados.

La Bolsa de Valores de Materias Primas de Chicago ha indicado el pasado mes de junio de 1996 que estas maderas se han revalorizado en los últimos 30 años a una media de 11,5 por ciento y que esa tónica se mantendrá a buen seguro en lo sucesivo puesto que en el futuro la demanda de madera se va a triplicar según las previsiones de los expertos. Ante esta cuestión, la repoblación en esta o en otras opciones acordes con nuestras características geográficas podrá ser una solución viable, siempre que técnicamente no se produzcan impactos irreversibles, pero eso supone un alto coste inicial de ahí la necesidad

de buscar iniciativas empresariales sólidas y apoyos de la Unión Europea, Comunidad Autónoma, Gobierno Central, Universidades, socios tecnológicos e inversiones privadas. Los borradores de Estrategia Forestal Nacional y la Ley Básica de Montes y Aprovechamientos Forestales del Gobierno Central proponen consolidar y aumentar cuanto sea posible los recursos forestales para dar respuestas al bloque tercero de la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo" celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992. La dinamización de las actividades forestales contribuyen decididamente al desarrollo rural y a la fijación de población con mejora de rentas en las medianías y cumbres de nuestra isla. Por lo que debemos trabajar también sin perder de vista las perspectivas económicas que se pueden abrir a partir de este subsector de las actividades primarias.

Estas IIIª Jornadas Forestales, que en sus dos últimas ediciones se han venido celebrando en Arucas gracias a la coordinación interinstitucional entre las respectivas áreas de Medio Ambiente del Excelentísimo Cabildo Insular de Gran Canaria, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno canario y el Ayuntamiento de Arucas, en esta ocasión con la inestimable ayuda de la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas y del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias, han consolidado la permanencia de un importante foro de intercambio de estudios y experiencias entre profesionales y disciplinas comprometidas con nuestros recursos forestales en clave de obtener pistas para la puesta en práctica de políticas sustentables para no comprometer la gestión de estas riquezas naturales, que son los bosques a corto y medio plazo, y sobre todo de cara a su preservación para las generaciones futuras.

Las instituciones comprometidas en este evento que son, además de las ya citadas, la Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias, esperan de este evento conclusiones generales de suficiente rigor capaces de alumbrar nuevos métodos, técnicas innovadoras e iniciativas adaptadas a nuestra realidad capaces de dar impulsos a políticas insulares que aborden adecuadamente las soluciones a las actuales deficiencias.



# Forestación en Fincas Agrarias Abandonadas. Experiencias en Gran Canaria

## Introducción

Las primeras repoblaciones llevadas a cabo en fincas agrarias y acogidas a subvención por parte de la Consejería de Política Territorial, tuvieron lugar en virtud de la Orden de 9 de noviembre de 1993. Esta Orden contemplaba, para su aplicación en la Comunidad Autónoma de Canarias, el Real Decreto 378/1993, de 12 de marzo, donde se establecía un régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales de explotaciones agrarias, así como una serie de acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques situados en zonas rurales.

El Real Decreto mencionado, trasponía los Reglamentos Comunitarios a la legislación española: el 2.880/1992, por el que se establecía un régimen de ayudas a las medidas forestales en la agricultura y el 1.810/1989, por el que se establecían acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales. El Real Decreto 378/1993 se encuentra derogado y en su lugar ha sido sustituido por el Real Decreto 152/1998, de 2 de febrero. Por otra parte la Orden Canaria de 9 de noviembre ha sido sustituida por la Orden de 14 de marzo de 1995, por la que se regulan las bases generales para la concesión de subvenciones con destino a la forestación de fincas agrarias abandonadas, con vigencia hasta el año 1997.

## Objetivos

Los objetivos que persigue la Orden son:



*Replacación de fayas  
en el Pico de Osorio  
1992.*

- Recuperar tierras para la creación de ecosistemas forestales de especies autóctonas, aumentar la biodiversidad y mejorar la calidad paisajística.
- Contribuir a la disminución del riesgo de erosión. Y
- Favorecer una política protectora de las ayudas.

#### **Superficies agrarias beneficiadas**

- Tierras ocupadas por cultivos herbáceos.
- Barbechos y otras tierras no ocupadas.
- Huertos familiares.
- Tierras ocupadas por cultivos leñosos.
- Prados naturales.
- Pastizales.
- Eriales y pastos.

#### **Beneficiarios**

- Titulares de explotaciones agrarias.
- Agrupaciones formadas por 5 o más titulares de explotaciones agrarias.
- Cabildos y Ayuntamientos canarios y otras entidades públicas.
- Otras personas físicas o jurídicas que no sean titulares de explotaciones agrarias, pero que sean propietarios de tierras agrícolas susceptibles de forestación.

#### **Comentarios sobre la Orden de Forestación y su desarrollo**

- 1) Las inversiones de la Orden de Forestación lo han sido con cargo a los Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Canarias, por dos razones fundamentales. Por una parte la falta de la firma del Convenio entre la Administración Estatal y Autonómica. En este caso y por ser Canarias Objetivo 1 dentro de la Comunidad Europea recibiría un 75% de la inversión con fondos europeos, y un 12,5% de

inversión de la Administración estatal. Por otra parte, la situación canaria no se ajusta a los Reglamentos y Decretos tanto europeos y como estatal, respectivamente. Se trata de fincas abandonadas y en las que sus propietarios no pueden demostrar la contribución de las mismas a su renta patrimonial.

- 2) La Orden canaria es anterior al Real Decreto estatal y no desarrolla las acciones de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales.
- 3) Las órdenes de convocatoria para admitir a trámite las solicitudes para los años 1995 y 1996 han aparecido muy tarde ya que el plazo de cierre de solicitudes fue de principios de septiembre, resolviendo la administración en diciembre.

Esto último ha obligado a solicitar prórroga por parte de muchos peticionarios y trasladar la inversión al año siguiente. Por tanto el plazo de apertura para admisión de solicitudes debería ser en los pri-



meros meses del año y resueltos en junio. Esto permitiría la realización de los trabajos previos (ahoyado) con el tiempo suficiente para cumplir los plazos establecidos. En ocasiones, aparecen casos de solicitantes particulares que corresponden a personas que viven en la ciudad, tienen fincas rústicas y poseen una gran sensibilidad con la problemática ambiental. Pero también es frecuente el ejemplo de agricultores locales que no solicitan estas ayudas entre otras razones por falta de información o porque, no están al tanto de la prensa ni del Boletín Oficial de Canarias. En otros casos por la singular mentalidad de ciertos lugareños que creen que plantar especies arbóreas supone de hecho incompatibilizar sus fincas rústicas para otros posibles usos del suelo (urbanístico, previsiblemente) más lucrativos.

*La faya demuestra tener un gran potencial en superficies desarboladas. La misma superficie en 1995.*



*Pino de regeneración natural protegido posteriormente.*

## La importancia de los frutales forestales en la repoblación de las tierras agrícolas abandonadas

Con la presente ponencia se pretende contribuir al desarrollo forestal haciendo una propuesta dirigida a la población rural y basada en unas especies agrupadas bajo la denominación de frutales forestales, que se podrían definir como especies arbóreas cultivadas extensivamente (plantadas de sequero), por el interés combinado de sus frutos y su madera, además de su valor paisajístico. Entre estas especies se incluirían las siguientes:

- alfarrobero o algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.)
- almendrero (*Amygdalus communis* L.)
- castaño (*Castanea sativa* Mill.)
- higuera (*Ficus carica* L.)
- nogal (*Juglans regia* L.)

Estos frutales forestales carecen del carácter autóctono de otras especies, pero frente a ellas tienen una peculiaridad que las sitúa en clara ventaja a la hora de las preferencias por la población rural: el aprecio que siente el hombre del campo por ellas. Introducidas en las Islas desde hace siglos, fueron profusamente difundidas y aprovechadas por los campesinos y forman parte de nuestra cultura rural, que se nos está perdiendo. Podemos encontrarlas en las Zonas Bajas de las Islas (alfarroberos e higueras), en las Medianías del Norte (alfarroberos, castaños, higueras y nogales), en las del Sur (alfarroberos, almendros e higueras) y en las Cumbres (almendros y castaños). En la actualidad perviven perfectamente aclimatados y sin alcanzar los perjuicios ecológicos de otras especies introducidas, como el eucalipto.

Entre sus ventajas, figuran las siguientes:

- carecen de especies afines entre la flora autóctona, con lo cual se eliminan los riesgos de hibridación y posterior contaminación genética, como ocurre con la palmera canaria.
- se propone su propagación a partir del material vegetal existente, libre de enfermedades, para evitar importaciones o introducciones que acarrearían el peligro de nuevas enfermedades y plagas, como la tinta de los castañeros.
- son especies que toleran y se mezclan con la vegetación natural, ya que su sombra favorece la regeneración del arbolado autóctono, especialmente la laurisilva bajo los castañeros.



*Zona de frutales forestales en las Medianías de Gran Canaria.*

estos frutales forestales y un arraigado sentido de la propiedad de la tierra, que les hace recelar de una Administración que les impone unas especies que no le van a reportar beneficios directos a corto plazo, aparte de otras consideraciones que tienen que ver con la legislación medioambiental actual.

Esta situación es consecuencia normal del modelo de desarrollo rural imperante en las Islas hasta nuestros días, basado primordialmente en la agricultura y la ganadería y con una mínima expresión de la silvicultura y los aprovechamientos forestales. Por estas mismas consideraciones, y por la desconfianza de los propios campesinos antes mencionada, es por lo que a pesar de estar subvencionadas las especies autóctonas, sus repoblaciones no han tenido ni la relevancia ni la acogida esperada.

En este sentido hay que aplaudir la decisión de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias de incluir entre las especies subvencionadas por la Orden de 14 de marzo de 1995, que regula las bases generales para la concesión de subvenciones con destino a la forestación de fincas agrarias

abandonadas, en su convocatoria para 1996, del almendrero y el castaño; de paso aprovechamos la oportunidad para instarle a que en próximas convocatorias incluya las demás; puesto que así lo hace el vigente Real Decreto 152/ 96, del Ministerio de Agricultura, con cuantías que van desde las 313.000 ptas/ha. para alfarroberos y castaños, hasta las 417.000 para los nogales. Este Real Decreto está aun pendiente de transponerse a la Normativa canaria.

Llegados a este punto es importante dejar bien claro que en ningún momento se piensa en relegar a un segundo plano a los característicos árboles autóctonos. Al contrario. Estos deben seguir siendo los prioritarios en las repoblaciones. Pero también hay que tener la capacidad de ofertar una alternativa válida ecológica y socialmente motivante a quién quiere plantar árboles en sus tierras, pero no quiere saber nada de acebiños, almácigos, barbusanos, mocaneras y otros.

Los técnicos de las distintas Administraciones implicadas en este tema, debemos entender que a los propietarios de unas tierras de cultivo abandonadas, la mayoría de las veces heredadas de unos antecesores que tuvieron que bregar duro para crearlas y mantenerlas, no les hace ninguna gracia verlas criando tuneras y zarzas: preferirían verlas arboladas. Tenemos entonces que aprovechar ese sentimiento de apego al terruño y canalizarlo hacia unas especies que aporten algún tipo de rentabilidad y paisaje, quizás ecológicamente superables, pero de mayor aceptación social.

El problema ahora mismo es más de cantidad que de calidad: hay una imperiosa necesidad de ampliar las actuales superficies boscosas que prima ante la discusión en la elección de las especies a plantar. El resultado de la propuesta aquí expuesta sería la creación de masas arboladas de frutales forestales, puras o mezcladas con los árboles autóctonos adecuados a cada tipo de ambiente que, por otra parte, encontramos a menudo y casi de forma natural en muchas partes de la Isla. También se propone el establecimiento, de manera experimental, de un nuevo modelo de explotación interesante para las comarcas ganaderas, consistente en el adhesamiento con alfarroberos y castaños, principalmente. Experiencias similares se están llevando a cabo en la isla de El Hierro.



*Nogal de repoblación con protector individual.*



*Almendo en flor en los altos de Timagada (Tejeda).*



*Castañar de la finca de Osorio.*

- A continuación y de manera resumida se detallarán los aspectos más significativos de cada una de las especies propuestas al principio, sin duda de sobra conocidas por los asistentes:
- alfarrobero: la farroba o algarroba tiene interés en la alimentación del ganado. Las producciones rondan entre los 100 y los 600 kg/año por árbol. Produce una madera y un carbón de primera calidad.
  - almendrero: con una buena gestión de sus masas actuales no sería necesaria la importación de almendras. Su carbón tiene fama de ser inmejorable.
  - castaño: aparte de las reconocidas cualidades de la castaña, su madera es de primera calidad. Tiene demostrado su papel de nodriza del Monteverde y es el árbol foráneo más numeroso en Gran Canaria, después

- de los eucaliptos.
- higuera: su interés radica en el fruto y en su capacidad de adaptación a zonas áridas.
- nogal: la nuez goza de notables cualidades alimenticias. Su madera es apreciadísima en ebanistería. Da un buen carbón y una excelente leña.

A modo de conclusión, expondré el objetivo fundamental que inspira esta propuesta: que nadie que quiera plantar árboles deje de hacerlo porque no sean autóctonos. Expresado de otra manera: que una finca abandonada no se quede sin reforestar por no llegarse a un acuerdo entre el propietario y la Administración sobre las especies a plantar.



*El madroño es uno de los frutales forestales endémicos más importantes.*



## Mejora de masas forestales: política de mejora de masas forestales en los pinares y palmerales de Gran Canaria

### Selvicultura. Concepto

El concepto actual de Selvicultura lo podemos expresar de la forma siguiente: es el modo de aplicar el conocimiento de la estructura, crecimiento y regeneración de los vegetales que pueblan los montes, de forma que se obtenga de ellos una producción continua de bienes y servicios necesarios para la sociedad.

La definición apuntada requiere algunos comentarios. El primero se refiere a que la Selvicultura es una ciencia en tanto en cuanto genera conocimientos propios sobre la estructura y regeneración de las masas forestales; y es además una tecnología pues aplica conocimientos suministrados por otras ciencias, básicas para ella, como son Climatología, Edafología, Botánica, Geobotánica, Ecología. etc.

El segundo comentario se refiere a que el sujeto de la Selvicultura es el conjunto de vegetales que pueblan los montes en mayor medida que los individuos; por lo que se afirma que la Selvicultura es una ciencia masiva. La tercera observación se refiere al objetivo de la Selvicultura, que no es otro que lograr una producción continua y diversa. El hecho de que la producción deba ser continua plantea el primer principio fundamental de la Selvicultura que es el principio de la persistencia de la masa. Significa que toda actuación selvícola debe ser de tal manera que asegure la regeneración o permanencia continua de la masa y que, por tanto, las acciones que la puedan hacer desaparecer son anticulturales o simplemente no son Selvicultura.

Por otra parte, toda masa forestal ofrece, de forma simultánea en el tiempo y en el espacio, diversas utilidades que en la definición hemos denominado bienes y servicios. Pues bien, el objetivo de la Selvicultura es una producción diversa que plantea su segundo principio general: el principio del uso múltiple del monte. En razón de este principio, el selvicultor debe en todo momento y lugar procurar que la masa, asegurada su persistencia, suministre a la sociedad todas las utilidades de que sea capaz. No obstante puede plantearse en alguna determinada situación incompatibilidad entre dos utilidades, por lo que en cada caso se establecerá un régimen de prioridades que expresarán cuál es la utilidad preferente.

La voluntad de la sociedad debe expresarse a través de las políticas forestales. Para que éstas sean eficientes deberán ser suficientemente estables y centrar su atención en contener la opinión de todos los grupos sociales, primando en cada caso el de las comunidades rurales. La política forestal, en relación con la fijación de objetivos preferentes a cada monte, se expresa por la planificación territorial.

Otros conceptos fundamentales a tener en cuenta en Selvicultura son:

Concepto de Espesura, es el grado de interrelación que presentan entre sí los individuos de una masa forestal. Su variación natural o artificial es la base de cualquier tratamiento. La definición de la espesura trata de cuantificar simultáneamente a la competencia y a la competición. El estudio de la espesura es fundamental en la comparación de las masas, en la decisión de la oportunidad e intensidad de los tratamientos y en todo lo relativo a la consecución de la regeneración natural de las masas.

Concepto de Tratamiento, conjunto de operaciones que tiene por objeto obtener los beneficios sociales y económicos que las masas forestales proporcionan, aplicando en todo caso el principio de Persistencia y tratando de hacer máximos los rendimientos que generan.

Se distinguen los siguientes tratamientos generales y parciales.

### **Tratamientos parciales**

Los tratamientos parciales son una serie de operaciones que se aplican a las masas forestales durante el período que transcurre entre regeneración y rege-

neración; por lo tanto a lo largo de todo el turno, con el doble objetivo de asegurar su persistencia y mejorar sus condiciones de vida.

Se agrupan en dos grandes bloques, según se apliquen al suelo o al vuelo. Los tratamientos sobre el suelo tienen poco interés y en la selvicultura española poca frecuencia de aplicación, por lo que únicamente se enumeran laboreos de diferentes formas y objetivos; enmiendas; fertilizaciones y avenamientos y drenajes. Los tratamientos sobre el vuelo son más importantes y variados, siendo su enumeración la siguiente: limpiezas; clareos y claras; podas; eliminación de despojos y tratamientos preventivos de incendios. Se definen y comentan brevemente a continuación.



Los clareos y claras los hemos aplicado en los pinares (A), y el resto de los tratamientos tanto en los palmerales (B) como en los pinares.

*Teleférico forestal extrayendo fustes en monte de pino canario.*

### **Limpias (A+B)**

Las limpiezas son extracciones totales o parciales de la vegetación extraña al vuelo principal. Si afecta al estrato herbáceo por corte, se llama siega. Si afecta al estrato herbáceo por arranque se llama escarda. Si afecta al estrato de matorral se llama desbroce, si lo hace por corte se llama reza y si por arranque, se llama descuaje. La práctica más frecuente es la aplicación de desbroces por roza, que tendrán como objetivo alguno o varios de los siguientes que se exponen a continuación:

- Favorecer la regeneración natural, eliminando competencia por la luz, el agua o los nutrientes.
- Disminuir el riesgo de incendio, formando parte del tratamientos preventivos.
- Favorecer la producción, sea de forma directa o indirecta, de frutos, corcho, resinas o herbáceas.

### **Clareos (A)**

Los clareos son una extracción parcial de pies de la masa principal regular en los estados de repoblado y monte bravo, son clases naturales de edad del

arbolado. Repoblado: que va desde 25 cm. de altura hasta que se produce la tangencia de copas, indicándose la competencia intraespecífica.

Monte bravo: se denomina al estado correspondiente al mantenimiento de la tangencia de copas hasta que se inicia la poda natural, síntoma de un gran incremento en la competencia intraespecífica. Cuando la regeneración produce masas regulares de alta densidad, (como es nuestro caso) puede ser necesario regular esta espesura para asegurar mejor el crecimiento futuro de la masa. Dado el pequeño tamaño de los pies extraídos, no tienen ninguna aplicación industrial. Las claras, mucho más importantes y frecuentes, son la extracción de parte de los pies de la masa principal regular en los estados de latizal y fustal.

Latizal: es el estado entre la poda natural iniciada y el alcance de 20 cm. de diámetro normal. Fustal: es la última clase de edad, con diámetro superior a 20 cm.

El objetivo de las claras es doble: reducir la competencia, manteniendo de forma permanente la espesura normal y por tanto consiguiendo un óptimo desarrollo y estado vegetativo de la masa; y obtener productos maderables anticipados o intermedios.

### **Claras en masas protectoras, normalmente artificiales**

Las masas de pinar artificiales con objetivo preferente de protección del suelo frente a la erosión son muy abundantes en España. En el presente, la mayor parte de ellas tienen entre 40 y 20 años, por lo que la ejecución de claras sobre las mismas debería ser una de las ocupaciones principales de la gestión forestal. Una característica común a todas ellas tiende a ser la escasa calidad del suelo, degradado por erosión en largas etapas antes de su repoblación. Sin embargo, puede haber importantes variaciones en cuanto temperamento, densidad inicial y regularidad del marco de plantación.

La aplicación de las claras en este caso plantea la paradoja de que si bien es necesario reducir la espesura para mejorar la estabilidad biológica y mecánica, dicha reducción y los trabajos asociados merman la capacidad de la masa para defender el suelo de la erosión hídrica. La regla general será, en relación con los planes de claras, que sean frecuentes y moderadas o débiles. Recomendaciones más detalladas pueden ser:

En relación con el tipo, que siempre sean por lo bajo (extracción de los pies dominados), no sólo por el temperamento robusto de la mayor parte de las especies, sino por la mala calidad de la estación. Sin embargo, en masas naturales protectoras de especies relativamente tolerantes, puede ser más eficaz desde el punto de vista de la defensa del suelo mantener cierta espesura en el estrato dominado, aplicando claras mixtas. Las claras altas no tienen sentido en ningún caso de protección.

En relación con el peso es donde se plantea con más intensidad la paradoja apuntada por varios motivos que vamos a exponer:

Es conveniente, a través de la ejecución de las claras, inducir o potenciar la presencia de otras especies, lo que se consigue con mayor eficacia mediante claras fuertes. No es infrecuente que bajo la cubierta lograda artificialmente en las repoblaciones protectoras con especies de pino, se produzca de forma natural la regeneración de otras especies arbóreas de temperamento más delicado, frondosas, que pueden ser estimuladas con claras sobre la masa principal.

### Las podas. (A+B)

Las podas son la eliminación de parte de las ramas de los pies arbóreos para conseguir alguno o varios de los siguientes objetivos:

- Mejorar la cantidad de la producción forestal de frutos o la calidad de las maderas.
- Atender a la mejora sanitaria.
- Obtener un aprovechamiento añadido de leña o de ramón.
- Reducir el riesgo de incendio, incluyéndolas en tratamientos preventivos.
- Conseguir un porte deferente del natural por motivos estéticos, poco frecuente en selvicultura.

Los tipos de poda más utilizados son: escamonda y poda de ramas verdes o poda en sentido estricto.

La escamonda se limita a cortar las ramas afectadas por la poda natural, que en mayor o menor medida se produce en todas las especies. Sus objetivos se suelen reducir a disminuir el riesgo de incendios y a mejorar la calidad de la madera. La forma de la poda de ramas vivas es muy variable con las especies y objetivos.

### **Eliminación de despojos. (A+B)**

Los despojos de restos vegetales que quedan en la superficie del monte y que proceden de: cortas de regeneración, desbroces, clareos, claras y podas, pueden presentar alguna o varios de los siguientes inconvenientes:

- Riesgo de incendios.
- Fomento de alguna plaga o enfermedad, especialmente de insectos perforadores.
- Trastorno diseminado y repoblado de las especies de luz.
- Dificultad de aprovechamiento pastoral y de tránsito por el monte.
- Influencia paisajística negativa.

Por lo tanto, la ejecución de la eliminación de despojos, caso de ser necesaria por su abundancia, naturaleza y dificultad de descomposición natural, tendrá alguno o varios de los objetivos anteriores. Los procedimientos de eliminación son los siguientes: quema, normalmente por montones; troceado, astillado y extracción. Aplicando alguno de los tres últimos se puede tratar de dar una utilidad energética (biomasa), pienso, etc... a los despojos.

### **Tratamientos preventivos de incendios. (A+B)**

La prevención de catástrofes sobre las masas forestales y las operaciones para conseguirlas, asegurando el principio de persistencia, debe formar parte de cualquier sistema selvícola y estar enmarcadas en cada caso por el tipo de riesgo. Los riesgos más habituales y conocidos son: daños abióticos por vendavales y nevadas, muy poco frecuentes en España, y menos todavía en Canarias; daños por lluvia ácida más frecuentes en Centroeuropa (no se tiene constancia en Canarias); daños bióticos por plagas y enfermedades ligadas frecuentemente a un escaso vigor vegetativo, que a su vez puede estar relacionado con la ausencia de tratamientos parciales o de regeneración; y el riesgo de incendio forestal. En la silvicultura española el más importante, por razones obvias de los tratamientos preventivos es el de incendios.

Las masas de pinar regulares en edades de monte bravo y latizal, a causa del tamaño de los pies, de la continuidad vertical y horizontal y de la presencia de matorral, presentan riesgo de alta velocidad de propagación de incendios, independientemente de su origen. La estrategia consistirá en cambiar el modelo de combustible (VÉLEZ, 1990) a través de la aplicación simultánea de:



- a) Claras que, bajo este punto de vista deberían ser por lo bajo y débiles para conseguir: disminución de la continuidad vertical; que la velocidad del viento no crezca dentro de la masa; y mantener alta la humedad relativa.
- b) Podas hasta la mitad de la altura media de la masa, siempre que esta supere los 5 m. y afectando en todo caso a las ramas muertas por poda natural.
- c) Desbroces selectivos por roza de las especies de mayor inflamabilidad.
- d) Eliminación de todos los despojos producidos en las operaciones anteriores. Preferentemente se ejecutará por astillado, para que las astillas depositadas en el suelo, que arden con gran dificultad retrasen la invasión del suelo por el matorral y las herbáceas. Se ejecutará antes del final de mayo, lo que junto con las podas que van asociadas a las claras, condicionan que estas últimas deban ser ejecutadas en otoño, invierno y principios de la primavera.

*Ecotono: zona de confluencia entre palmeral y pinar.*



*Palmeral natural en el Barranco de Gugüí.*



## Nuevas técnicas en la mejora de masas forestales

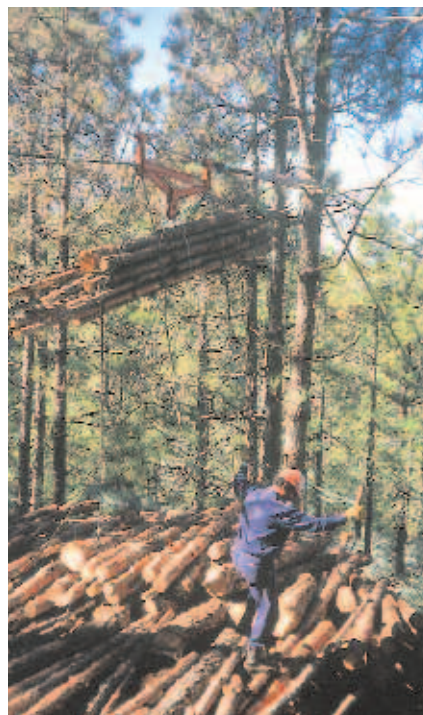
Una vez se inicia la selvicultura en la isla, el reparto de madera y el acúmulo de los materiales procedentes de los distintos tratamientos plantea otra nueva cuestión a resolver. Por un lado la solución más práctica podía ser la rápida eliminación del material por medio de quemas, adoptando siempre las precauciones necesarias; solución que por otro lado es la única en algunas ocasiones. Pero si esta fácil solución, sin duda la más económica, se empleará siempre "¿Cuál sería la función social que cumplirían nuestros bosques? ¿De qué forma se crearía un marco social y político positivo hacia el bosque? ¿Qué serían los bosques para el poblador rural? ¿Porqué, desperdiciar un recurso que puede tener utilidad?

Esta serie de cuestiones llevan a los técnicos a buscar alternativas adecuadas para el aprovechamiento, en aquellos en que las circunstancias lo permitan. El producto en sí puede aprovecharse y transformarse en el mismo monte practicando el carboneo, aprovecharse directamente bien por estar cercano a pista o carretera o por acercarlo a través de la saca de madera por cable, o bien transformarse en "monte picado" a través de la astilladora.

Este conjunto de innovaciones como parte de la cadena selvícola quiere respaldar, en definitiva, una política forestal dirigida a la sociedad como verdaderos propietarios del monte. En cualquier caso es mucho lo que queda por caminar y habrá que perfeccionar y aumentar los métodos introducidos, siempre en función de la actual demanda creciente, así como seguir buscando alternativas para reducir el número de quemas en proporción al aumento de la implicación de los grancanarios en nuestros bosques.



*Introducción de carboneros profesionales en los tratamientos selvícolas del pinar canario.*



*Saca cuidadosa de madera con teleférico forestal.*



*Masa de Pino Insigne después de incendio forestal.*



*Regeneración natural de Pino Insigne y repoblación con faya después de incendio forestal.*

# Propuestas técnicas de mejora del impacto de los aprovechamientos de eucalipto en las Medianías de Gran Canaria

## Introducción

**E**l eucalipto es un género que cuenta con algo más de 600 especies, originarias de Oceanía, aunque estamos acostumbrados a hablar de una o dos especies (*Eucalyptus Globulus* y *E. Camaldulensis*).

Este género cubre prácticamente todos los ecosistemas forestales en su continente de origen, desde la selva tropical hasta la sabanas semidesérticas.

En Europa fue introducida a mediados del siglo pasado, centrándose su distribución en parques y jardines de las comarcas húmedas del sur y principalmente a nivel del mar, huyendo de las heladas, que le son desconocidas en su zona de origen.

En España su distribución se centra en Galicia y en la cornisa Cantábrica, existiendo un tercer enclave de importancia en la provincia de Huelva. No está claro el momento en que se introduce en Gran Canaria, pero es de suponer que sea antes de mediados de siglo, cuando comienza la restauración forestal de la isla, con importantes repoblaciones.

## Usos y funciones del eucalipto en Medianías

El eucalipto se distribuye por toda la isla, aunque es especie abundante sólo en las medianías del norte, donde se presenta de tres formas:



*Monte de eucalipto blanco tratado a monte bajo, con graves signos de erosión.*

1. Como árbol ornamental y fijador del suelo, al borde de las carreteras.
2. De forma aislada y esporádica por toda la superficie.
3. Formando masas puras, explotadas para la obtención de varas y palos.

Las funciones forestales son tomadas habitualmente como baremo para analizar la incidencia de una formación forestal sobre el medio. Estas funciones son:

1. De protección contra la erosión.
2. De incremento de la infiltración.
3. Ecológica.
4. Paisajística.
5. De esparcimiento para la población.
6. Socioeconómica y productiva.

Analizando por tanto la incidencia de esta especie forestal en las medianías resulta que:

- El eucalipto al borde de la carretera cumple perfectamente todas las funciones que se pueden esperar de una especie forestal, siendo digno de ser resaltada su función paisajística por la majestuosidad de los individuos adultos. La función de esparcimiento de la población se ve mermada por la cercanía a las vías rodadas.



- El eucalipto de forma dispersa también es aceptable desde un punto de vista general, si bien no cumple ninguna función ecológica relevante, a ser una especie introducida que no aporta grandes beneficios al medio (si bien tampoco lo degrada).

*Brezo de regeneración natural en eucaliptar tratado a monte bajo.*

### El problema de los montes bajos de eucalipto de producción

Se trata de masas monoespecíficas formadas principalmente por eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*). La mayor parte de las masas se encuentran en lomas de las medianías del norte (Guía, Moya, Firgas, Teror) sobre antiguos terrenos de monteverde. Las masas constituyen montes bajos regulares sometidos a cortas a hecho o montes bajos semirregulares sometidos a un tratamiento emparentado con el resalveo. Son los únicos montes aprovechados forestalmente en Gran Canaria, aunque la producción decrece paulatinamente debido al elevado número de recepes efectuados sin que por contrapartida haya habido una renovación de cepas. Muchos eucaliptares se encuentran fraccionados o en pequeñas parcelas sin llegar a conformar una masa forestal de suficiente extensión. Se concentran en los lomos y partes altas de las laderas, ocupando terrenos demasiado secos y ventosos para la agricultura, que se sitúa en los fondos y laderas bajas.

Madera. Análisis de cortas y especie

Año	Especie						
	Pinus canariensis m <sup>3</sup> cc	Pinus radiata m <sup>3</sup> cc	Nogal m <sup>3</sup> cc	Castaño m <sup>3</sup> cc	Eucalipto m <sup>3</sup> cc	Otras fondosas m <sup>3</sup> cc	Otras coníferas m <sup>3</sup> cc
1974	2	-	-	14	1.588	32	-
1975	7	-	-	24	1.735	1	-
1976	1	-	-	7	1.031	43	-
1977	3	-	-	15	1.168	4	-
1978	15	-	-	4	1.045	9	-
1979	10	-	1	27	1.715	-	-
1980	2	-	3	12	1.333	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	-
1982	8	2	-	-	-	-	1
1983	3	-	-	-	988	26	1
1984	1	-	-	6	1.051	1	-
1985	4	-	-	1	1.435	9	8
1986	-	2.076	-	-	623	-	-
1987	-	-	-	-	1.027	-	-
1988	-	-	-	6	253	-	-
1989	8	1.957	2	4	375	-	-
1990	-	-	-	-	699	-	-

Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995. Canarias. Las Palmas.

El Eucalipto cubre una superficie de 1.858 Has (Atlas Cartográfico de los Pinares Canarios IV. Gran Canaria y plantaciones de Fuerteventura y Lanzarote), siendo difícil estimar su producción, al ser explotado a monte bajo, pero estimándose en 800 metros cúbicos anuales (media del período 1983-1990, según el Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995, Canarias. Las Palmas).

Utilizaremos como criterio para la evaluación del impacto del eucalipto a

monte bajo, el grado de cumplimiento de las Funciones Forestales:

Función	Comentario	Valoración
Protección contra la erosión	tala frecuente, destrucción del sotobosque.	Negativo
Incremento de la infiltración	suelo compactado por retirada de biomasa corta a hecho fomenta escorrentía.	Negativo
Garantía de Biodiversidad	ecosistema forestal pobre en especie locales extracción del sotobosque.	Negativo
Función paisajística	salvo las cortas a hecho para su aprovechamiento, existencia de grandes superficies arboladas.	Positivo
Función lúdico-recreativa	Superficie arbolada, pero falta de ecosistemas maduros. Predomina la propiedad privada.	Aceptable
Función socio-económica	Rentabilidad por rápido crecimiento, mercado dependiente de la coyuntura del tomate de exportación, bajo precio por unidad de peso.	Aceptable - Satisfactorio

Conclusión: Nos encontramos ante un típico ejemplo de gestión forestal insostenible.

Urge por tanto una búsqueda de alternativas al modelo de gestión actual. Como posibles se ven:

- Cambio de especie: Problema: falta de rentabilidad de especies alternativas.
- Cambio de uso: Problema: indemnizaciones, incidencia social, sostenibilidad del nuevo uso.
- Mejoras en el tratamiento actual.

# Informe sobre el estado selvícola del Brezal del Palmital de Guía

(Texto repartido en la salida práctica)

## Introducción

El Brezal del Palmital se encuentra enclavado en el término municipal de Santa María de Guía (Gran Canaria), a una altitud de 500-600 m. sobre el nivel del mar. Dicho espacio se encuentra dentro de los antiguos dominios del monte verde grancanario, conservando la representación actual más extensa de Fayal-brezal en Gran Canaria. El Brezal del Palmital cumple en el momento presente dos funciones fundamentales:

1. Zona de alto valor ecológico.
2. Zona de esparcimiento para la población.

Como en otros espacios naturales similares, estas dos funciones, que a menudo son irreconciliables, se presentan juntas, siendo necesaria su ordenación a fin de no desvirtuar ninguna de ellas. Este breve informe intenta evaluar la dinámica selvícola en la que se encuentra el Brezal y propone medidas prácticas de mejora que garanticen el respeto de todas las funciones que este interesante enclave debe cumplir. Para facilitar su comprensión se zonifica la superficie según las formaciones boscosas presentes, se describen éstas y se proponen soluciones específicas. Se adjunta asimismo un mapa, con la distribución vegetal, siendo necesario recalcar, que las fronteras entre formaciones no son del todo exactas.

## Descripción de las unidades vegetales y propuestas de mejora

### *a) Pino Piñonero y Ciprés*

En las inmediaciones del área recreativa. Rodal abierto de P. Piñonero y Ciprés de 30 años de edad (por conteo de anillos en tocones). El Ciprés mues-

tra buen aspecto, mientras el Pino Piñonero denota no estar en su estado óptimo, al ser el clima demasiado húmedo para esta especie y el suelo demasiado compacto (prefiere suelos arenosos). Muestra de esta inadaptación es la muerte de varios ejemplares, la baja densidad de las copas, así como el deficiente crecimiento en altura.

Dado que los piñoneros seguirán muriendo al no estar en su ambiente, se propone la paulatina sustitución por árboles ornamentales de la zona (Ciprés, Araucaria, Pino canario, Cedro del Atlas, Roble, Plátano, etc.).

#### *b) Pino Piñonero y Carrasco*

Pino Piñonero y Carrasco con sotobosque de Faya, Brezo y Acebiño. La parte central del Brezal se caracteriza por tener la siguiente estructura vertical: Pinar de repoblación en el estrato dominante, con pies de brotes de cepa de monteverde. Esta estructura es de aproximadamente 20-30 años, con posterior repoblación con Pinos. La situación actual demuestra la recuperación del monteverde, a pesar de no presentar éste cepas muy vigorosas. El Pino piñonero está en estado decrepito, mientras el Carrasco se adapta algo mejor a las condiciones ambientales

Se propone una paulatina saca de los Pinos, para fomentar la recuperación del monteverde. Esta medida debe ir acompañada de una poda (o resalveo) de brezos, fayas y acebiños, fomentando en cada cepa los dos o tres pies más vigorosos, obligando así a éstos a crecer en altura, para que la masa adopte también su estructura original de monte alto. Dado que la saca de los Pinos piñoneros puede causar destrozos en el sotobosque, se aconseja podarlos antes de cortarlos. Los esporádicos pies de Pino Canario deben ser fomentados, librándolos de la competencia intraespecífica.

#### *c) Pino canario con radiata.*

Rodal joven de Pino canario y radiata de 25 años aproximadamente (conteo de verticilos). El Pino radiata muestra una mayor vitalidad a esta edad, alcanzando dimensiones considerablemente mayores, hecho que se corregirá con la edad. Se han efectuado repoblaciones bajo cubierta con especies de Laurisilva (Barbusano, Viñátigo), que malviven por falta de luz y espacio radical. Se propone un clareo, seleccionando los pies más vigorosos de Pino canario, respetando asimismo los mejores pies de radiata (cuando este último no influya sobre el pino canario); de esta forma se atenúa la competencia por la luz y el suelo, lo que fomentará la regeneración natural del monteverde, así como la supervivencia de la Laurisilva de repoblación, conformándose a medio plazo un pinar mixto de alto valor ecológico.



*d) Eucalipto en régimen de monte bajo.*

Eucaliptal típico de las medianías del Norte de Gran Canaria, formado por brotes de cepa, debido a la explotación de esta especie para la producción de varas y postes. Se observan asimismo las drásticas consecuencias de este tipo de aprovechamiento (empobrecimiento de especies arbóreas y del sotobosque, erosión preocupante en zonas con pendiente). La medida más urgente debe ser la corrección hidrológica de las tremendas cárcavas en el extremo noroeste del Brezal, creando pequeñas represas con piedras y palos, que frenen la escorrentía.



El eucaliptal debe ser tratado de la siguiente forma, a fin de atenuar los efectos ecológicos negativos: Se debe tender a alejarse de la estructura de monte bajo, fomentando los pies más vigorosos por la poda de aquellos que ejercen competencia. De esta forma se puede pasar paulatinamente a una estructura de monte alto, permitiendo eucaliptos. A medida que los eucaliptos vayan envejeciendo no es de descartar el ataque del coleóptero *Phoracantha semipunctata*, cerambácido originario de Australia que ataca a los ejemplares debilitados de esta especie.

*Pinar mixto con regeneración natural de brezo y laurel en la parte superior de la Reserva.*

*e) Brezal original.*

Esta es la formación que da nombre al lugar, se trata de una masa de Fayal-brezal con acebiño y laurel, degradado por el uso excesivo de sus cepas, pero en franca recuperación, como constatan las observaciones de los propios lugareños. Como medida más urgente se aconseja la limitación del tránsito de personas, así como medidas de corrección hidrológica para evitar la erosión. Para reconvertir este espacio humanizado (monte bajo) en una masa seminatural, es conveniente reducir los brotes en cada cepa, respetando los pies más vigorosos, de tal forma que los individuos, hoy con un porte achaparrado, alcancen dimensiones arbustivas, o incluso arbóreas, permitiendo así la colonización del sotobosque por elementos faunísticos y florísticos típicos de esta interesante formación vegetal autóctona.

*f) Pino radiata*

Joven rodal de buen aspecto, con ejemplares vigorosos y vitales. No urgen medidas, aunque más adelante se puede hacer un clareo a fin de fomentar a los

más vitales y posibilitar la colonización del sotobosque por especies del monteverde.

### *g) Ciprés*

Se trata sin duda del rodal más extenso de esta especie (*Cupressus macrocarpa*) en Gran Canaria, hecho que le confiere un especial interés desde el punto



*Monte de ciprés  
(Cupressus  
macrocarpa).*

de vista dendrológico. Esta especie muestra una buena adaptación a las condiciones existentes. Los pies son vitales en general, pero denotan una falta de cuidado, hecho que puede ocasionar el que la masa entre en estado de decrepito. Se aconseja la selección de los pies más vigorosos, extrayendo la competencia. Dicha medida favorecerá como en anteriores casos al estrato dominante y la futura regeneración de especies originales de

monteverde. Asimismo por la disposición horizontal de este rodal puede servir de barrera natural contra los incendios, por lo que es conveniente efectuar una poda tras las claras.

### *h) Pino de Oro*

Esta especie decorativa se ha dado mal en El Brezal por lo que conviene su paulatina sustitución. Dado que crece en una ladera con exposición buena (N-NW), el suelo presenta buen aspecto y las condiciones de luminosidad son aptas para las especies de media sombra, se aconseja la repoblación de esta superficie con especies de laurisilva, que necesitarán no obstante un riego en el primer verano.

### *i) Eucalipto y Pino Radiata*

Rodal con eucaliptos medianos con pocos pies por cepa, Pinos radiata de buenas dimensiones. En el sotobosque perviven especies del monteverde. Se propone el fomento del monteverde, clareando el estrato dominante.

### *j) Cedro canario*

Pequeño grupo de cedros con Pino canario. Debido a la escasez de cedros y a la competencia a la que están sometidos, se aconseja la extracción de los pinos, a fin de consolidar el grupo de cedros.



*k) Brezal muy degradado*

Se trata de la zona más alejada y por tanto más descuidada. La roca madre aflora por doquier. Ante tal estado de degradación se aconseja limitar la presencia humana, la prohibición total de paso de ganado, a fin de posibilitar la colonización de brezo. En caso de que tras años de espera no se viese resultado, se propone una restauración vegetal con especies de pino, para el posterior asentamiento de la vegetación original bajo cubierta.

*Parte de la Reserva del Brezal está ocupada por eucalipto blanco. Urge su homogeneización.*

## Conclusiones

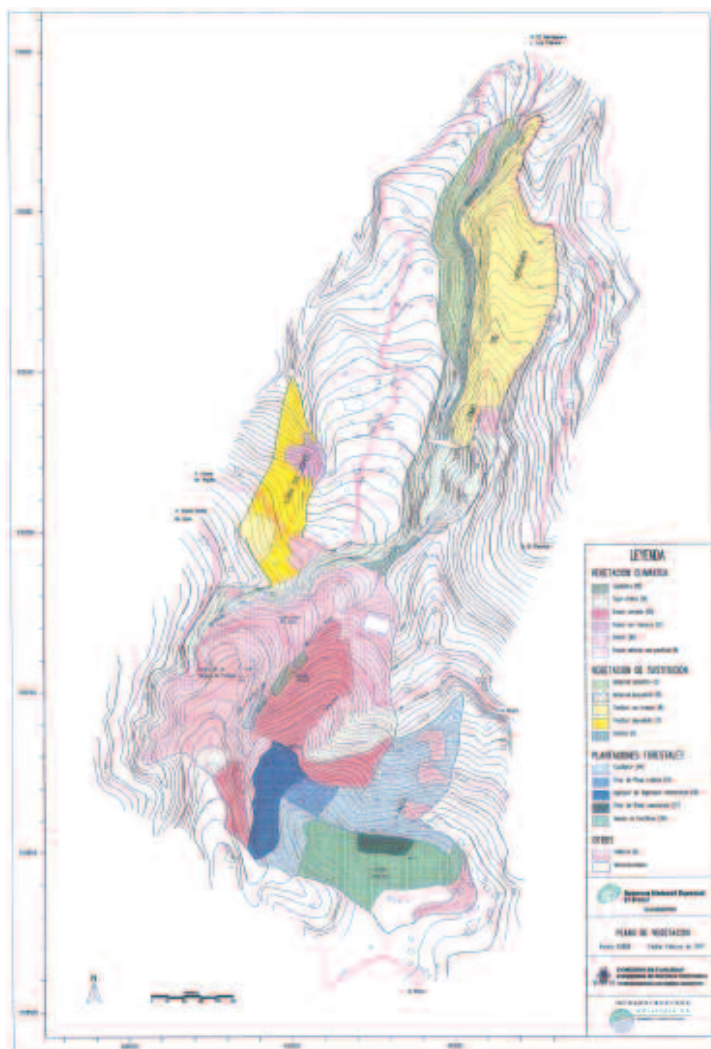
Como ha quedado expuesto, el Brezal del Palmital es un interesante enclave que se encuentra en franca recuperación. En ello ha incidido tanto las repoblaciones que se hicieron en su día (acertadas porque desde entonces están posibilitando la colonización de la vegetación original y asegurando el suelo), como la adquisición de este singular paraje por el Excmo. Cabildo Insular, garantía para la persistencia de este enclave de cara a los presente y a las generaciones venideras.

A fin de compatibilizar el uso como área recreativa y la función ecológica del espacio, se ha instalado un vallado, que separa el área recreativa de

la zona arbolada. Esta medida, aunque pueda parecer radical, ha sido sin duda muy efectiva, pues está acelerando el proceso de recuperación, como lo demuestra la presencia del gavián, que año tras año anida en la zona arbolada. Así

mismo han sido observadas diferentes especies de halcón (según el testimonio de NEGRÍN AFONSO, F. en comunicación personal), hechos que se interpretan como de máxima importancia por la escasez de estas especies hasta hace pocos años.

En un futuro se aconseja dirigir la afluencia de visitantes a) por la vía de la concesión de permisos como se viene haciendo, y b) por la instauración de itinerarios obligatorios dentro del espacio referenciado, a fin de concentrar a los asistentes a estos lugares. Existen en la meseta del Brezal suficientes senderos que para este fin podrían ser utilizados. Es conveniente recalcar posteriormente la necesidad de no transitar por el resto de la superficie. El brezal en sí mismo, debido a su interés ecológico, debe permanecer cerrado al público por un período largo, como ocurriera con los Tilos de



*Plano de vegetación según Plan Director de la Reserva.*

Moya. El cierre por tres meses, que se tiene previsto para todo el Brezal queda justificado también desde el punto de vista selvícola, aconsejándose que tras la reapertura estén definidos los itinerarios.

# Prevención y lucha contra incendios forestales en Canarias

## Introducción

Esquema de la ponencia:

- Elementos necesarios para que se inicie y continúe el fuego: combustible, calor y aire.
- Modificación de las circunstancias socioeconómicas y su repercusión en los incendios forestales: las nuevas técnicas agrícolas, modernización en el embalaje y transporte, uso recreativo del monte, los nuevos combustibles, etc.

## Prevención

- Planificación global, concienciación, período de alerta, disponibilidad de otros medios, línea de mando, coordinación departamentos / administraciones, inclusión de planes parciales, técnica de detección
- Planificación parcial.
- Actualización cartográfica.
- Viarios.
- Red de defensa.
- Estado cubierta vegetal.
- Programación trabajos infraestructura.
- Programación trabajos defensa.
- Programación ordenación combustible.
- Distribución efectivos humanos.
- Distribución medios materiales.



*Incendio forestal en el Roque de Los Muchachos, La Palma 1994.*

### **Extinción (lucha)**

- Ataque directo.
- Ataque indirecto.
- Contrafuego.
- Líneas de apoyo.
- Nuevas tecnologías.
- Medios aéreos.

### **Resumen de la Ponencia**

La evolución socio-económica de los últimos años (finales de los años 70 y primeros de los 80) ha significado no solo un incremento

en el número de incendios, sino también mayores dificultades en los trabajos de prevención y extinción de los mismos al existir en los montes una mayor cantidad de combustible, por otra parte también ha aumentado el número de visitantes procedentes del medio urbano.

La incidencia de estas y otras causas, obligan, por una parte, a la ampliación de los programas preventivos y, por otra, a la matización según la situa-



*Labores de extinción con apoyo aéreo.*

ción actual de la cubierta vegetal en las distintas zonas. También los trabajos de extinción necesitan una reconsideración que los aproxime a la situación actual; algunos de los más tradicionales sistemas de lucha, tierra, quema controlada, contrafuego, etc., continúan siendo los más adecuados para las características orográficas, climáticas y vegetativas de nuestras Islas, sin despreciar, lógicamente, las ventajas que han reportado las nuevas tecnologías y los medios aéreos.

# Manejo del fuego como herramienta selvícola. Posibilidades en masas de Pino Canario

## Introducción

Los incendios de vegetación naturales, llevaban ya millones de años actuando sobre la superficie de La Tierra (Jones y Chaloner, 1991) hasta que el hombre se dio cuenta por primera vez de que éste, hasta entonces, agente natural, podía ser utilizado en su propio provecho. La utilización del fuego por el hombre marcó un hito en la historia de la civilización, pero con ello la aparición de los fuegos en la vegetación, hace ya miles de años que pasó de ser un agente controlado exclusivamente por causas naturales (rayos principalmente) a depender también, en gran medida, de la actuación del hombre.

Así, en muchas áreas, la vegetación que existe en la actualidad es consecuencia de la adaptación a un ambiente en el cual el fuego ha estado presente como factor de perturbación y evolución. La frecuencia de los incendios forestales de gran intensidad y sus desastrosas consecuencias sobre la economía y el medio ambiente, de muchas zonas de la cuenca mediterránea y de países como USA, Canadá o Australia, han llevado en este último siglo a la creación por parte de las administraciones de los países afectados, de organismos específicos encargados de la defensa contra los incendios forestales.

Tradicionalmente la estrategia de la mayoría de estos organismos en la lucha contra los incendios ha sido la de supresión total del fuego, mediante, por un lado, la adopción de medidas preventivas (silviculturales, sociológicas, políticas, policiales, legislativas, etc.) y por otro, y en mayor medida, la de extinción de los incendios declarados con la intervención de cada vez más

medios humanos y materiales. Todo este esfuerzo en la supresión del fuego no ha conseguido más que resultados parciales, ya que si bien es verdad que la eficacia en la extinción de los fuegos en su inicio ha aumentado muchísimo, reduciendo gran cantidad de fuegos a conatos de incendio, también es verdad que no es infrecuente que cuando se dan condiciones desfavorables, se producen enormes incendios devastadores de grandes superficies, que son casi imposibles de controlar.

A esta situación contribuye paradójicamente el propio éxito en la lucha contra los incendios. Lo que unido al abandono de la práctica tradicional de



roza y recogida de leña en el monte para uso agrícola y doméstico, posibilita la acumulación del combustible vegetal en el monte, creando con ello situaciones de alto riesgo cuando concurren circunstancias desfavorables. Frente a esta estrategia de supresión total del fuego, surgió en la década de los setenta en USA por parte de muchos responsables de la gestión e investigación en incendios, una concepción distinta del problema en la que se contempla al fuego como un

*Quema prescrita en pastizal.*

elemento natural del ecosistema que contribuye en gran medida en ciertos tipos de comunidades vegetales (tipo mediterráneo, coníferas, praderas) al mantenimiento de la estabilidad y estructura de ese ecosistema del que forma parte.

### Tipos de regímenes de fuego en coníferas

Para autores (como S. F. Arno, 1996) existen tres tipos de regímenes de fuego naturales en las coníferas de Norteamérica.

- Un régimen de fuego bajo arbolado sin efectos letales con llamas frecuentes de baja intensidad. (*Pinus ponderosa* y *Quercus garrayana*).
- Un régimen de fuego con reemplazo total de la masa caracterizado por intensos fuegos letales a largos intervalos. (*Pinus contorta*).
- Un régimen intermedio a los anteriores es el régimen con distintas intensidades que se dan en un mosaico intrincado matando muchos árboles pero dejando muchos supervivientes, que suelen ser especies resistentes al fuego y árboles de gran porte con copas altas y corteza gruesa.



La supresión total del fuego puede llevar a un cambio de régimen que supondría un fuego más intenso al que la especie está adaptada. Como consecuencia de esta manera de concebir el papel del fuego en el medio natural surgió la idea de aplicar el fuego prescrito como práctica silvicultural en zonas apropiadas. Se utiliza ya desde hace tiempo en USA, Canadá y Australia y, más recientemente, en Portugal, Francia y España. Las condiciones de aplicabilidad son diferentes en cada lugar a causa del diferente material que forman los bosques y los diferentes suelos que los soportan.

Barney (1975), habla de la "Ordenación del fuego" y la define como la integración de la información ecológica, física y tecnológica relativa al fuego, dentro de la ordenación de los recursos, para alcanzar los objetivos deseados. Esta ordenación del fuego contempla dos tipos de acciones:

- 1) Acciones protectoras frente a fuegos no deseados (prevención detección y extinción).
- 2) El uso del fuego para conseguir objetivos específicos (reducción de combustible, creación de pastizales, mejora del hábitat silvestre, preparación para la regeneración natural, lucha contra plagas, etc.). Esta ordenación del fuego debe integrarse en los planes de ordenación del territorio incluyendo los planes de gestión de los recursos naturales renovables. Se contempla el fuego como un elemento natural y el conocimiento de su



*Quema prescrita bajo pinar.*

ecología es un apoyo básico para la evaluación de los efectos de los incendios y para la utilización del fuego. Realmente el fuego controlado es la utilización racional de un importante elemento natural, que es el fuego mismo, y que puede tener efectos muy diversos dependiendo en gran medida de:

- Las características del ecosistema en que se aplica, propiedades de los suelos, topografía, comunidades vegetales y animales.
- Régimen del fuego
- Tipo de fuego (copas, superficial, subterráneo)
- Intensidad
- Frecuencia

- Estación de ocurrencia (poblaciones animales, estado fisiológico de la vegetación, estado del suelo).
- Extensión de la zona quemada.

La clave de la cuestión está en la dosificación del fuego que depende de los objetivos buscados, compatibles con la conservación del sistema sobre el que se aplique. La quema controlada es la aplicación del fuego siguiendo técnicas precisas para su manejo y bajo unas condiciones meteorológicas exactas, confinándolo en un lugar predeterminado para conseguir unos objetivos específicos. A grandes rasgos la aplicación de la quema prescrita debe contemplar una serie de puntos básicos:

- a) Elección de zonas a tratar. El comportamiento del fuego está influido por la topografía, cantidad y distribución del combustible y la continuidad del mismo y la técnica de encendido y manejo del fuego es siempre un compromiso entre las reducciones que se pretenden y el tamaño del arbolado al que no hay que dañar, influyendo también la especie arbórea y las especies de subpiso, que pueden ser más o menos inflamables.
- b) Preparación de las zonas a tratar: Generalmente suele limitarse a trazar una serie de fajas cortafuegos en los puntos necesarios y apoyarse en otros accidentes, pistas, caminos, vaguadas, corrientes de agua, cortafuegos, etc. Si el arbolado es joven puede ser necesaria una poda para evitar daños en la copa.
- c) Condiciones meteorológicas: Son un factor decisivo para el éxito de la operación, por un lado, se requieren ciertas características propias:
  - 1) Temperatura. Lo más baja posible: Esto es siempre una ventaja ya que el efecto nocivo del calor depende de que se alcancen en el cambium o en las hojas temperaturas letales o que se mantengan durante algún tiempo. Se aconseja temperaturas inferiores a 15 ° C.
  - 2) Humedad relativa ambiente: entre 40-60 %. Interesa que sea baja porque la consumición del combustible es mayor, pero excesivamente baja implica que el combustible muerto está muy seco, con lo que el comportamiento del fuego será más vivo y por otra parte la vegetación suele estar más seca con lo que el efecto amortiguador del agua se pierde y se puede dañar.



- 3) Velocidad del viento: A nivel del suelo ó 15 Km/h, el viento debe ser constante en dirección sobre todo. Es importante para dirigir el fuego y para la eliminación rápida del calor desprendido en el frente del mismo de forma que los daños al arbolado sean menores, las situaciones de calma son peligrosas porque el fuego tiende a cebar un viento a favor, y vientos variables hacen el fuego difícil de gobernar y pueden ser indicativos de una inestabilidad con lo que el fuego puede hacerse errático.
- 4) Condiciones de humedad de combustible: El contenido de humedad del combustible determina en gran parte la intensidad del fuego y de este parámetro depende la reducción del combustible, y los efectos del mismo tipo de combustible muerto o vivo, su tamaño y exposición y las condiciones meteorológicas de los días anteriores y los del momento gobiernan este punto. Es quizás su aspecto más difícil de prever y es necesario correlacionar esos contenidos con las condiciones atmosféricas.

*Quema controlada en el vaso de la presa de Cuevas Blancas.*

Como idea general, interesa que el combustible firme esté entre un 10-20%. Aunque a considerable variación puede esperarse, que el estado de la hojarasca sea un indicador bueno.

- d) Técnica de encendido y manejo. Suelen emplearse las técnicas siguientes: Fuego a favor, en contra, fuego de flanco, de Chevron o en ángulo, fuego salpicado. Cada uno tiene sus ventajas e inconvenientes. Veámoslo más detenidamente:
- La técnica más segura es el fuego en contra, la intensidad es más baja pero es más lento y se recurre a trazar fajas cortafuegos y encender varias fuentes.
  - A favor es más difícil de predecir su comportamiento, es más irregular, es más rápido, puede usarse cuando existe poco combustible y condiciones ambientales húmedas.
  - El de flanco es utilizado en combinación con el fuego en contra cuando la dirección del viento se mantiene constante.
  - Modelo en V es apropiado para quemar en ladera, es ir abriendo fuentes de fuego o partir de un punto en la parte superior de la ladera.
  - El fuego salpicado es muy rápido pero requiere muy buena coordinación y una elección muy precisa de las condiciones meteorológicas y poco combustible.
- e) Control de posibles zonas de peligro: Es necesario prever el peligro que pueda derivarse de la quema y tener controlados los puntos más conflictivos en las condiciones ambientales en que se realizan estas experiencias, suele ser poco peligroso.

### Recomendaciones

A la hora de pensar en la posible utilización del fuego prescrito como parte de un plan de prevención de incendios forestales, hemos visto que debe tenerse muy en cuenta la adaptación de las especies del ecosistema al fuego. Merece especial mención en este sentido el Pino Canario, esta especie emblemática de las Islas Canarias presenta características que le hacen ser muy resistente a los fuegos superficiales, tanto su capacidad de rebrotar de cepa, como la posibilidad de emitir tallos epidérmicos en las zonas dañadas, lo hacen especialmente dotado a la hora de poder perdurar después de un incendio, si a esto añadimos su gran resistencia pasiva al daño por fuego debido al espesor de su corteza y a la resistencia que presenta al ataque de los insectos que suelen ser los responsables de la muerte de otras especies de pino después de los incendios.



Estas características y la naturaleza volcánica de las islas hacen pensar en el pino canario como una especie que ha evolucionado en presencia de fuegos frecuentes a los cuáles se ha adaptado. Debido a lo cual, y en primera instancia, puede contemplarse la quema prescrita como apropiada para reducir el combustible existente bajo el arbolado de masas de pino canario.

*Trabajos de selvicultura preventiva en las Cumbres.*

Sin embargo, como he mencionado anteriormente, es necesario tener en cuenta todas las características del ecosistema antes de considerar la quema prescrita adecuada como herramienta selvícola. En el caso de las Islas Canarias, un factor a tener en cuenta es la erosión que puede producir la lluvia en el suelo y que puede verse acrecentada como consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal conseguida con la quema prescrita, sobre todo en algunas laderas con suelos de naturaleza volcánica y fuerte pendiente donde es frecuente que se asiente el pino canario.

Además de ello, hay otros factores que deben ser considerados a la hora de planificar una quema prescrita: ciclo de nutrientes, fauna y flora silvestre, caza, efectos sobre el paisaje, etc. Por ello la quema prescrita debe circunscribirse muchas veces a ciertos momentos y lugares estratégicos que minimicen los efectos adversos y sirvan sin embargo de forma eficaz para proteger el

monte. La práctica habitual en la quema prescrita tanto en matorral como bajo arbolado, es la de crear un mosaico de zonas quemadas que alternan con zonas que se dejan sin quemar, de forma que se mantiene o incluso se acrecienta la biodiversidad del sistema y además se consigue romper la continuidad del combustible, facilitando de esta manera en grado sumo las tareas de extinción de un posible incendio.

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta las magníficas características como tratamiento del pino canario frente al fuego, parece que un estudio en profundidad sobre los posibles efectos adversos y los posibles beneficios derivados de la quema prescrita en masas naturales y plantaciones de pino canario, podría servir para sopesar la conciencia de su utilización en su ecosistema original de las Islas Canarias. Parece interesante a su vez, el estudiar otros posibles lugares de implantación, fuera de las Islas, donde el pino canario podría sustituir a plantaciones de otras especies de pinos en la actualidad muy castigadas por el fuego.

# Conclusiones de las III Jornadas Forestales de Gran Canaria

(ARUCAS, del 2 al 5 de Diciembre de 1996)

Entre los días 2 y 5 de diciembre de 1996 se desarrollaron en la ciudad de Arucas las IIIª Jornadas Forestales de Gran Canaria bajo la organización de la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Arucas, la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Gran Canaria, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Viceconsejería de Medio Ambiente de la Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias y el Colegio Oficial de Ingenieros Forestales de Canarias.

En el transcurso de estas sesiones de trabajo se han aportado diversos contenidos y propuestas, tanto por parte de los ponentes técnicos invitados, así como del público asistente, que se recogen en los siguientes puntos:

1. La reforestación sigue siendo en Gran Canaria el contenido principal de su política forestal. Unido a las acciones de repoblación por parte de la Administración, se abren actualmente vías de subvención para la reforestación de tierras agrícolas abandonadas, en su mayor parte de propiedad privada. Estas importantes medidas económicas, que todavía no han tenido en Gran Canaria la repercusión esperada, deben acompañarse de otras de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales, como contempla el Real Decreto 152 de 2 de febrero de 1996, haciendo especial hincapié, en el fomento de obras hidráulicas de bajo impacto y de uso múltiple.
2. La falta de productividad forestal en Gran Canaria ha incrementado la importancia de los frutales forestales como el nogal, almendrero y casta-

ño. Estos gozan de una aceptación generalizada entre la población rural, por su producción de frutos. Teniendo en cuenta que, en general, mejoran las condiciones para el asentamiento de especies autóctonas, debe fomentarse el uso de los frutales forestales en la reforestación de tierras agrícolas abandonadas, a ser posible en mezcla con especies autóctonas. Especies como el algarrobero y el nogal pueden ser incluidas en las ayudas a la reforestación de tierras agrícolas abandonadas.

3. Se constata una falta de comunicación entre la Administración y el habitante del medio rural, en lo que a política forestal y medioambiental se refiere. La extensión forestal como herramienta de comunicación puede suponer una gran ayuda para conseguir los objetivos forestales de la Administración en fincas privadas, asegurando el aumento de la superficie forestal y la mejora de la cubierta vegetal existente basándose en criterios ecológicos, económicos y socio-políticos y buscando el necesario equilibrio con las actividades agrícolas tradicionales.
4. Tras una fase prolongada de destrucción forestal en Gran Canaria, que duró hasta mediados del presente siglo, se pasó a una fase de restauración y conservación forestal, que perdura hasta nuestros días. En los últimos años y como síntesis de ambos períodos, se ha comenzado con la gestión de las masas existentes. Es fundamental que estas importantes labores de mejora tengan continuidad a lo largo de los próximos años, para preparar los bosques insulares y para satisfacer adecuadamente sus funciones forestales.
5. La mejora de masas forestales ha conllevado problemas técnicos derivados de la acumulación de biomasa en los pinares y palmerales tratados, con el consiguiente incremento del riesgo de incendio. La puesta en práctica de actividades tradicionales como el carboneo, unido a métodos más modernos como la saca por cable y trituración de residuos forestales, están abriendo nuevas perspectivas en estas zonas con una importante incidencia social, al demostrar la productividad de los ecosistemas forestales autóctonos, mejorando la imagen de éstos entre la población rural.
6. El eucalipto tratado a monte bajo sigue siendo el sector forestal más productivo en Gran Canaria, con un importante arraigo en la zona de medianías del Norte. No se vislumbran alternativas a corto plazo para este claro ejemplo de gestión forestal insostenible. Medidas como evitar las cortas a hecho y extracción del sotobosque, unidas a la reintroducción bajo cubierta



de especies autóctonas pueden ayudar a atenuar el impacto ecológico de dicho tratamiento sobre el medio.

7. Los incendios son la principal amenaza de nuestros ecosistemas forestales, principalmente de los pinares, por sus efectos sobre la biodiversidad, la erosión, el balance hídrico insular y el paisaje. Se propone aunar esfuerzos para minimizar la superficie de bosque quemada cada año.
8. La pérdida de relevancia del sector agrícola y forestal ha conllevado un abandono generalizado de las áreas rurales. Este hecho unido al incremento de la demanda de ocio por la población urbana, ha disparado los incendios forestales en las islas. Se deben acometer políticas que fomenten la persistencia de las actividades agrícolas tradicionales, fomentar el uso de recursos humanos locales en prevención y extinción de incendios y valorar objetivamente la adecuación de nuevas tecnologías a las condiciones canarias.
9. Actualmente predominan las causas antrópicas sobre las naturales en el origen de los incendios forestales. Como complemento a la prevención y extinción tradicional, debe verse el manejo del fuego en los ecosistemas forestales. El pinar canario, ecosistema que muestra una gran adaptación al incendio, parece un medio adecuado para poner en práctica medidas como los contrafuegos y los fuegos prescritos.



*Carga de troncos en el pinar del Cortijo de Pavón.*

## Transformación de Pinares en Monteverde en el Cortijo de Pavón

### Introducción

La Finca de Pavón, situada en los términos municipales de Moya, Guía y Gáldar, fue adquirida en 1995 por el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria a través del Programa Europeo "Life" y el Proyecto "Laurisilva XXI". Con la aplicación de este programa se pretendió mejorar la situación del monteverde en Gran Canaria. En la finca, en concreto, la intención fue la de introducir especies de dicha formación boscosa.

Una buena parte de las 85 hectáreas que durante el período 1960-65 fueron repobladas por el I.C.O.N.A. se encuentran hoy en día cubiertas de pinares consolidados de pino canario, pino insigne o pino piñonero. Además, sobre la cota 1.400, y alrededor de los 1.100 msnm., existe unos pocos pinos canarios autóctonos y laureles respectivamente, que son restos de vegetación que ayudan a reconocer la presencia antaño de los ecosistemas forestales del pinar y monteverde en la zona.

Actualmente, las laderas de pastos y pinares poco densos se encuentran sometidas a un uso ganadero. Existe concretamente una familia de pastores y un rebaño de ovejas de aproximadamente 400 cabezas, pues la finca ofrece unas condiciones favorables para dicha actividad. También a partir de 1997 se ha comenzado en Pavón con las primeras actividades selvícolas. A la vista de todos estos condicionantes se presenta el objetivo principal, cuyo fin consiste en lograr consensuar la restauración del monteverde, incluyendo la transformación del pinar, con el uso ganadero al que es sometida la finca. La conse-



*Cortijo de Pavón.*

les de porvenir se caracterizan por ser pinos sanos, copa frondosa y fuste derecho. Se trata de pinos canarios (*Pinus canariensis*) e insignes (*Pinus radiata*) que señalados a una distancia de 20 metros entre sí permanecerán hasta convertirse en árboles longevos. Es poco frecuente dar tanta distancia entre árboles de porvenir, pero en este caso fue una concesión que se le otorgó a la ganadería.

Una vez elegidos los árboles de porvenir, las especies del monteverde se plantaron o bien alrededor de éstos o bien en algunos casos formando círculos o grupos propios sin ningún pino en medio. Conociendo el temperamento de media sombra de varias especies de la laurisilva y del monteverde se aprovechó la copa de los pinos para realizar una repoblación bajo cubierta. Las especies se plantaron teniendo en cuenta la calidad de estación y en grupos monoespecíficos de 10 individuos, con lo que se consiguió una densidad de 250 plantas por hectárea (25 árboles de porvenir/ha. X 10 plantas). Además de especies autóctonas se plantaron especies de interés especial para el pastoreo.

Finalizada la repoblación, las plantas fueron protegidas con unos tubos protectores biodegradables. Los tubos se colocaron con el propósito de proteger la repoblación del ramoneo de las ovejas y para garantizar el libre movimiento del ganado por toda la finca. La última fase consistió en aclarar el pinar, con el fin de posibilitar el arraigo de las distintas especies del monteverde, mejorar el crecimiento de los pinos más vitales y crear pasto bajo para que el pinar pudiera ser aprovechado por el ganado. Los pinos tumbados eran aquellos codominantes o dominados que impedían el desarrollo de los árboles de porvenir.

No obstante, se optó asimismo por anillar para propiciar una transformación del pinar actual, cuyo resultado final consistiría en la presencia de gru-

cución de esta meta pasa por lograr un reto, ya que en ningún momento se ha pensado en prescindir del pastor y su rebaño.

### Metodología

El modelo selvícola diseñado en un principio por técnicos forestales para esta finca consistió en marcar árboles de porvenir y plantar alrededor de estos árboles. Los árbo-

pos de árboles de monteverde aislados o bajo la copa de un pino, con una separación de 20 metros entre sí y con pasto por medio. En ese momento se habrá logrado un pinar mixto adhesionado.

## Resultados

La repoblación se llevó a cabo durante los meses de enero, febrero y marzo de 1997 con personal de la Escuela Taller Monte Doramas sobre una superficie aproximada de 25 hectáreas entre las cotas de 1.100 y 1.300 msnm. Las especies utilizadas de mayor a menor número fueron: faya, brezo, laurel, tagasaste, nogal, madroño, cedro, castaño, sauce, palo blanco, til y viñátigo. En la elección de especies se tuvo en cuenta la calidad de estación (exposición, suelo y vegetación), por lo que se repobló con brezos y fayas en ladera, mientras que en vaguada y fondo de barranco se plantaron sauces, madroños, laureles, viñátigos y tiles. Por último, las especies repobladas de interés para el pastoreo fueron: nogal, castaño y tagasaste.



*Plantación.*

Durante los meses de marzo y abril, finalizada la época de plantación, se colocaron los tubos protectores sobre la planta repoblada. Estos tubos de polipropileno, metro y medio de altura, color marrón y biodegradables ante la acción de la radiación ultravioleta, crearon un microclima en el interior del tubo caracterizado por altas temperaturas y evaporación, así como reducción de la radiación fotosintética en un 75%.

A principios de otoño se procedió a realizar una valoración sobre toda la superficie atendiendo a las pérdidas acaecidas tras el período de sequía según las distintas especies y estaciones (ver Cuadros 1-4). También se estudió en determinados casos las consecuencias del uso del tubo recortado (90 cm.) y de los distintos tipos de contenedores (bolsa negra de polietileno, arnabat y mel-fert) y del hidrogel "terracottem".

En líneas generales, se puede deducir que el número de marras (75%) fue muy alto. En los casos del sauce, tagasaste y cedro las pérdidas fueron casi totales. El brezo y el nogal, que tuvieron los mayores porcentajes de supervivencia, también sufrieron pérdidas considerables (ver Cuadros 1 y 2).



Colocación del ecotubo.

### Marras por especies y estaciones

Con el fin de conocer más de cerca los motivos de tales pérdidas y así poder rentabilizar la futura reposición de marras, se hizo preciso llevar a cabo una valoración más exhaustiva. Esta valoración consistió en un nuevo conteo de marras por especie considerando diversas variables (ver Cuadros 1-4).

En el caso del nogal, el hidrogel "terracottem" no resultó determinante para el menor número de marras, sino las condiciones de media sombra bajo las copas de los pinos (ver Cuadro 1). Sin embargo, los nogales dentro del tubo de 1,5 m. experimentaron mayor crecimiento en altura y superficie foliar.

Cuadro 1: Marras de nogal según estaciones y variables

Marras por especies y estaciones

Especie	Estación	Marras
Nogal	Superficie desarbolada Ecotubo 1,5 m. Terracottem	47 %
	Media sombra Ecotubo recortado Sin Terracottem	36 %

El brezo, plantado en ladera y media sombra (ver Cuadro 2), tuvo menos pérdidas bajo copa de pino canario (47%), porque se trata de una especie de luz que recibe más estando bajo la copa abierta del pino canario que bajo las copas cerradas y densas del pino insigne piñonero (75%).

Cuadro 2: Marras de brezo según estaciones y variables

Marras por especies y estaciones

Especie	Estación	Marras
Brezó	Superficie desarbolada Media sombra Pino insigne y piñonero	75 %
	Ladera Media sombra Pino canario	47 %

Para la faya se observó la misma particularidad (ver Cuadro 3). Nuevamente se trata de una especie de luz del monte verde que se desarrolla mejor bajo pino canario (65%) que bajo la copa de cualquier otra especie de pino (89-95%). No obstante, las marras de faya fueron mayores que las de brezo.

Por una parte, se plantó muy avanzado el invierno y, por otra parte, se trata de una especie que sufre más la sequía que el brezo. Por último, se valoró el tipo de contenedor como una variable más, obteniéndose más marras en el caso del uso del contenedor "Arnabat" (92%). La razón radica en el menor tamaño del cepellón (raíces+substrato) plantado que pierde más rápidamente la humedad que el cepellón procedente de una bolsa negra de polietileno.

**Cuadro 3: Marras de faya según estaciones y variables**

Marras por especies y estaciones

Especie	Estación	Marras
Faya	Ladera Pino insigne	95 %
	Barranco Pino insigne	92 %
	Ladera Pino canario Contenedor arnabat	92 %
	Ladera Pino piñonero	89 %
	Ladera Pino canario	65 %
	Ladera Pino canario Bolsa polietileno	61 %

Con las especies de laurisilva: laurel, viñátigo y palo blanco, se consiguieron buenos resultados. En ladera con media sombra se obtuvieron las menores pérdidas de laurel (14%) y palo blanco (20%). En barranco con helechos se alcanzaron en el laurel (41-50%), viñátigo y til (34%) resultados aceptables. El mayor número de marras (ver Cuadro 4) se contabilizó en ladera desprotegida de helechos (71%) o cuando la planta procedió de "Melfert" (90%). En el caso del laurel se pudo constatar que en el fondo del barranco la planta fue mejor con tubo protector que sin él, puesto que, además de menos pérdidas, se observaron mayores crecimientos en altura y superficie foliar.



*Repoblación bajo cubierta.*

**Cuadro 4: Marras de laurel según estaciones y variables**

La valoración exhaustiva sobre el terreno sirvió para conocer los factores que desencadenaron tan importante número de marras. Si bien el efecto invernadero que se produjo en el interior de los tubos protectores durante los

**Marras por especies y estaciones**

Espece	Estación	Marras
Laurel	Ladera Media sombra Pino insigne y piñonero	90 %
	Sin helechos Ecotubo Terracotem	71 %
	Barranco Sin ecotubo Terracotem	58 %
	Con helechos Ecotubo Terracotem	50 %
	Barranco Ecotubo Terracotem	41 %
	Ladera Media sombra Bolsa polietileno	14 %

meses de verano no fue el factor determinante de las marras en todas las estaciones y especies; si fue al menos un factor secundario que acentuó las pérdidas. En las superficies desarboladas o de pinar muy abierto fue donde el efecto invernadero se consideró el factor desencadenante de tantas marras, pues se observó la desecación de las hojas de las plantas repobladas. No obstante, también se apreció un elevado número de pérdidas durante el período de sequía del mes de febrero de 1997. En laderas de pino insigne y pino piñonero en condiciones de media sombra las marras fueron debidas en primera instancia a la falta de luz que requieren especies como el brezo y la faya. Sin embargo, en condiciones de media sombra se contabilizó un mayor porcentaje de supervivencia en líneas generales. Es sobre todo bajo la copa de pino canario donde mejor prosperan las especies.

La valoración realizada asimismo debe servir para dar una serie de recomendaciones sobre la gestión futura de esta finca. Así, conviene usar un protector individual con ventilación para evitar el efecto invernadero. La plantación bajo copa se aconseja en las laderas de pino canario, donde se comprobó el buen desarrollo posible de fayas y brezos. En las laderas de pino insigne y pino piñonero conviene primero aclarar y crear huecos para luego plantar bajo



la cubierta de las copas laterales. Por último, cabe considerar la posibilidad de usar el tubo protector de polipropileno en vaguadas o fondos de barranco para especies de sombra o media sombra, ya que el efecto tubo acelera el crecimiento en altura.

### Conclusiones

- Parte de las marras son debidas al período de sequía durante el mes de febrero de 1997.
- Parte de las marras se producen por un efecto invernadero en el interior del ecotubo.
- Existen marras bajo pino insigne y pino piñonero causadas por la falta de luz.
- La repoblación en media sombra presenta menos marras.
- El nogal, plantado a raíz desnuda, va muy bien en ecotubo.
- La Faya y el brezo se dan mejor bajo pino canario.

### Soluciones

- Uso de un protector individual con ventilación o ecotubo recortado.
- Plantación de distintas especies en media sombra bajo pino canario.
- En rodales o bosquetes de pino insigne o piñonero, primero aclarar y luego plantar.
- Seguimiento y mantenimiento de la repoblación.
- Uso del ecotubo sólo en media sombra.



## Experiencias en tratamiento de poda y limpieza de palmerales

### Consideraciones preliminares

El tratamiento de los palmerales autóctonos de Palmera Canaria (*Phoenix canariensis*) puede considerarse como la obra de gestión forestal más reciente de Canarias, ya que su aplicación no cuenta ni siquiera con una década en el mejor de los casos. El carácter novedoso de esta obra hace que merezca una especial atención y seguimiento ya que, en definitiva, de lo que se trata es de llegar al método más adecuado y que a su vez permita obtener óptimos rendimientos.

Hasta el momento, la Viceconsejería de Medio Ambiente ha propulsado y financiado tratamientos de palmerales en las islas de La Gomera, Lanzarote y Gran Canaria; conociéndose también su planteamiento en alguna ocasión para Fuerteventura.

En La Gomera la necesidad prioritaria ha sido reducir el riesgo de incendios en caseríos agrícolas abandonados, ya que con el éxodo rural junto a la elevada edad de los actuales pobladores de dichos caseríos, ha decaído el aprovechamiento que antaño se realizara en dichos enclaves (consumo de hojas de palmera para el ganado, guarapeo, artesanía, etc...). Se trataron algunas de estas zonas en 1991, volviéndose a practicar en otros lugares durante 1995-96 y 97.

En Lanzarote, y por iniciativa del Ayuntamiento de Haría, se trató parcialmente el palmeral de Haría en 1994, continuándose a través de GESPLAN durante 1996 y 1997, año en el que se concluye. En Lanzarote la ejecución de los tratamientos responde a tres necesidades combinadas:

Por un lado al efecto paisajístico adecuado para frenar la poda realizada por particulares, que no sólo resulta antiestética, sino que además pone en grave peligro la supervivencia de las palmeras, y por otro lado para contribuir a la limpieza del entorno ya que las hojas secas van a parar a los enarenados de jable, habitualmente en producción agrícola.

En la isla de Gran Canaria la justificación principal es la realización de una selvicultura preventiva que impida la propagación de incendios forestales sobre áreas de asentamiento rural y residencial enclavadas en los palmerales. Igualmente se busca el establecimiento de un solo tipo de poda que resulte estética a la vez que no ponga en peligro la supervivencia de la palmera. Por el momento se han realizado tratamientos en la Cuenca de Fataga (1995), Casas Blancas e Ingenio de Santa Lucía (1996) en la Cuenca de Tirajana e Ingenio de Santa Lucía y La Sorrueda durante 1997.

Entre las causas por las que este tipo de tratamientos no se han llevado a cabo con anterioridad en Gran Canaria hay que destacar:

- La imposibilidad directa de inversión de presupuestos públicos en propiedades particulares.
- El elevado coste que supone el sueldo de los podadores, lo que no sólo encarece el presupuesto, sino que también imposibilita a propietarios a limpiar directamente sus palmeras.

Sobre el primero de estos puntos se ha podido llegar a un entendimiento con los propietarios, estableciendo acuerdos con sus respectivos Ayuntamientos, que por otra parte fueron verdaderos portavoces y precursores sobre la necesidad de estos tratamientos. De cualquier modo, dicho acuerdo no obliga a la poda de ejemplares si su dueño o propietario no estuviera de acuerdo, hecho que en general poco ocurre.

En cuanto al elevado precio de los podadores hay que decir que, aparte de ser un trabajo sacrificado, sus precios provienen del campo ornamental. Dicho hecho hay que admitirlo desde un principio si se quieren llevar a cabo los tratamientos. Ahora bien, los precios han ido sufriendo un descenso progresivo, según los podadores van entendiendo la diferencia entre el campo ornamental y el ambiental, así como por la incipiente competencia que ha empezado a crearse en dicho campo.

Por el momento el presupuesto con que se ha contado no ha podido mantenerse durante todo el año, sufriendo un aumento progresivo desde 1995.

Durante 1997 se llegó a trabajar en Gran Canaria cinco meses y medio, previéndose que para evitar circunstancias meteorológicas adversas (lluvias y vientos fuertes) puede llegar a trabajarse un máximo de nueve meses al año.

Las fases con que cuenta el método que se ha venido practicando son principalmente cuatro: Poda, Atado, Saca y Eliminación de Residuos.

Existen dos tipos de poda en función de la posición relativa de los individuos:

- Sobre aquellos ejemplares del estrato dominante se practica una poda de 180°, es decir, buscando reducir a la mitad la esfera de la copa. Para ello la posición de las hojas más bajas han de coincidir con la base de la cabeza de la palmera.
- Sobre los ejemplares dominados y palmitones se practica una poda más intensa, formando 60° a cada lado de la perpendicular. Las palmeras dominadas al estar privadas de luz presentan mayor proporción de hojas secas. Ambos tipos de poda afectan tanto a hojas secas, como verdes, con mayor proporción sobre las secas, en las palmeras dominadas se extraen todas las filas secas y una o dos verdes.



*Palmeral antes de la poda.*

Tanto en un caso como en otro se extrae el tajalague perfilándose las cabezas en las palmeras ya formadas. En algunos casos en que la palmera presenta gran proporción de hojas secas por el efecto del embate del viento, han tenido que dejarse algunas de las mismas, no sólo para evitar la desecación del cogollo sino también por el efecto estético.

Al cabo de poco tiempo de ser podadas se produce en las palmeras grandes una caída general de la copa, como consecuencia de su propio peso. Dicho efecto es altamente positivo ya que mejora la estética del palmeral.

Con este tipo de tratamiento se busca un ciclo de rotación de aproximadamente 34 años por palmeral, de forma que en próximas intervenciones se vaya casi exclusivamente al residuo de poda.

Existen dos formas bien diferenciadas de podar: descalzo o con trepolines. A la hora de buscar rendimientos podar descalzo resulta mucho más lento, ya que el podador trabaja en una posición más forzada, produciendo a la larga un mayor cansancio. Casi puede clasificarse este tipo de poda como artesanal y la poda con trepolines como "profesional".

Durante la última campaña tres de los cuatro podadores lo hacían con trepolines, mientras que sólo uno podaba descalzo, al final dicho podador acabó empleando trepolines.

Respecto a las herramientas de poda existe una clara influencia peninsular empleándose herramientas como la márcora o la espátula levantina, en combinación con el típico hacha-palmero empleado en Gran Canaria, utilizándose cada vez menos la rozadera también típica del territorio.

También el arco ha sufrido variaciones, cambiándose del arco típico canario construido con varas de acebuche, varillas de acero y trenzado artesanal, a cinturones ligeros de amplios respaldos combinados con eslingas con alma de acero.



*Palmeral después de la poda.*

En la segunda fase referente al atado de los residuos se emplea alambre para hacer haces ligeros de forma que un sólo hombre pueda cargarlos. La media aproximada resulta de diez hojas por haz. Algunas veces existe mayor cantidad de residuos en el suelo que en el vuelo, por ejemplo en Casas Blancas (Tirajana) se calculó que había siete veces más residuos en el suelo que lo que se podó.

La fase de saca de los residuos resulta sin duda la más laboriosa ya que hasta el momento nos hemos encontrado con grandes pendientes y condiciones difíciles de accesibilidad. Ello se ha podido salvar gracias a la aplicación de tendidos ligeros de cable hasta puntos de recogida o quema, o mediante el empleo de un winche autónomo de 7 caballos de potencia. En la Sorrueda por ejemplo se empleó una tirolina hasta la orilla de la presa y una vez allí se sacaron mediante balsa hasta la base del muro de la presa, remontando posteriormente el material con el winche.

Los tendidos de cable más largos que hemos montado han tenido una longitud máxima de 200 metros, empleándose cables de 6 mm de diámetro, mientras que la longitud del cable del winche es de 125 metros. En cuanto a la eliminación de residuos la inmensa mayoría de los mismos fueron quemados, una pequeña proporción de los mismos fueron astillados, mientras que gran cantidad de hojas verdes fueron llevadas como alimento para ganado caprino.

En el palmeral de Ingenio de Santa Lucía y dada la imposibilidad de sacar los residuos a pista o carretera, hubo de habilitar un punto de quema sobre una era de cultivo abandonada. Para ello se limpió toda la era y luego se abrió una zanja de modo que no permitiera el aporte de oxígeno a ras del suelo y se colocaron bidones abiertos en la posición del viento dominante. Igualmente se dispuso un tendido de manguera de 200 metros y una motobomba conectada a un estanque particular con cuyo dueño pudo llegarse a un acuerdo. El agua en estas circunstancias fue empleada principalmente para enfriar al finalizar la quema, o para reducir la intensidad de llama en un momento dado, disponiendo siempre de la misma en caso de que pudiera escaparse el fuego.

Durante la última campaña se empleó sobre todo un quemadero bastante seguro, sólo unos metros más debajo de la presa de La Sorrueda. Dicho quemadero cumplió una doble función ya que en varias ocasiones sirvió también de secadero para hojas verdes. En cuanto al empleo de astilladora decir que fue bastante útil hasta que empezó a dar problemas. En Ingenio de Santa Lucía fue bastante práctica astillando directamente sobre eras de cultivo a pie de palmeral gracias a la accesibilidad del lugar. Entre los problemas que nos daba el astillado caben destacar dos:

- Por un lado el continuo desgaste de las cuchillas obligaba a afilar prácticamente una vez por semana. En un principio pensamos que podía tratarse del propio material de las cuchillas y para ello contactamos con una casa especializada. Dicha casa especializada nos pidió que le enviáramos una muestra del material que astillábamos para analizarla, su respuesta fue que el desgaste de las cuchillas respondía a la gran cantidad de granitos de arena que las hojas de palmera absorbían y mantenían.
- Por otro lado el polvo tan fino que producía el astillado de las hojas y tronqueras secas llegó a atascarnos los conductos de engrase de la máquina, lo cuál derivó en una importante avería.

De cualquier modo el astillado parece tener una gran aceptación en el lugar y resulta mucho más cómodo y rentable que la carga a camión y trans-

GÉNERO: Phoenix ESPECIE: Canariensis
<b>(1) HABITACIÓN:</b> Endemismo canario presente en todas las islas mayores.
<p style="text-align: center;"><b>(2) ESTACIÓN</b></p> <p>* Rango de precipitación= 100 (150) - 400 mm.            * Xerófila [X] Mesófila [ ] Hidrófila [ ]            * PH= 7; Neutro-básico * Acidófila [ ] Basófila [ ] Indiferente {XX}            * Rango de altitud: N= 50-600; Óptimo= 100-300 m.                S= 50-600; Óptimo= 100-300 m.            * Fertilidad: Exigente [ ] Semigrugal [XX] Frugal [X]            * OTROS: Distribución circuninsular. Agresiva a la captación de agua.                Resistente a adversidades de suelo y clima.</p>
<p style="text-align: center;"><b>(3) TEMPERAMENTO</b></p> <p>* Sombra [ ] Media sombra [ ] Media luz [ ] Luz [ ]            *Exposición: Umbría [ ] Solana [ ] Mixta [ ]            *Exposición referente= Solana</p> <p style="text-align: center;"><b>(4) PORTE Y ENRAIZAMIENTO</b></p> <p>* Altura=10-15 (20) m * S<sup>a</sup> radical: Muy fuerte [ ] Fuerte [X] Somero [XX]            * Forma de copa= Esférica en estípite * Capacidad de succión= Alta            * Radio de copa (aprox.)= 5-8 m long. de la hoja * Raíz-tipo= Fasciculada; numerosas y delgadas            * OTROS: Altura mermada por el viento. Alta competencia radical horizontal. Facilidad para trasplante a raíz desnuda de joven siempre que se haga en verano.</p>
<p style="text-align: center;"><b>(5) CRECIMIENTO</b></p> <p>* Rápido [ ] Medio [ ] Lento [X] Muy lento [ ]            * OTROS: Muy lento de adulta.</p>
<p style="text-align: center;"><b>(6) LONGEVIDAD</b></p> <p>* Poco longevo [ ] Longevo [XX] Muy longevo [X] + Edad aprox.= 200-300 o más años</p>
<p style="text-align: center;"><b>(7) REPRODUCCIÓN</b></p> <p>* Monoico [ ] Dioico [X] *Semillas [X] b Estaquillas [ ]                B. cepa [ ] B. Raíz            * Germinación: Temprana [ ] Mediana [X] Tardía [ ]            * Período germinación (aprox.)= 1-2 meses            * Ciclo reproductivo: fl.= Dispersa de Mayo-Agosto                Fr.= Agosto-Septiembre            * OTROS: Fructificación abundante. Fácil hibridación con Phoenix datylifera.            * Nº Óptimo (pies/ha)= 500 Pies/ha * Bolsa-tipo= 30X30 cm<sup>2</sup>            Edad/Altura repoblación= 1 año/&gt;cm. (altura hoja)            * Cuidados específicos= Ayuda a la poda natural.            * Plagas y/o enfermedades= Hongos (Fusarium oxysporum). Traza. Cóccidos (serpetas). Dípteros barrenadores de semilla.            * Valor en Gran Canaria: 1[X] n, s 2 [ ]</p>

porte a quemadero. Quizás la solución estribe en buscar un tipo de maquinaria más adecuada para estos materiales.

Un aspecto interesante sobre el control de los trabajos es que, a la vez, que se realiza el tratamiento, se apuntan datos como la altura de las palmeras que se podan y su número, así como palmeras muertas o palmeras que no necesitan poda por haber sido podadas recientemente por particulares o palmeras cuyos propietarios prefieren que no se poden. Con este inventario se busca además de contabilizar los individuos de la especie, establecer puntos de comparación con futuras actuaciones sobre el estudio de crecimientos, recuperación y regeneración.

Desde 1995 se han podado y contabilizado casi 16.000 palmeras. Ahora bien, el rendimiento obtenido en estos trabajos no debe entenderse por número de palmeras ya que lo que se ha ido buscando es evitar siempre el peligro de incendios. Por ello en la planificación semanal de los trabajos se estudia la operatividad de que los podadores poden o no durante los cinco días de la semana, adecuando el ritmo de poda a la capacidad de saca.

Desde 1995 se han podado y contabilizado casi 16.000 palmeras. Ahora bien, el rendimiento obtenido en estos trabajos no debe entenderse por número de palmeras ya que lo que se ha ido buscando es evitar siempre el peligro de incendios. Por ello en la planificación semanal de los trabajos se estudia la operatividad de que los podadores poden o no durante los cinco días de la semana, adecuando el ritmo de poda a la capacidad de saca.

A este apartado sobre la planificación semanal hay que destacar que frente a otros trabajos medioambientales el tratamiento de palmerales es con mucho la obra forestal con mayor riesgo de accidente laboral, debido al peligro de las púas de palmera unido a la frecuencia de resbalones y caídas como consecuencia de las grandes pendientes.



Por ejemplo, en La Sorrueda se contabilizaron un total de 6.948 palmeras de las cuáles 179 estaban muertas, como consecuencia del incendio acaecido en 1994. De estas 179 palmeras muertas, 129 eran palmitones o palmeras menores de 1 metro, dicho hecho permite afirmar que los incendios afectan principalmente a la regeneración del palmeral. Cabe la posibilidad de que muchas de las palmeras mayores muertas ya lo estuvieran con anterioridad al incendio, por lo que no puede afirmarse en qué proporción afecta el incendio a las palmeras mayores.



*Saca de residuos de palmera con teleférico (La Sorrueda).*

Dado el alto grado de recuperación del palmeral puede cuestionarse la viabilidad del tratamiento. Ante ello hay que decir que de lo que se trata es evitar pérdidas económicas a los particulares que viven en el palmeral, e incluso evitar desgracias personales, a la vez que lo que se pretende es conservar el paisaje. Por otro lado la lucha contra un fuego en palmeral de palmeras resulta bastante peligrosa y difícil de atajar, por ejemplo en La Sorrueda se dice que el incendio de 1994 acabó cuando ardió la última palmera.

Respecto a la presencia de enfermedades se nos presentó un caso curioso en La Sorrueda, ya que dos palmeras podadas recientemente empezaron a padecer la afección de un tipo de hongo. Dichas palmeras fueron tratadas con fungicida de baja toxicidad, recuperándose al poco tiempo. Desde aquel momento y por precaución se limpia siempre la herramienta con alcohol cada vez que se trata una palmera.

### Nomenclatura tradicional

Dentro de la cultura rural y tradicional canaria existen varios nombres propios para definir diferentes partes de la palmera. Estos varían entre islas e incluso dentro de una misma isla.

- Tajalague, tajalague, tajalahue : Así se llaman a las bases engrosadas de las hojas, normalmente cuando quedan insertadas en el tronco una vez que cae la hoja. Igualmente se denomina tajalague a toda la maraña de fibras y bases de hojas que rodean la cabeza de las palmeras con troncos ya limpios.

- Jarropón, caparacho: Así se le llama al conjunto de fibras reticulares de color marrón que ocupan los espacios interiores entre las inserciones de las hojas.
- Pírgano o Pírgón: Nombre que se le dá al raquis.
- Pínulas u holitas: Se refieren a los foliolos.
- Penca: Nombre que se le dá a toda la hoja.
- Espuchos: Nombre para referirse a las espinas del tajalague.
- Támara, támara: Nombre para referirse a los frutos.
- Garepas y palanquetas: Inflorescencias y espatas del sistema reproductor de la palmera.
- Cuesco: Nombre que se le dá a la semilla.
- Guarapo: Savia de la palmera que una vez cocida se transforma en la miel de palma (Gomera).
- Guarapera o taberna: Palmera elegida para la extracción de la miel de palma (Gomera).
- Campo: Nombre que se le da a la superficie por donde va a manar el guarapo, una vez descogollada la palmera. (La Gomera)
- Regoldos: Hijos que la palmera echa cuando está hibridada.
- Palmitos: Hojas cortadas del cogollo apreciadas en la cestería.
- Baleos: Nombre que se le da a los racimos de frutos (Lanzarote).

### Distribución insular

- Los palmerales o bien sus vestigios se encuentran en todo el perímetro insular, desde prácticamente el nivel del mar (p.e. Maspalomas), adentrándose por todo el dominio del tabaibal cardonal y en las formaciones arbóreas termófilas, con una marcada presencia en el dominio del acebuchal, hasta constituir ecotonos con el monte verde y pinar.
- Entre los vestigios de palmerales que merezcan destacarse señalaremos por el norte el Barranco de Agazal, Cabo Verde (Moya), Barranco de Los Palmitos, La Fula y La Montañeta (Arucas), y el sector que circunda a la villa de Santa Brígida, mientras que el largo Barranco de Guiniguada nos muestra vestigios de lo que debió ser un inmenso palmeral.
- En el sector sur las mejores manifestaciones se encuentran en el borde de los macizos antiguos de Las Amurgas, Barranco de Tirajana, y el

cauce del Barranco de Fataga, en donde existen numerosos enclaves. (P.e. Valle de las Mil Palmeras, Casas Blancas, Ingenio de Santa Lucía, La Sorrueda, etc...)

- En la cuenca de Tejeda también pueden observarse palmerales, siendo los de mayor altitud s.n.m., los que están en las inmediaciones de Acusa o Guardaya.

### Usos de la palmera

- Alimento: Los frutos de la palmera canaria no resultan aconsejables en la mayoría de los casos, debido a su casi inexistente carne. Las denominadas comúnmente tamaras o tambaras solo fueron objeto de alimento en épocas de extrema escasez por los antiguos pobladores, teniendo mayor viabilidad como alimento para el ganado. Hoy se utilizan las hojitas de las pencas como alimento de ganado. No obstante, la utilización de los palmitos con fines alimenticios ha girado en torno a la savia fermentada o "guarapo". A este respecto el historiador Viera y Clavijo señala que: "Cortaban las palmas por los cogollos, y disponiéndoles el corte de suerte que destilaba en un odre que hacían en piel de cabrío, recogían mucho pues este árbol destila con abundancia...". Aunque la descripción del método resulta escueta, queda claro que es el mismo aprovechamiento que el usado actualmente en La Gomera, quedando asegurado su conocimiento en Tenerife y Gran Canaria, donde se guarapeó hace casi un siglo (Tirajana). Del guarapo los isleños obtenían vino (mistela), vinagre, miel y azúcar.
- Trajes: Tal uso aborigen solo recae para la isla de Gran Canaria, como recoge Torriani en su escrito a finales del siglo XVI: "Los canarios vestían telas de hojas de palmera tejidas junto con juncos, con admirable labor y artificio. Con éstas hacían ciertas faldillas, más o menos como las romanas, y se las ceñían por encima del talle, para cubrirse honestamente las carnes...".
- Ceremonias: Las hojas de palmera eran usadas en varias ocasiones solemnes por los antiguos pobladores, especialmente en la elección de su jefe y en las invocaciones a sus dioses para obtener agua. Esta ceremonia ha llegado a nosotros casi de la misma manera aunque perdiendo los elementos religiosos, siendo la más conocida la denominada fiesta de La Rama en el Valle de Agaete (Gran Canaria).
- Casas: También en la fabricación de las casas usaron los antiguos aborígenes de la palmera, aunque dieran preferencia a las grutas. Esta

manera de construir se ha mantenido hasta hoy, aunque en la mayor parte estas habitaciones vayan destinadas al ganado.



*Operario durante la poda.*

- Mochilas y cestas: Entre los diversos útiles que según Viera y Clavijo se podían encontrar en casa de los canarios señala "Mochilas y espuestas de palma". De estas mochilas aún se conservan varias en el Museo Canario y en la actualidad se siguen fabricando, habiéndose variado su forma pero no su confección. Desde luego en la actualidad resulta más importante la fabricación de cestas, encontrándose de diversos tipos e usos.
- Sogas o cabrestos: Los materiales más usados para este menester fueron el cuero y las hojitas de palma, según los yacimientos arqueológicos. Hoy se utilizan estas soguitas, llamándolas "tomisas", como especie de hilo en los diversos trabajos de cestería.
- Esteras: Este oficio, constatado entre los guanches, se mantiene a través de los siglos entretejiendo hojitas de palma en un sutil trenzado, para cubrir pisos, alguna pared, etc...

Otros aprovechamientos por los primitivos aborígenes de la palmera, ya caídos en desuso por la entrada de nuevos materiales, eran las agujas con las llamadas "púas de palma", redes, sombreros, abanadores que usaban a modo de gran abanico para avivar el fuego y escobas. No resulta atípico, hoy en día, ver usar las hojas enteras de palmera para barrer las calles. Actualmente tan solo La Gomera conserva un uso importante de la palmera, no sólo por la extracción del guarapo, sino también usando los troncos socavados de la palmera como colmenas. El uso más común de la palmera se centra en torno al ornato de exteriores y a la jardinería, donde gracias a su gran valor decorativo ha logrado sobrepasar nuestras fronteras; se dice que en EE. UU. existen hoy más palmeras canarias que en todas las Islas Canarias juntas.

## Potencialidad de la Investigación Forestal en Canarias

Investigación Aplicada I + D (Esquema-resumen de su ponencia)

¿NECESIDAD DE INFORMACIÓN EN EL SECTOR?:

- A) RECUPERAR UN MAYOR PORCENTAJE DE BOSQUES
- B) CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES EXISTENTES
- C) COMPATIBILIDAD GESTIÓN FORESTAL / GANADERA
- D) RENTABILIDAD DE EXTERNALIDADES
- E) SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA Y ECONÓMICA

**A) RECUPERACIÓN DE UN MAYOR PORCENTAJE DE BOSQUES**

- VIVEROS
- MEJORA GENÉTICA FORESTAL
- CARTOGRAFÍA DE LAS ESTACIONES FORESTALES
- REPOBLACIONES (MÉTODOS, ELECCIÓN ESPECIES, MARCOS DE PLANTACIÓN)
- TEMPERAMENTO DE LAS ESPECIES
- REPOBLACIONES EN ZONAS SUBDESÉRTICAS

**B) CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES EXISTENTES**

- ESTABILIDAD DE LAS MASAS
- DINÁMICA DEL ECOSISTEMA
- AVANCE GRADUAL HACIA ESTADIOS MADUROS



*Parcela experimental  
para el estudio de  
crecimiento de especies.*

**C) COMPATIBILIDAD GESTIÓN FORESTAL / GANADERA**

- USOS SILVOPASCÍCOLAS
- VALOR FORRAJERO
- MANEJO DE LA CABAÑA GANADERA

**D) RENTABILIDAD DE LAS EXTERNALIDADES**

- ESTRATEGIAS DE INFORMACIÓN OP
- CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES
- MÉTODOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DE INTERNALIZACIÓN
- CREACIÓN DE LAS CONDICIONES Y DEL MARCO EN LAS QUE INTERÉS DEL PARTICULAR COINCIDA CON EL INTERÉS DE LA SOCIEDAD

**E) SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA Y ECONÓMICA**

- SOSTENIBILIDAD COMO PRINCIPIO BÁSICO
- DESARROLLO RURAL
- DESARROLLO DE MÉTODOS Y TÉCNICAS PROPIOS
- ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES

**F) CONCLUSIONES**

## Posibilidades de recuperación del Bosque Termófilo en Gran Canaria

**E**n esta ponencia se van a comentar los resultados de distintos ensayos de restauración del bosque termófilo realizados en la isla de Gran Canaria (Islas Canarias), así como el comportamiento de las distintas especies de la formación en dichas repoblaciones. Esto abarca tanto los porcentajes de supervivencia como el grado de desarrollo que muestran los árboles y arbustos, según los diferentes ambientes y los tratamientos que reciben.

### Introducción

El bosque termófilo es una formación vegetal de afinidad mediterráneo-norteafricana (Wildpret, Del Arco, 1987), dominada por especies de los géneros *Olea*, *Pistacia*, *Juniperus* (Santos, A., 1987), etc. que da lugar a bosques o a matorrales, en función del grado de desarrollo que alcancen sus especies. En la región mediterránea, estas especies son, en muchos casos, las acompañantes de los encinares, alcornocales, etc., pero en la Macaronesia, y concretamente en Canarias, constituyen por sí solas bosques con entidad propia, como los acebuchales, lentiscales, almacigales, sabinares, palmerales, etc.

Esta formación ha sido duramente castigada por la actividad humana, ya desde tiempos prehistóricos (González et al., 1986), al ocupar los terrenos que fueron colonizados y roturados en primer lugar. No obstante, en Gran Canaria se conservan todavía importantes relictos, que si bien son sólo una pequeña parte de lo que llegó a existir, nos permiten constatar su gran riqueza florística y una gran diversidad de bosques de este tipo (Montelongo et al., 1986).

Al hablar de las posibilidades de recuperación de esta formación, debemos de diferenciar la potencialidad que tiene el propio bosque, para regenerarse por si mismo sin intervención, frente a las acciones de restauración de este ecosistema. En el primer caso, esta formación se ve favorecida por la dispersión ornitócora que tienen la mayoría de los frutos de sus especies (Barquín, 1984; Jordano, 1987; Neeman, Izhaki, 1996), pero, al mismo tiempo, se ve fuertemente limitada por varios factores:

- 1.- Una producción y viabilidad de los frutos muy variable, que depende enormemente de las condiciones climáticas del año (Herrera, 1984, Alcántara et al., 1997), llegándose en muchas ocasiones a producciones casi nulas o a frutos absolutamente inviables (Jordano, 1988).
- 2.- El aislamiento de muchos ejemplares, por lo que difícilmente actúan como focos eficaces de dispersión.
- 3.- Cuando tiene lugar la dispersión, las semillas pueden llegar tanto a sitios adecuados para su desarrollo, como a lugares en donde, este es absolutamente inviable.
- 4.- La colonización de las especies arbóreas es un hecho que se produce en un lapso temporal demasiado largo para la escala humana y que, por lo tanto, no nos resuelve problemas como la erosión, la mejora del paisaje, la disponibilidad de recursos forestales, etc.

Por contra, gracias a la producción de planta en vivero, podemos aumentar el número de ejemplares que se introducen en la naturaleza, así como dirigir esa introducción a los lugares más adecuados, tanto por sus condiciones ambientales, como por su carácter estratégico a la hora de crear bosquetes; y, además, nos permite obtener resultados en un plazo de tiempo más asimilable a nuestra escala.

### Material y métodos

Para poder comparar tanto las repoblaciones como el comportamiento de las distintas especies utilizadas, se procedió a medir alturas (desde la base de la planta hasta la yema más alta) y diámetros basales con una periodicidad anual. Dadas las características morfológicas de dragos y palmeras, no se les midió el diámetro basal y las alturas se tomaron hasta el órgano más alto de cada planta.

Por otro lado, se realizaron conteos de los individuos utilizados en las repoblaciones para tratar de establecer el porcentaje de marras (Tabla 1).



TABLA 1  
PORCENTAJES DE SUPERVIVENCIA Y MORTALIDAD

Parcelas	<i>Olea europaea</i>		<i>Pistacia atlantica</i>		<i>Pistacia lentiscus</i>		<i>Hypericum canariense</i>	
	V	M	V	M	V	M	V	M
Tirma	0	100	2,3	97,7	-	-		
Dragonal	36,2	63,8	0	100	-	-		
Bandama	76,7	23,3	78,6	21,4	28,5	71,5	71,4	28,6

Tabla: V= % individuos; M= % individuos muertos o no localizados.

## Descripción de las parcelas

Las repoblaciones, localizadas en diferentes zonas de la isla de Gran Canaria, fueron realizadas con distintos objetivos y equipos de trabajo, lo cual, se refleja en las actuaciones que se han llevado a cabo sobre las mismas.

### *Tirma*

Finca localizada en el oeste de la isla. La repoblación tuvo lugar en 1991, sobre terrenos de cultivo abandonados con cobertura herbácea, situados en un lomo de escasa pendiente. Las especies utilizadas en la plantación fueron almácigos (*Pistacia atlantica* Desf.), acebuches (*Olea europaea* L. subsp. *cerasiformis* (Web et Berth. Kunk et Sund) y palmeras (*Phoenix canariensis* Chab.). Las plantas no recibieron riego ni protección frente a herbívoros en un principio.



*Acebuchal en el Barranco de los Cernícalos.*

### *Los Corralillos*

Parcela situada en el sureste de Gran Canaria. La plantación tuvo lugar a finales de 1990, sobre cultivos abandonados. Se le hizo un seguimiento a los acebuches (*Olea europaea* L. subsp. *cerasiformis*). Esta parcela se abonó y se le instaló un riego por goteo a los árboles.

### *Dragonal*

Parcela situada en el noroeste de la isla, que consta de una ladera y un bancal de cultivo abandonado, ambos cubiertos por un matorral. Dicha ladera presenta muestras patentes de erosión en surcos. Las especies utilizadas fueron: almácigos, acebuches, palmeras y granadillos (*Hypericum canariensis* L.). La

plantación tuvo lugar en 1992. Las plantas recibieron un riego inicial pero no se preparó ninguna protección frente a herbívoros ni se realizó ninguna clase de manejo posterior.

### *Bandama*

Parcela situada en el interior de la Caldera de Bandama. La plantación se realizó sobre terrenos de cultivos abandonados, colonizados por un matorral que fue posteriormente eliminado. En las zonas abiertas hay una elevada cobertura de herbáceas. La pendiente es de escasa a moderada y no se observan signos de erosión. Las especies utilizadas en la reforestación son acebuches (*Olea europaea* subsp. *cerasiformis*), almácigos (*Pistacia atlántica*), lentiscos



*Bosque termófilo en la Caldera de Bandama.*

(*Pistacia lentiscus*), peralillos (*Maitenus canariensis* (Loes.) Kunk. et Sund.), hediondos (*Bosea yervamora* L.), retama blanca (*Retama raetam* (Forssk.) Webb et Berth.), orobales (*Withania aristata* (Ait.) Pauq.), granadillos (*Hypericum canariense*), guaydiles (*Convolvulus floridus* L. fil.), malvas de risco (*Lavatera acerifolia* Cav.), palmeras (*Phoenix canariensis*) y dragos

(*Dracaena draco* (L.) L.). Se protegió a las plantas frente a herbívoros y se realizó un riego mensual hasta la llegada del primer invierno.

### Resultados y discusión

Como resultado de las mediciones, se observó que el drago (*Dracaena draco*) y la palmera canaria (*Phoenix canariensis*) en Bandama, son las dos especies que, sujetas a condiciones ambientales, mostraron un mayor incremento porcentual de alturas (Fig. 1) probablemente debido a una valencia ecológica que les permite aprovechar situaciones más xéricas. Sin embargo, los ejemplares de palmera introducidos en Tirma y el Dragonal murieron todos, básicamente, por falta de agua.

El almácigo en Bandama es la especie leñosa que muestra un mejor comportamiento en cuanto a incrementos absolutos y relativos, tanto de la altura como del diámetro basal (Figuras 1 y 2). Estos resultados concuerdan con el valor de tensión máximo de succión obtenido por Naranjo (1994), que confirma a esta especie como más resistente a la sequía (62 atm/bar), que acebuches y lentiscos.

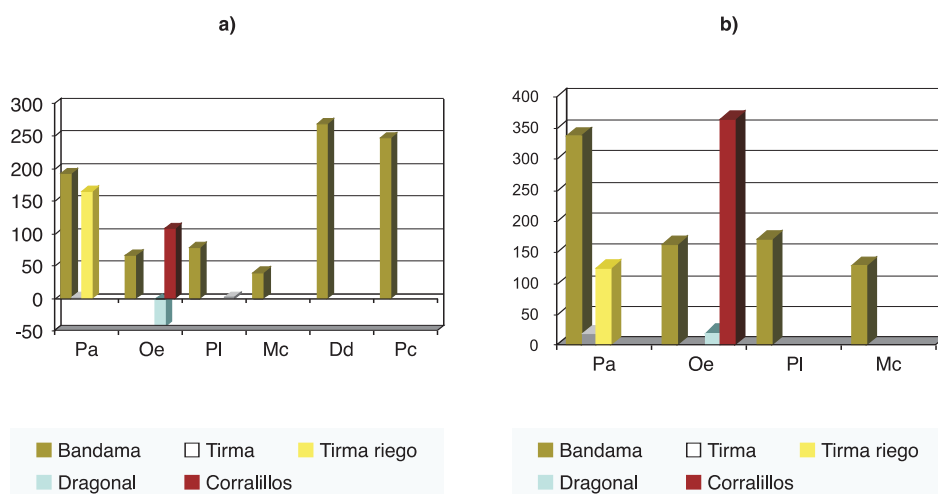


Fig. 1. Incremento porcentual de alturas a) y diámetros basales b) de las especies estudiadas.

Pa: Pistacia atlantica, Oe= Olea europaea subsp. guanchica, Pl= Pistacia lentiscus, Mc= Maytenus canariensis, Dd=Dracaena draco, Pc= Phoenix canariensis

El lentisco sigue a la anterior en cuanto a incrementos porcentuales de alturas y diámetros basales (Fig. 1), no obstante, muestra unos porcentajes de pérdida (Tabla 1) que lo hacen inadecuado para su uso indiscriminado, probablemente debido a que posee la menor tensión máxima de succión (44 atm/bar) de entre las tres especies (almácigos, acebuches y lentiscos) y por lo tanto una menor resistencia a la sequía (Naranjo, 1994), comportándose como una especie de transición al monteverde (Suárez, 1994), siendo recomendable su utilización en zonas con condiciones microclimáticas más húmedas y menos expuestas.

El acebuche muestra unos porcentajes de incremento de alturas y diámetro basales inferiores a la especie anterior en Bandama, pese a que alcanza una altura media mayor (Fig. 2). En cambio, su porcentaje de supervivencia es muy superior, hecho debido, probablemente, a una tensión máxima de succión (Naranjo, 1994), netamente superior a la especie anterior (57 atm/bar). Dado el papel que desempeña en las comunidades termófilas, especialmente de las zonas N y NE de la isla (Rodrigo, Montelongo, 1986; Suárez, 1994) y los resultados aquí mostrados, aparece como una especie adecuada para emplear de modo generalizado en los intentos de regenerar este ecosistema.

En relación a la última especie arbórea utilizada en Bandama, el peralillo (Maytenus canariensis), no se han detectado pérdidas, mostrando un crecimiento constante, pero inferior al de las otras especies de árboles comentadas (Fig. 2), comportándose, al igual que el lentisco, como una especie de transición al monteverde (Barquín, 1984).

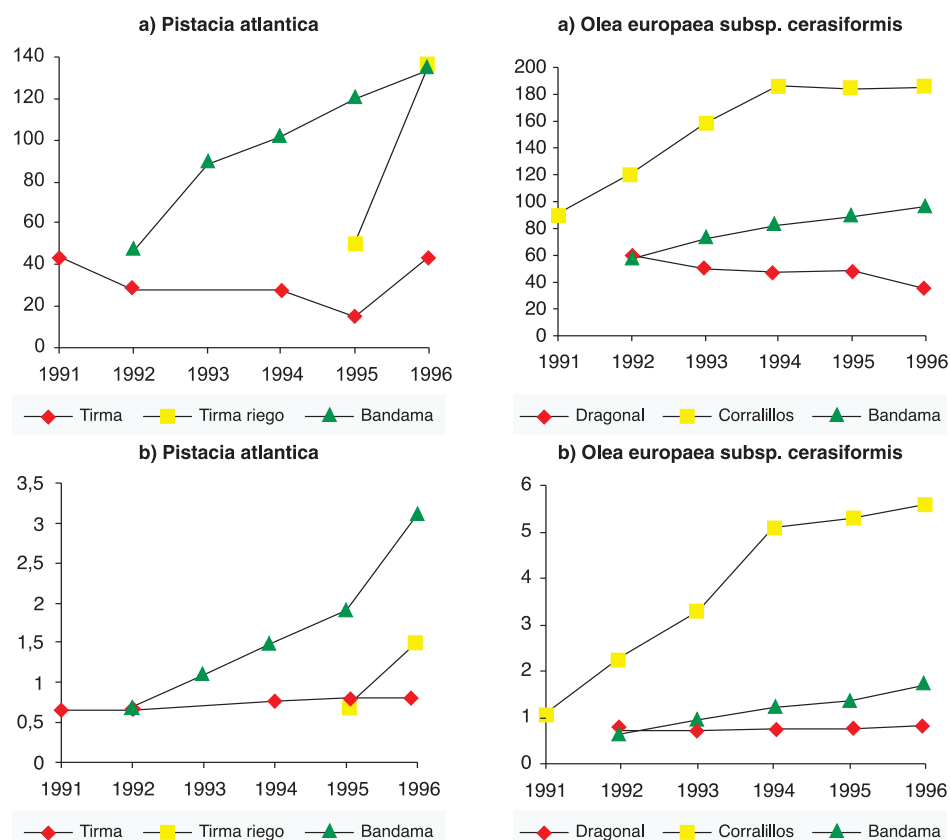


Fig. 2. Incremento medio de alturas de las especies arbóreas utilizadas en Bandama.

Pa= Pistacia atlantica, Oe= Olea europaea subsp. guanchica, Pl= Pistacia lentiscus, Mc= Maytenus canariensis, Dd=Dracaena draco, Pc= Phoenix canariensis

Sin embargo, los peores resultados de crecimiento y supervivencia se observan en los almácigos de Tirma y los acebuches del Dragonal (Fig. 3), probablemente debido a las condiciones de las repoblaciones, que se comentan más adelante.

En relación a los arbustos, éstos presentan un papel muy interesante a la hora de crear biomasa vegetal y por lo tanto cobertura del suelo y aporte de nutrientes al mismo a través de la hojarasca, así como nichos para la fauna. Según lo observado, la retama blanca (*Retama raetam*) y la malva de risco (*Lavatera acerifolia*), en Bandama, presentan los mejores resultados en cuanto a incrementos absolutos y relativos, tanto de la altura como del diámetro basal (Figuras 4 y 5), mientras que el granadillo (*Hypericum canariense*) en El Dragonal, presenta los peores. Sin embargo, el granadillo en Bandama se desarrolla bien, y tiene la ventaja de formar parte de los matorrales de sustitución del bosque termófilo (Barquín, 1984).

Otro aspecto importante es que las especies introducidas puedan fructificar, lo cual ayuda a una regeneración más rápida del ecosistema. El com-

portamiento reproductivo de los arbustos en Bandama fue variable: el granadillo empezó a fructificar al año de haber sido plantado, el guaydil lo hizo a partir del segundo año, la retama blanca y la malva de risco fructificaron a partir del tercero y el orobal a partir del cuarto. El resto de las especies introducidas, arbóreas o arbustivas, no habían mostrado indicios de reproducción hasta la finalización del seguimiento (1996).

Aunque no fue objeto de nuestro estudio, la vinagrera (*Rumex lunaria*) (especie más vinculada a las formaciones de cardonal-tabaibal), se mostró como un arbusto de elevada cobertura y producción de hojarasca (observaciones realizadas durante la eliminación de matorral en Bandama), lo que junto con sus cualidades forrajeras (Fernández, Méndez, 1989) hacen de ella una planta extremadamente interesante a la hora de incrementar la capacidad de carga de áreas semiáridas-degradadas y de ayudar a la corrección de procesos erosivos.

### Comparación de las repoblaciones

Comparando repoblaciones, es en Bandama donde se dan los mejores resultados (Fig. 1), tanto en supervivencia (tabla 1) como en desarrollo de las especies, en base a una conjunción de factores climáticos, edáficos, fisiográficos y de manejo de la repoblación. Hay que destacar que el material vegetal empleado es originario de la zona y aclimatado en un vivero in situ, con 1-2 años de edad. Así mismo se protegió las plantas que, además, tuvieron un riego inicial, etc.

Los Corralillos quedarían fuera de comparación, ya que han recibido un aporte continuo de agua y un abonado inicial. Los árboles presentan un crecimiento importante entre 1991 y 1994, ralentizándose a partir de esa fecha (Fig. 3).

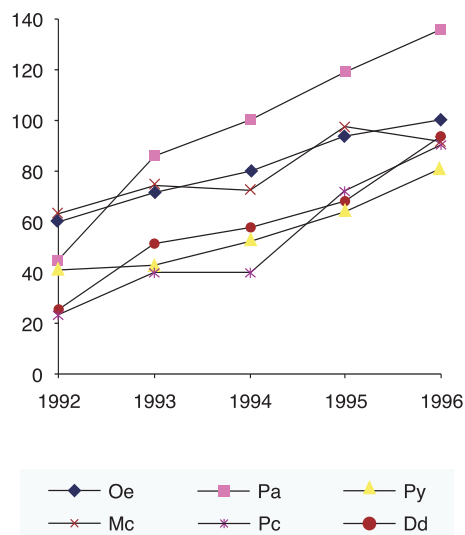
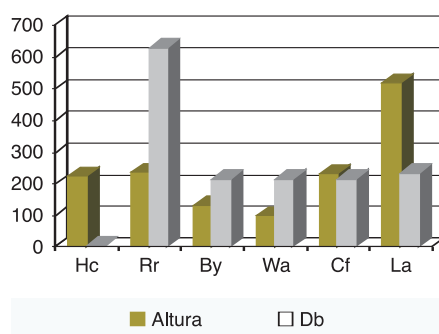


Fig. 3. Incremento medio de alturas a) y diámetros basales b) en *Pistacia atlántica* y *Olea europaea* subsp. *cerasiformis*.



*Marmulano* en Hoya de Pineda.



**Fig. 4. Incremento porcentual de alturas y diámetros basales de arbustos en Bandama.**

Hc = *Hypericum canariense*, Rr= *Retama raetam*, By= *Bosea yerbamora*, Wa=*Withania aristata*, Cf= *Convolvulus floridus*, La= *Lavatera acerifolia*.

Lo peores resultados mostrados por las repoblaciones de Tirma y El Dragonal se pueden achacar a la falta de protección de las plantas frente a los conejos, a la utilización de plantas que llevaban demasiado tiempo en vivero y a una mala fecha de plantación, seguida de una ausencia total de riegos de apoyo.



*Repoblación de sabinas en Bandama.*

### Conclusiones

A partir de lo que acabamos de exponer, se consideran factibles las tareas de restauración de este ecosistema, pese a las difíciles condiciones climáticas que se dan en su entorno potencial. Para garantizar un buen establecimiento de las plantas introducidas, es fundamental la utilización de materia vegetal de 1-2 años de edad, proteger a la planta frente a herbívoros y, así es posible, realizar algún riego de apoyo. En cuanto a la elección de las especies arbóreas a utilizar, almácigos y acebuches muestran los mayores crecimientos medios, una vez se logra su establecimiento. Por otro lado hay que destacar el importante papel que juegan los arbustos en estas tareas, ayudados por unos desarrollos biométricos y reproductivos muy rápidos, en

especial, granadillos y retama blanca, interesantes por formar extensos matorrales de modo natural.

### Agradecimientos

A todas las personas que han participado en estas repoblaciones, desde distintos aspectos, en especial a Elio Suárez, Teresa González, Rosa Febles, Ana

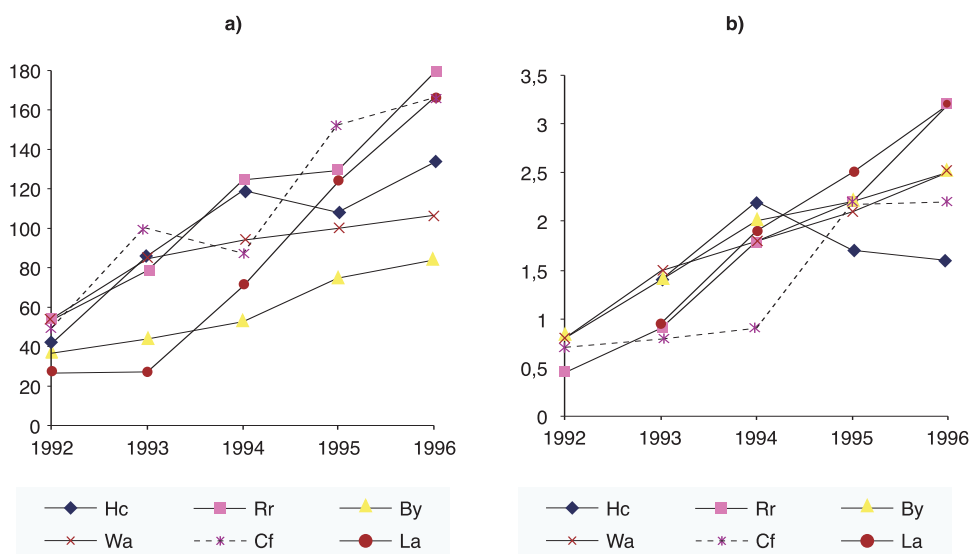


Fig. 5. Incremento medio de alturas a) y diámetros basales b) de arbustos en Bandama.

Hc = *Hypericum canariense*, Rr= *Retama raetam*, By= *Bosea yerbamora*, Wa=*Withania aristata*, Cf= *Convolvulus floridus*, La= *Lavatera acerifolia*.

Ramos y Saulo Domínguez. A Manuel González, Ángel Moreno y Cristóbal González por su ayuda para solventar algunos problemas gráficos.

### Referencias bibliográficas

- ALCÁNTARA, J., REY P., VALERA F., SÁNCHEZ-LAFUENTE F., 1997. Pérdidas de fruto y movilización de semillas en *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot. (Oleaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 55 (1). 101-110.
- BARQUÍN E., 1984. Los matorrales de transición en la isla de Tenerife. Tesis doctoral (no publ.). Departamento de Biología Vegetal. Universidad de La Laguna, 268 pp.
- FERNÁNDEZ GALVÁN M., MÉNDEZ P., 1989, La vinagrera (*Rumex lunaria*), forraje para zonas cálidas, áridas y semiáridas. *Invest. Agr.: Prod. veg.* 4 (1), 87-96.
- GONZÁLEZ N., RODRIGO J., SUAREZ C., 1986. Flora y vegetación del archipiélago Canario. Edirca, Las Palmas de Gran Canaria, 335 pp.
- HERRERA C., 1984, A study of avian frugivores, bird-dispersed plants, and their interaction in mediterranean scrublands. *Ecological Monographs*, 54(1), 1-23.
- JORDANO P., 1987. Avian fruit removal; effects of fruit variation, crop size, and insect damage. *Ecology* 68, 1711-1723.
- JORDANO P., 1988. Polinización y variabilidad de la producción de semillas en *Pistacia lentiscus* L. (Anacardiaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(1), 213-231.

- MONTELONGO V., RODRIGO J., BRAMWELL D., 1986. Sobre la vegetación de Gran Canaria. *Botánica Macaronésica* 12-13, 17-50.
- NARANJO J., 1994. Die Entwicklung von jungen Lauraceen bei unterschiedlichen Wuchsbedingungen auf der Insel Gran Canaria. *Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen*. Heft 91. Göttingen, 161 pp.
- NEEMAN G., IZHAKI I., 1996. Colonization in an abandoned east Mediterranean vineyard. *J. Veg. Sci.*, 7(4), 465-472.
- RODRIGO J., MONTELONGO V., 1986. Distribución de especies significativas para la comprensión de las formaciones boscosas en Gran Canaria (Islas Canarias). I. *Bot. Macar.*: 12-13. 3-16.
- SANTOS A., 1987. Región Macaronésica. In Rivas Martínez S., 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España I: 400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Icona. Serie Técnica. Madrid, pp. 130-158.
- SUÁREZ C., 1994. Estudio de los relictos actuales del monte verde en Gran Canaria. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial, 617 pp.
- WILDPRET W., DEL ARCO M., 1987. "España insular: las Canarias". In PEINADO M., RIVAS-MARTÍNEZ, S., (Eds.): *La Vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares, Secretariado de Publicaciones. Colección "Aula abierta", nº. 3. Madrid, pp. 517-544.



## Nuevas Técnicas de Reforestación

Para obtener un mayor arraigo de las especies forestales utilizadas en las repoblaciones efectuadas por la Viceconsejería de Medio Ambiente se ha trabajado sobre tres líneas diferentes:

El cultivo de la planta forestal en nuevos contenedores, el empleo de hidrogeles, tanto en plantas cultivadas en vivero como en repoblaciones, y la utilización de tubos protectores.

### A- Cultivo de Contenedor

Desde hace 3 años se han hecho pruebas con distintos contenedores existentes en el mercado entre otros en Super-leach, Paper-Pot, Rootraimer, y desde hace 2 años con Forest-pot. Para la elección del contenedor se debe tener en cuenta varios factores:

#### 1- *Capacidad del contenedor.*

En relación directa con la longitud y anchura del mismo. En climas con períodos de sequía muy prolongado es importante conseguir la mayor capacidad posible. A modo de empleo en el caso de coníferas con climas en donde las precipitaciones no son escasas, y con períodos secos cortos, son suficientes capacidades de 150 cm<sup>3</sup>. En el clima que nos afecta y cuando se trata de coníferas (pino canario) estamos utilizando contenedores con alvéolos de 300 cm<sup>3</sup> de capacidad. Se obtiene de esta forma un mayor volumen de raíces y una mayor reservas de agua en el momento de la repoblación.

#### 2 - *Forma del contenedor.*

Las formas redondeadas tienden a producir enrollamientos de la raíz principal como es el caso de las bolsas de polietileno.

En cambio las formas con sección cuadradas o redondeadas pero con resaltes y/o hendiduras en las paredes interiores de los envases impiden el enrollamiento de las raíces ya que obligan a las raíces ir hacia abajo una vez que entran en contacto con los resaltes y/o hendiduras.

### *3 - Sistema de repicado.*

El repicado consiste en seccionar la raíz principal para estimular el crecimiento de raíces secundarias o laterales. Esta labor se efectúa en vivero y sus objetivos no son sino evitar hoyos en la plantación excesivamente profundos y aumentar las posibilidades de arraigo con el incremento de raíces secundarias.

En el caso de utilización de pino canario en bolsa de polietileno el repicado es una labor necesaria para incrementar las raíces secundarias. En los recipientes utilizados en la actualidad se produce el autorrepicado y se consigue al disponer a los mismos a una distancia del suelo y tener una apertura en el fondo. De este modo al llegar la raíz principal al fondo del envase y en contacto con la luz detiene el crecimiento generándose raíces secundarias.

### *4- Utilizables en varias campañas.*

Influye la dureza del material con que esté fabricado. Con todos estos factores y una vez efectuadas las pruebas se están cultivando en los viveros de la Viceconsejería bandejas de Forest-pot con un progresivo abandono de la bolsa de polietileno.

## **FOREST-POT**

Consiste en unas bandejas de plástico rígido que contienen un número variable de alvéolos de sección rectangular y forma tronco piramidal con un sistema de patas. Para especies termófilas (Almácigos, Acebuches,...), especies de laurisilva (Faya, Barbusano, Palo blanco,...) se está utilizando el de 400 cm<sup>3</sup> de capacidad cuya bandeja contiene 38 alvéolos con 19 cm. de profundidad.

Para coníferas (Pino canario, Sabina, Cedro,...) se está empleando el de 300 cm<sup>3</sup> de capacidad con 50 alvéolos con 18 cm. de profundidad.

## **B - Utilización de Hidrogeles**

Los polímeros hidroabsorbentes o hidrogeles son productos naturales (derivados del almidón) o sintéticos (derivados del petróleo) que se valoran por su gran capacidad de absorber, almacenar y ceder el agua. Cuando están secos son granulados y quebradizos volviéndose suaves y elásticos después de hin-

charse de agua. Se distinguen tres tipos de hidrogeles según su forma de absorber, almacenar y ceder su contenido en estrecha relación con su estructura química:

GRUPO I: El agua es irreversiblemente fijada por una fuerte unión de H-H (Hidrógeno-Hidrógeno) por lo que el 100% del agua permanece en el hidrogel, como consecuencia no libera, ni cede nada de agua.

GRUPO II: Tiene una enorme capacidad de almacenar agua; pero debido a un enlace físico muy débil, no es capaz de mantener el agua dentro del hidrogel durante un largo período de tiempo, como consecuencia pierde el agua en pocos días.

GRUPO III: El agua es retenida por una unión débil de hidrógeno y una fuerte covalente (fuerza intermolecular o Van der Waals), como consecuencia retiene y suelta agua durante un largo período de tiempo.

En la Universidad de Gante (Bélgica) se investigó bajo la dirección del Profesor Van Cotthem los efectos de los polímeros hidroabsorbentes con el crecimiento de las plantas, evaluando diversos parámetros como: germinación de semillas, porcentaje total de germinación, consumo de agua, eficiencia del uso de agua, evaporación y evapotranspiración.

De esta investigación que duró varios años se demostró que entre los más de 200 polímeros estudiados, sólo un pequeño porcentaje (menos del 5%) de polímeros absorbentes, tienen una influencia positiva en el crecimiento de las plantas. Los polímeros de influencia positiva en el crecimiento estaban incluidos en el Grupo III antes descritos. La inutilidad del 95% de los hidrogeles para el crecimiento de las plantas queda demostrado por su estructura química y propósito, ya que fabricados para uso de pañales de bebés y otras utilidades sanitarias, la mayoría de los polímeros están diseñados para capturar y almacenar agua y no para cederla fácilmente a las raíces de las plantas. A pesar de este hecho, estos mismos polímeros son empaquetados y etiquetados para su uso en plantas, así como acondicionadores de suelo. En investigaciones pos-



*Experimentación para la obtención de planta de calidad.*

teriores, se demostró que añadiendo fertilizantes y elementos percusores del crecimiento, se mejoraba el desarrollo de las plantas.

### C) Terracottem

Es el nombre comercial del producto compuesto por 23 sustancias de diferentes grupos (polímeros hidroabsorbentes, fertilizantes y percusores del crecimiento). La Viceconsejería lo está utilizando mezclado con el sustrato en los viveros y en experiencias en diferentes repoblaciones. En ensayos empleando las siguientes combinaciones sustrato (mezcla de tierra turba enriquecida y turba normal); sustrato + litonita; sustrato + litonita + terracottem y sustrato + terracottem; se observó un mejor desarrollo de las raíces y de la planta acerca en este último caso.

### D) Utilización de tubos protectores.

La utilización de tubos protectores se inició en la campaña 1996-1997 a modo de experimentación con unos 11.000 tubos. La idea era su utilización en fincas con distintas exposiciones y estudiar el comportamiento de las diferentes especies forestales canarias. Se eligió el tubo protector denominado ECOTUBO. Está construido con polipropileno de alta calidad en espiral reforzado con una cinta adhesiva que se degrada con la luz solar a los 5 años una presilla en nylon extendido y un tutor de madera. El ecotubo elegido es de color marrón de 60 cm. de altura suministrado en tres diámetros diferentes (85, 95 y 105 mm.). Las condiciones en el interior del tubo se caracterizan por unas temperaturas más elevadas que en el exterior de aproximadamente 4° C; mayor humedad relativa y una reducción en la intensidad de luz.

### Experimentación

FINCA: “Los Lomillos”

ALTITUD: 900-950 m.s.n.m.

EXPOSICIÓN: S.E.

PREPARACIÓN DEL TERRENO: Ahoyado manual

ESPECIE REPOBLADA: Pino canario

DENSIDAD DE PLANTACIÓN: 1.000 pies/Ha

ÉPOCA DE PLANTACIÓN: Enero

SUELO: Rocoso, piedra suelta

PENDIENTE DEL TERRENO: 80%

Se establecieron 4 zonas diferentes:

- ZONA I: Bandeja Forest-pot-300 de 8 meses de cultivo en vivero; Terracottem; Ecotubo.
- ZONA II: Bandeja Forest-pot-300 de 8 meses de cultivo en vivero; Ecotubo.
- ZONA III: Bolsas de P.E. de 1 año de cultivo en vivero; Ecotubo.
- ZONA IV: Bolsas de P.E. de 1 año de cultivo en vivero; Goro de retama.

Efectuados varios muestreos en distintos puntos dentro de cada zona y contabilizando 100 unidades, se obtuvieron de media los siguientes resultados:

Mes / % de Supervivencia	Julio	Noviembre
Zona I	1	0
Zona II	1	0
Zona III	38	0
Zona IV	85	25

FINCA: “Hoya del Fraile”

ALTITUD: 1.400-1.450 m.s.n.m.

EXPOSICIÓN: N-N.O.

PREPARACIÓN DEL TERRENO: Ahoyado manual

ESPECIE REPOBLADA: Pino canario

DENSIDAD DE PLANTACIÓN: 1.000 pies/Ha.

ÉPOCA DE PLANTACIÓN: Noviembre

SUELO: Granulometría fina, poco pedregoso.

PENDIENTE DEL TERRENO: 10-20%

Se establecieron 3 zonas diferentes:

- ZONA I: Bandejas Forest-pot-300 de 6 meses de cultivo en vivero; Terracottem; Ecotubo.
- ZONA II: Bandejas Forest-pot-300 de 6 meses de cultivo en vivero; Ecotubo.
- ZONA III: Bandejas Forest-pot-300 de 6 meses de cultivo en vivero; Goro de retama.

Efectuados varios muestreos en distintos puntos dentro de cada zona y contabilizando 100 unidades se obtuvieron los siguientes resultados:

Mes / % de Supervivencia	Julio	Noviembre
Zona I	62	29
Zona II	60	13
Zona III	50	27

FINCA: “Antona”

ALTITUD: 950-1.200 m.s.n.m.

EXPOSICIÓN: N.O.

PREPARACIÓN DEL TERRENO: Ahoyado manual

ESPECIES REPOBLADAS: Fayas, Palo blanco, Laurel, Cedro.

ÉPOCA DE PLANTACIÓN: Noviembre

SUELO: Profundo, buena estructura y textura.

PENDIENTE DEL TERRENO: 60%

Se utilizó Bandejas Forest-pot 400 y bolsas de polietileno, terracottem y ecotubo. Los resultados fueron negativos perdiéndose prácticamente todo. El cedro fue lo único que sobrevivió, cercano al 10%.

### Conclusiones

1<sup>a</sup>) El tubo protector aumenta la mortalidad en todas las fincas y con todas las especies utilizadas

En el caso del pino canario en las mediciones efectuadas a principios de verano se ven marcadas diferencias en cuanto a resultados dependiendo de las condiciones climáticas de cada finca.

Así en la finca de “Los Lomillos” (donde las precipitaciones fueron menores, el porcentaje de pinos supervivientes fue del 38% donde se utilizó tubo protector, mientras que donde se utilizó goros con retama fue del 85%). Esto quiere decir que existe un balance hídrico de la planta (diferencia entre el agua absorbida por las raíces y transpirada por los estomas de las hojas) diferente en cada caso. En el ecotubo el pino transpira más mientras tenga agua en el suelo, por lo que la humedad del suelo es menor. Como consecuencia las hojas cierran sus estomas parcialmente y durante más tiempo para limitar la pérdida de agua. Cuando se le agota el suministro de agua al pino se produce el cierre total de estomas y comienza a perder agua por transpiración cuticular. Llegado este momento en pocos días u horas sin suministro de agua exterior el pino muere. Además, la mayor temperatura registrada dentro de los tubos de uno 4°C por encima que en el exterior aumenta la evaporización del agua contenida en el suelo. En cambio en la finca “Hoya del Fraile”, con precipitaciones mayores, el porcentaje de pinos supervivientes fue muy parecido cuando se utilizó tubo protector (60%) que cuando se empleó goro con retama

(50%). En las mediciones efectuadas en otoño (Noviembre) se tiene un 0% de supervivencia con el tubo protector y un 25% de supervivencia con goros de retama en la finca “Los Lomillos” mientras que es de un 13% de supervivencia con tubo protector y un 27% de supervivencia con goros de retama en la finca “Hoya del Fraile”.

2º) El tubo protector produce un mayor crecimiento en altura.

Cuando se utilizó tubo protector y a los 9 meses de la repoblación con pino canario se tienen crecimientos que oscilan entre los 25 centímetros (Los Lomillos) y los 50 centímetros (Hoya del Fraile) saliendo el pino de los tubos. Cuando se utilizó el goro con retama el crecimiento de los pinos en el mismo período fue de unos 4 centímetros.

3º) El Terracottem aumenta la supervivencia al aportar una reserva de agua adicional a las jóvenes plantas.

El porcentaje que aumenta la supervivencia fue de un 16% en la finca “Hoya del Fraile” valor obtenido comparando la Zona I donde se utilizó Terracottem con un 29% de supervivencia y la Zona II, donde no se utilizó con 13% de supervivencia.

4º) La época de repoblación debe ser lo más temprana posible (otoño)

La finca repoblada en Enero con pinos en bandejas de 9 meses no desarrolla sistemas radicales al no disponer de agua en el suelo ya que las últimas lluvias se produjeron ese mes. La finca repoblada en Noviembre con pinos en bandejas de 6 meses desarrolla sistemas radicales al disponer de nuevos aportes de agua.

5º) En especies de laurisilva repobladas en zonas rasas cuando se utilizó el tubo protector la mortalidad fue mayor que con el pino.

En resumen, queda descartada la utilización del tubo protector siendo interesante el probar con protectores denominados mallas cortavientos que proporcionen sombra y protección física a las jóvenes plan-



*Canarias cuenta con complicadas zonas de repoblación, que precisan de una importante inversión en tecnología aplicada. Malpaís con pinar al fondo.*

tas. Dado lo irregular de las precipitaciones habría que probar en las repoblaciones con Terracottem “cargado” de agua que faciliten la disponibilidad de las reservas por la planta.

### PLUVIOMETRÍA

PERÍODO 1996-1997

ESTACIÓN: VIVERO EL HUERTO (Artenara)

MESES	mm ó l/m <sup>2</sup>
SEPTIEMBRE (1996)	14,8
OCTUBRE	0,00
NOVIEMBRE	11,0
DICIEMBRE	107,3
ENERO (1997)	76,7
FEBRERO	0,00
MARZO	31,4
ABRIL	19,00
MAYO	10,3
JUNIO	5,2
JULIO	0,00
AGOSTO	0,0
TOTAL	275,7

NOTA ACLARATORIA: En septiembre se registró 0,9 litros, en octubre 3 litros, en noviembre 28,4 litros y hasta el día de hoy, en diciembre, 4,8 litros haciendo un total de 37,1 litros.



# El Pino Canario como productor de madera

## 1. Cualidades de la especie

### a) *Cualidades favorables:*

- Muy buena forma de fuste (rectitud): menos desperdicio en aserrío; ausencia de madera de reacción.
- Gran resistencia a la sequía (economía hídrica) y al incendio.
- Crecimiento medio-rápido en condiciones favorables.

### b) *Cualidades desfavorables:*

- Tendencia a formar ramas gruesas: nudos grandes.
- Elevado espesor de corteza: menor rendimiento en volumen

### c) *Cualidades de la madera de pino canario: Albura:*

- Pesada, resistente y algo nerviosa (baja estabilidad dimensional).
- Traqueidas (“fibras”) largas, bastante resinosa.
- Fácilmente atacable por el azulado, debido a la abundancia de almidón.
- Muy variable entre individuos: relación madera temprana / tardía (“riga”) y dentro del árbol; ritmos de crecimiento juvenil/maduro.
- En conjunto, madera de calidad media, semejante a la de *Pinus pinaster*.

### Duramen (tea):

- Gran estabilidad dimensional, durabilidad a toda prueba, aspecto vistoso y muy decorativo.



*Apilado de trozas de pino canario.*

- Muy homogénea en cuanto a propiedades físicas.
- Muy pesada y difícil de trabajar a causa del contenido en resina.
- Algo frágil, especialmente en usos móviles.
- En conjunto, madera de calidad excelente, muy singular.

## 2. La producción de madera de tea: factores implicados

- La tea es una consecuencia del desarrollo normal del árbol, condicionada por el ambiente, y con un cierto grado de variabilidad genética individual. Más del 90% de la variación en el diámetro medio de tea de un rodal puede predecirse en función de su edad y crecimiento juvenil medio.
- Estadio juvenil: todo pino canario puede iniciar la formación de tea a partir de los 30-35 años si su crecimiento en diámetro ha sido rápido. Si el crecimiento es lento, puede retrasarse mucho, hasta los 100 o más años.
- Estadio de madurez: en un estado de crecimiento normal, el duramen (y también la albura) progresa más deprisa cuanto más rápido sea el crecimiento en diámetro.

- Senescencia: en pinos próximos a la decrepitud, coronados, el duramen progresa a expensas de la paulatina disminución de la albura, paralela a la pérdida de masa foliar.

### 3. Papel del ambiente y la silvicultura en la producción de tea

Volumen de tea:

- Diámetro de tea
- Control de la competencia
- Altura del árbol
- Calidad de estación

Masas naturales:

- gran irregularidad de crecimiento, selección negativa (huroneo prolongado).
- rodales magníficos junto a zonas muy malas.
- dificultad para influir selvícilmente (sólo en regenerados jóvenes).
- producción muy heterogénea.
- fuerte demanda social de usos no madereros.

Replantaciones:

- existe la posibilidad de controlar el crecimiento desde edades tempranas.
- crecimiento juvenil superior a las masas naturales, adelantos en la producción de tea.
- mayor posibilidad de selección fenotípica (crecimiento, ramificación): árboles de porvenir.

### 4. Conclusiones

La silvicultura orientada a la producción de tea es totalmente favorable desde el punto de vista paisajístico y ecológico (pinos más abiertos, mayor diversidad de especies).



*Poda de pino canario.*



*Aserrado de pino canario.*



*Pino del Mulato (Mogán).*

## Pavón, espacio de consenso

(Texto repartido en la salida de campo)

### Introducción

En 1995, el Cabildo Insular de Gran Canaria compra la Finca de Pavón, en las Medianías del Norte de la isla con el fin de repoblar Laurisilva en ella. Esta finca alberga los famosos Pinos de Gáldar, viejos ejemplares de pino canario, que se salvaron de su destrucción segura por servir de lindero entre municipios por lo que hoy en día se cuentan entre los pinos más viejos de Gran Canaria. De hecho, conteos de anillos en cortes de ejemplares derribados por el viento sobrepasan los 350 años de antigüedad (según comunicación personal de O. Marrero Díaz).

Esta finca es, no obstante, conocida por otra cosa, por los famosos quesos que producen sus ganados, al ser uno de los mejores Cortijos de la isla en pastos. Puede parecer un contrasentido a primera vista ¿Por qué, el Cabildo Insular decide comprar una de las mejores fincas ganaderas de Gran Canaria para repoblarla? ¿Por qué, poner en juego el sustento de una familia pastoril, habiendo tanta superficie en medianías dónde poder repoblar?.

La Administración no ha conseguido conectar hasta ahora con el habitante del medio rural. Existe una desconfianza mutua, que hace que los problemas del campo se vean totalmente diferentes, dependiendo de la óptica desde donde se mire. Este problema, endémico en todo el Estado, se ha visto fomentado por la pérdida de importancia de las actividades agrícolas tradicionales, muchas veces no competitivas con la agricultura intensiva y la de países con salarios más bajos. A su vez la conciencia ecológica que ha despertado la mala calidad de vida en las ciudades, ha revalorizado los espacios libres, como "despensas de naturaleza". Se ha cometido el gran fallo de calificar al campesino

como una amenaza para la conservación, sin ver la posibilidad de "reciclarlo" para que siga siendo un conservador de nuestros valores naturales, como ha sido hasta ahora en términos generales.

Se ha llegado incluso a un punto de difícil vuelta atrás, que precisa de mucho tacto y diálogo, para salir de una situación negativa a todas luces. Entrando de nuevo en la problemática que se nos presenta en Pavón y que se puede resumir en "pastoreo contra repoblación forestal, repoblación forestal contra pastoreo", nos encontramos con un excelente banco de pruebas para



*Vista de la comarca ganadera de Pavón-El Gusano.*

introducir imaginación en la gestión de la Administración y buscarle solución a algo, que en principio parece no tenerla. Antes de entrar en las posibles soluciones, cabe resumir los planteamientos que podría esgrimir cada parte para defender su postura ante la contraria:

– Nos encontramos con un raro espécimen de la fauna canaria en grave peligro de extinción y digno

de ser incluido en las listas rojas de especies amenazadas: Una pareja joven de pastores a tiempo completo y que viven exclusivamente de lo que producen sus ovejas.

– Por otro lado, la Administración, en este caso el Cabildo Insular, posee una vasta extensión, que teniendo en cuenta la falta de arbolado en medianías, podría convertirse en un gran bosque de Laurisilva.

Ambos intereses son totalmente legítimos, como suelen ser muchos de los intereses encontrados entre ciudadanos; la verdad suele estar compartida. Partiendo de esta premisa, el técnico medioambiental se ve en la tesitura de "ponerle el cascabel al gato" ¿Cómo repoblar una zona pastoreada, sin que el pastor se vea perjudicado, e incluso siga beneficiado?.

Después de muchas horas de romperse la cabeza, se ha creado un modelo de repoblación, que sin querer echar campanas al vuelo puede suponer una importante aportación para crear puentes entre el administrador y el administrado, que ayude a sacar del estancamiento actual la política medioambiental. Quizá lo más innovador sea la búsqueda intensa de un consenso, que garan-

tice que todas las partes la asuman, y que a continuación se expone sucintamente:

Partiendo del alto valor de los pastos de la finca, se pretende actuar principalmente en las zonas arboladas, que suponen un 30% más o menos. Estas superficies están cubiertas con pino canario e insigne, en muchas zonas el pinar es muy denso por lo que no crece hierba debajo. Aprovechando las condiciones de sombra que se genera debajo del pinar y partiendo de la base que la laurisilva precisa de protección lateral en los primeros años, se hará una plantación bajo cubierta. Dicha plantación no se hará bajo todo el bosque, sino concentrada bajo los ejemplares más vitales de pino y a una distancia de 15 a 20 metros entre sí.

Una vez hecha la plantación y para permitir el paso del ganado, se protegerán las plantas de laurisilva con unos tubos protectores de polietileno biodegradable, de 1,5 metros de altura. Estos tubos, a la vez que protegen la plantación del mordisqueo del ganado, crean un efecto invernadero a la planta que estimula su crecimiento, guareciéndola asimismo del viento y la insolación.



*Pinar de piñonero con ejemplares anillados.*

El siguiente paso consiste en aclarar el pinar, para posibilitar el crecimiento de las plantas de laurisilva, mejorar las condiciones de crecimiento de los pinos más vigorosos y por último para volver a crear un tapiz herbáceo bajo el pino que pueda ser aprovechado para el ganado.

Cabe indicar, que el resultado obtenido no fue el deseado. Los protectores cerrados resecan la planta en verano, por lo que el índice de marras fue alto. Asimismo es muy complicada la protección individual de los jóvenes árboles contra el ganado, dado que éste aprovecha los postes que sostenían los protectores para rascarse.

Por ello se ha optado por fragmentar el territorio de mutuo acuerdo con el pastor, vallando las zonas de repoblación y aislándolas hasta que estén fuera de peligro del ramoneo del ganado. La superficie vallada supone una ínfima

parte de la finca (2-4%), por lo que el pastor no ve mermada la superficie de pasto. Una vez quede asegurada la repoblación, se abre la superficie al ganado nuevamente, vallando en otro lado la siguiente a repoblar. Cabe indicar que se han elegido especies forrajeras (faya) y frutales forestales, con el fin de facilitar las tareas pastoriles.

La finca cuenta con un plan de claras de adhesionamiento y podas, por lo que al cabo de unos decenios y cuando las claras hayan dejado nada más que los árboles de laurisilva y los pinos más vitales, se procederá a aprovechar éstos últimos, dado que el pino insigne no es una especie muy longeva: el mosaico final después de la transformación consistirá en grupos de árboles de laurisilva, con una separación de 20 metros entre sí, con pasto por medio. En las zonas de pino canario se mantendrán los mejores ejemplares, con sotobosque de laurisilva y también pasto por medio. Un compromiso que debe ser aceptable para todos. Se creará un equilibrio dinámico, si disminuye la presión ganadera, la laurisilva se extenderá por regeneración natural, si no se mantendrá en su distribución pensada desde un principio.

Como ya se ha adelantado, la medida se acompañará de la plantación de especies preferidas por el pastor, como el tagasaste, castaño y nogal. Se incluirán especies autóctonas que pueden tener relevancia forrajera, la faya por sus hojas y el madroño por sus frutos.

Está claro que el papel aguanta todo lo que se le eche y que esta bonita idea no será válida hasta que se lleve a la práctica. Pero todo parece indicar que se puede llegar a un interesante punto de entendimiento. El pastor en cuestión ha recibido la idea con la lógica expectativa que supone todo cambio, máxime cuando se trata del sustento de su familia, pero con un espíritu de colaboración, que hace abrigar esperanzas en que este diálogo a pequeña escala se pueda llevar algún día a una escala mayor, por el bien de la armonía entre todos los que aman y sienten la naturaleza: agricultores, pastores, ecologistas, técnicos medioambientalistas, etc.

En breve comenzarán las repoblaciones y las medidas selvícolas en Pavón. Esperemos que pronto podamos ver una repoblación forestal asumida por todos y fruto del consenso.



## Aprovechamientos forestales: la opinión de Greenpeace

(Texto repartido en la salida de campo)

### Introducción

En 1994, la Organización Ecologista Greenpeace publicaba unos criterios y principios generales para el aprovechamiento forestal seminatural de los bosques del mundo. Unos meses después, la misma organización fijaba los criterios por los que se debían regir, a su entender, los aprovechamientos de los bosques de Europa.

Merece la pena fijar la atención en estos principios de gestión forestal seminatural, para lo cual hacemos un comentario respecto a cada uno de ellos y una valoración general al final. Cabe indicar asimismo que estos patrones han servido para iniciar los procesos de certificación forestal, que actualmente están muy avanzados y que en breve serán aplicados también en Gran Canaria

1. "El patrón del aprovechamiento forestal en la Naturaleza". "La naturaleza decide dónde y con qué frecuencia crece cada árbol. Los árboles en el bosque se regeneran de forma natural. En general no se deben introducir árboles por el hombre. Los bosques deben contar con un alto porcentaje de árboles maduros y de árboles muertos (en pie o caídos). El bosque gestionado deber contar con las típicas especies animales y vegetales acompañantes, con su representación natural correspondiente". Este precepto es básico en toda gestión forestal seminatural. El sector forestal en Canarias se diferencia de los otros sectores económicos por el alto grado de naturalidad. La regeneración natural debe ser el motor de la renovación de los bosques, minimizando las introducciones de especies extrañas al ecosistema y evitando sobre todo las degradantes (eucalipto, etc.).

2. "El aprovechamiento forestal seminatural debe proteger los procesos ecológicos esenciales, immanentes al bosque". "Dado que no es posible entender el complicado funcionamiento del bosque y evaluar totalmente los efectos de los aprovechamientos, se minimizarán más las intervenciones. Se extraerán sólo árboles aislados o por pequeños grupos sin crear huecos de tala. Cierta número de árboles no se podrán aprovechar, alcanzando estos su madurez total y respetándose después como madera muerta en el bosque". Este punto es de máxima relevancia. Se propone un aprovechamiento por entresaca, sin crear huecos que puedan generar erosión, alterar las condiciones microclimáticas del bosque o dejar secuelas en el paisaje.

3. "En ciertos casos, como medida de precaución se podrá prescindir totalmente del aprovechamiento". "Cuando no se esté seguro de los efectos de una intervención selvícola concreta, se prescindirá de ésta".

4. "Las personas que viven en o del bosque deben participar en las decisiones sobre su aprovechamiento". "El aprovechamiento forestal seminatural se deberá llevar a cabo oyendo a los afectados, a los técnicos y a los responsables". Este consenso debe ser condición necesaria de toda la gestión medioambiental y no sólo de la forestal. Desgraciadamente los planificadores y gestores se olvidan muy a menudo que, en el sistema socio-político en que nos encontramos, es el propietario a fin de cuentas el que decide lo que se hará sobre su propiedad, siendo impensable y no justificable quebrantar continuamente este principio constitucional argumentando un supuesto beneficio de la comunidad. Las políticas ambientales modernas abogan más por prácticas como la negociación y el premio por comportamientos de respeto al medio ambiente de los propietarios, que medidas represivas y punitivas, a las que desgraciadamente tienen acostumbrada a la población rural.

5. "En cada bosque deben delimitarse zonas de referencia". "Las zonas de referencia son zonas de no intervención. Servirán como patrón para compararlas con las zonas aprovechadas y tendrán unas dimensiones que dependerán de las necesidades de los componentes del ecosistema forestal en cuestión". Este aspecto es innovador y puede servir para resolver muchas de las discusiones en torno al uso del bosque. Enclaves como Los Tilos de Moya, Los Cernícalos o partes de Inagua, pueden ayudar a controlar la gestión del resto de los bosques de la Isla.

6. "En los bosques deben declararse ciertos enclaves como espacios protegidos". "Dichos enclaves coincidirán con formaciones únicas o zonas ricas

en endemismos. Serán zonas de no intervención". La gestión forestal moderna se ayuda de instrumentos como la cartografía de las distintas funciones forestales y la de los biotopos forestales. Se pretende analizar qué función juega para la sociedad cada metro cuadrado de bosque (función recreativa, ecológica, socioeconómica, hidrológica, etc.), plasmándolo en una cartografía, que sirva para garantizarlas. La función ecológica juega un papel muy importante en los bosques canarios, por lo que deberá ser cartografiada minuciosamente e integrada en la gestión forestal.

7. "Una gestión forestal seminatural sólo será posible con una densidad adecuada de especies animales". En Canarias la única especie cinegética que puede afectar al bosque es el conejo, aunque es importante controlar las poblaciones de gato cimarrón y limitar el pastoreo a franjas cortafuego, para evitar la desaparición de especies del sotobosque.

8. "El resultado de la comparación entre bosques aprovechados y las zonas de referencia deberá ser expuesta a la opinión pública a modo de estudio de impacto ambiental de la actividad forestal". "Aparte del desarrollo de métodos de gestión forestal seminatural, juega el control de la gestión un papel fundamental, teniendo en cuenta parámetros económicos y ecológicos, siendo necesaria la realización de controles periódicos por inspectores externos". El control es parte fundamental de la gestión, por el efecto corrector que produce. La gestión forestal, como parte de la gestión medioambiental debe ser sometida a un riguroso control, que servirá para avalar la actividad, corregir defectos y garantizar a la sociedad la salvaguarda de los valores naturales.

9. "Prohibiciones básicas: la gestión forestal seminatural no acepta la corta a hecho, los monocultivos, el establecimiento de especies arbóreas introducidas, la utilización de pesticidas y abonos, la desecación de zonas húmedas, la alteración de la estructura del suelo y la ceba de animales salvajes".

Se han esbozado hasta aquí de forma sucinta en este punto 9 las principales agresiones al medio de una gestión forestal no sostenible. Cabría matizar la alusión a las especies introducidas, pues no todas tienen que ser impactantes. No es lo mismo un monocultivo de eucalipto tratado a monte bajo y cor-



*Hayedo tratado bajo los Principios de la Gestión Forestal Sostenible en Alpirsbach (Alemania).*

tado a hecho cada 15 años, como abunda en nuestras Medianías, que castañares como los de Osorio, San Isidro o Barranco de la Virgen, con un sotobosque de laurisilva y la progresiva presencia de especies arbóreas de esta formación.

## Conclusiones

Se ha expuesto hasta aquí la opinión de una organización ecologista de reconocido prestigio mundial, como es Greenpeace. Es fundamental que las distintas fuerzas que hoy componen la opinión pública medioambiental se posicionen sobre los diferentes aspectos que atañen a nuestro medio-ambiente.



*Teleférico forestal montado sobre tractor, en un monte joven de abeto, haya y picea (Wies-Selva Negra, Alemania).*

Sólo contrastando opiniones y argumentos se puede conseguir el necesario consenso que demanda la gestión de nuestros espacios naturales. En el caso concreto de las opiniones vertidas por Greenpeace sobre el aprovechamiento forestal, se puede asegurar que el sector forestal canario puede asumir perfectamente estas directrices. El establecimiento de zonas de referencia, bosques tipo o bosques patrón, es un aspecto de máxima importancia, para: 1) Estudiar los procesos por los que se rigen nuestros ecosistemas forestales y trasladar estos conocimientos a las repoblaciones. Y 2) Para tener una guía que marque las pautas de una gestión forestal seminatural de nuestros bosques.

Greenpeace aconseja declarar el 10% de la superficie arbolada como zonas de referencia. Desgraciadamente los Tiles de Moya o el Barranco de los Cernícalos suponen mucho más de ese 10% de la superficie de laurisilva y termófilo que nos queda y precisarán de una fase de maduración para servir de zonas de referencia. No obstante tienen un alto valor por ser las únicas masas extensas que persisten en Gran Canaria de esas formaciones. En cuanto al pinar, Inagua, que a la sazón es zona que está declarada Reserva Natural Integral, puede albergar suficientes áreas patrón para la gestión forestal del resto de nuestros pinares.

Con respecto a las especies introducidas cabe matizar los casos del castaño, nogal, almendro o algarrobo, "frutales forestales" con una gran aceptación popular y que en un futuro próximo podrán jugar un papel importante para fomentar el arbolado en superficies privadas de comarcas agrícolas. Cabría incluso imaginarse bosques mixtos (castaño-laurisilva, nogal-laurisilva, almen-

dro-pino canario, termófilo-algarrobo) siendo necesario establecer el porcentaje de cada especie, para hablar de formaciones forestales seminaturales.

Un precepto fundamental es evitar las cortas a hecho. Los bosques canarios no conocen esta situación en estado natural. Su regeneración natural es por medio de bosquetes o incluso individuos aislados, que van muriendo y dejando paso a los más jóvenes en los pequeños huecos que crean. No obstante gran parte de la opinión pública relaciona aprovechamiento forestal con cortas a hecho. Es necesario aclarar este prejuicio y fijar incluso con carácter normativo la prohibición de hacer cortas a hecho como método selvícola, proponiendo métodos de aprovechamiento más adaptados a la dinámica selvícola de las formaciones forestales canarias.

Cabe concluir finalmente felicitando a Greenpeace por este posicionamiento. El sector forestal precisa del reconocimiento de la sociedad, para que ésta asuma un tipo de gestión, que puede estar entre las más respetuosas con la naturaleza y ser un modelo de uso sostenido, del que pueden aprender otros sectores económicos de la sociedad.



*Regeneración de pinar natural en Tamadaba.*

# Conclusiones de las IV Jornadas Forestales de Gran Canaria

(ARUCAS, del 10 al 13 de Diciembre de 1997)

Entre los días 10 y 13 de Diciembre, se desarrollaron en la Ciudad de Arucas las IV Jornadas Forestales de Gran Canaria, bajo la organización de la Concejalía de Planificación Urbanística y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Arucas, la Consejería de Planificación Estratégica y Medio Ambiente del Cabildo Insular de Gran Canaria y el Patrocinio del Colegio Oficial de Ingenieros Forestales de Las Palmas, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

En el transcurso de estas Jornadas se han aportado diversos contenidos y propuestas, tanto por parte de los responsables políticos de las respectivas administraciones, participantes, ponentes y técnicos invitados, así como del público asistente, que se recogen en los siguientes puntos:

- 1.- Estas IV Jornadas Forestales muestran un importante grado de madurez, consolidándose como un foro multidisciplinar de discusión e intercambio de información acerca del bosque, tanto para profesionales como para el público interesado en general.
- 2.- Se constata la necesidad de contar con un marco jurídico forestal, como base para la planificación y gestión de los espacios forestales, que tenga en cuenta además de las especificidades forestales canarias y contribuya a clarificar la actual dispersión legislativa respecto a la gestión de espacios naturales.

3.- La madera es el principal recurso natural renovable, producido con energía solar. Su uso sostenible puede evitar el consumo de otros recursos escasos y mucho más contaminantes en su producción y posterior eliminación. Es posible fomentar el uso de la madera local, para limitar en la medida de lo posible la importación de madera procedente de los trópicos (de uso insostenible) o de monocultivos forestales, para premiar a los actuales propietarios locales de bosques, cuyas propiedades prestan un importante servicio a la sociedad; para fomentar la fijación de población en las áreas rurales y para persuadir a los propietarios de suelo forestal potencial de la idoneidad de repoblar sus terrenos hoy baldíos.

En este sentido, deberá ser prioridad para la Administración crear un marco favorable a la creación de un mercado interior de madera y de otros productos forestales (carbón, monte,...), debiéndose promover la creación de una Ecocertificación para madera producida en Canarias de manera ecológica.

4.- El Pino canario es la principal especie maderera en Canarias. Su madera blanca es de calidad media, pero por enteamiento consigue una calidad fuera de lo común. Deberá ser prioridad de la silvicultura de las masas de repoblación artificial, la producción del máximo volumen de tea, por tratamientos intensivos en los primeros decenios y posterior envejecimiento de las masas, con turnos que sobrepasen los 150 años, siendo ésta la mejor forma de compatibilizar la función socioeconómica, con la de biodiversidad, con la del mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y la función lúdico-recreativa del bosque.

5.- La Administración ha iniciado una importante política de mejora de palmerales, consistente en su poda y retirada de combustible para prevenir incendios. Tras estas medidas de choque, que nunca deberán ser radicales, deberá comenzar una etapa de mantenimiento, con actuaciones periódicas menos intensas y más espaciadas en el tiempo. Se están aplicando innovadoras técnicas de saca de los materiales procedentes de las podas (sacas con teleférico forestal), así como buscando salidas en la agricultura y la jardinería para los residuos forestales obtenidos, debiendo incrementarse esta línea de trabajo.

6.- La Administración ha puesto en marcha experiencias para incrementar el éxito de las repoblaciones, tanto en zonas de pinar canario, como en el



monteverde. Se han conseguido avances importantes gracias al uso de contenedores forestales y sustratos escogidos, no teniéndose todavía resultados satisfactorios en el uso de tubos protectores individuales y mallas contra conejos. Se deberá seguir experimentando, para incrementar el porcentaje de éxito en las repoblaciones como motor de la restauración vegetal con especies autóctonas y frutales ó forestales, haciendo especial hincapié en el área del bosque termófilo.

- 7.- Dada la lejanía de los centros de formación y experimentación forestal, así como de ciencias ambientales aplicadas, urge la creación de centros que solventen esta carencia. Asimismo, se deberán iniciar convenios de cooperación de investigación y desarrollo (I+D) con instituciones existentes fuera de las islas, en materias como la recuperación de la superficie boscosa, conservación de bosques existentes, compatibilización de la gestión forestal con la ganadera, valoración de los efectos externos del bosque (externalidades) y la sostenibilidad económica y ecológica de la gestión forestal.
- 8.- La biodiversidad en Canarias se ve amenazada por dos factores, la fragmentación de hábitats y la introducción de especies foráneas. La gestión del territorio y por ende la gestión forestal, deberá prever medidas que minimicen estos efectos negativos. La cartografía de la fragmentación de espacios puede ser una herramienta muy útil para la catalogación de los usos de un territorio.
- 9.- Se estima que a nivel insular se deben intensificar las Unidades Administrativas de Gestión y Extensión Forestal que coordinen a las administraciones públicas y animen a los particulares y empresas privadas a participar en este proceso.
- 10.- Se constata la necesidad de introducir la "vida forestal" en las zonas urbanas, para suavizar el impacto de las edificaciones en el paisaje, dadas las características turísticas de las islas, con el objetivo de generar empleo, nuevos recursos económicos y ofrecer un paisaje urbano más amable tanto a los residentes como a los visitantes.



*Formación de motoserristas en Gran Canaria para las claras de pinares repoblados.*

## Presentación: Las V Jornadas Forestales de Gran Canaria: un momento para la reflexión

La idea más antigua que se tiene del bosque es que forma parte del paisaje, es silvestre, está alejado de la civilización; gana o, más frecuentemente, pierde superficie progresivamente y es poco menos que un territorio vulnerable. Durante la etapa de los comienzos de la explotación agrícola masiva, dichas ideas generaron una explotación sistemática y al final el paisaje forestal sufrió la alteración más visible que se recuerde en la historia. En el Siglo XIX, época de industrialización y de avances increíbles del urbanismo, la capacidad de renovación del bosque hizo que se le incluyera entre los recursos naturales renovables. A medida que iban disminuyendo los recursos forestales, los comportamientos de explotación se vieron sustituidos por comportamientos de carácter proteccionista y creador reforzados por el desarrollo tanto de la biología como de las ciencias forestales.

Hoy en día, ya no se tiende a considerar el bosque desde un punto de vista estrictamente económico, sino que, aparte de la producción, se toman en consideración otras funciones también muy dignas, en particular el papel protector del bosque y su función cultural y social. Si, por un lado, se conocen bien los múltiples aspectos del bosque y las utilidades prioritarias del mismo, ello ha acarreado, por otro lado, numerosos conflictos socioeconómicos ya que la sociedad quiere no sólo conservar un bosque intacto, sino también disponer de recursos madereros baratos e inagotables, tener un acceso ilimitado al bosque y recolectar los productos del mismo.

Entre los principales problemas que se plantean en la actualidad, cabe citar las relaciones entre los esfuerzos tendentes a mantener la diversidad bio-

lógica de las masas forestales y la producción de madera y de otros subproductos de interés social y económico por un lado, y los que de otra parte pretenden responder a las nuevas demandas y necesidades de la sociedad con usos de ocio, esparcimiento y tiempo libre. Así mismo, a veces asistimos perplejamente a una formulación de propuestas aparentemente contradictorias a las que habría que recomendar paciencia, conocimiento, tolerancia y, sobre todo, diálogo, mucho diálogo. Una solución satisfactoria y adecuada a dicho binomio se atenderá a garantizar la durabilidad del bosque en beneficio de los individuos, del conjunto de la sociedad y de los factores económicos en juego. Armonizar todo ello no es materia fácil ni mucho menos. Sobre todo cuando los espacios vegetados son de titularidad privada o mixta. Es decir, cuando se gestionan desde el prisma de la cuenta de resultados rabiosamente. Entonces la dimensión cultural y social tiene necesariamente que abrirse paso y contemporizar con otros usos la explotación racional de las zonas forestales.

Actos como el que estamos celebrando, en su quinta edición, con un desbordante entusiasmo por parte de los cada vez más numerosos asistentes, a buen seguro, que ayudarán a analizar con rigor los problemas de nuestras masas forestales insulares; a reflexionar sobre su crecimiento cualitativo y cuantitativo, a sugerir usos, funciones, medidas de respeto, durabilidad de este escaso y necesario bien natural, así como de otros aspectos de especial relieve entre las diversas sensibilidades, disciplinas y enfoques.

Los directores de estas Jornadas Forestales de Gran Canaria están complacidos de celebrarlas de nuevo en el municipio de Arucas con el apoyo de la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo Insular, del Ayuntamiento de Arucas, del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. A estas instituciones nuestro agradecimiento por su esfuerzo en llevar a buen puerto esta insólita pero fecunda experiencia. A todos los asistentes y ponentes le damos la bienvenida un año más y nos felicitamos por dedicar una parte de nuestro tiempo libre a estas jornadas de estudio y reflexión necesarias para crecer en el conocimiento y la información que nos capacitarán sin duda cada vez más para la acción eficaz al servicio de nuestra sociedad y para la contribución a la mejora de nuestros bosques.

# Microfauna forestal y depresión vegetativa de las palmeras en Canarias

## 0. Introducción

### 0.1. Importancia de la biodiversidad

Es frecuente que la extrapolación de un fenómeno global hasta una escala individual, al tamaño de nuestro «perímetro de piel», contribuya a un mejor entendimiento de la importancia que tiene la manifestación. Este es el caso de la biodiversidad o diversidad biológica. De hecho, el ciudadano de la calle se pregunta a menudo hasta qué punto es importante que una especie desaparezca. Para conseguir esta aproximación, tal vez sea útil un acertijo que figuraba en el anuncio de un curso sobre biodiversidad: ¿en que se parece la pérdida de la virginidad, de las células cerebrales y de las especies?. Respuesta: primero, te cambia la vida; segundo, es irreversible y; tercero, lo puedes evitar. Más allá de los planteamientos morales ¿quién estaría dispuesto a perder células cerebrales de manera indefinida?. Una es posible que no tenga repercusión pero muchas pueden llegar a afectar de manera irreversible. ¿Pero, cuánto es mucho...?. ¿Está usted dispuesto a asumir el riesgo?. Entonces, ¿por qué jugamos con los recursos vivos del Planeta?.

Cuando en 1980 los editores del Harvard Magazine pidieron a siete profesores de la Universidad de Harvard que identificaran el que ellos consideraban como el problema más grave al que se enfrentaría el mundo en la siguiente década [la que ahora acabamos], el profesor Edward O. Wilson decía: «Lo peor que podría suceder, y que sucederá, no es el agotamiento de las fuentes de ener-

gía, el colapso económico, la guerra nuclear limitada ni la imposición de un régimen totalitario. Por muy terribles que puedan parecernos estas catástrofes, se pueden remediar en unas pocas generaciones. El único proceso actualmente en curso que tardará millones de años en corregirse es la pérdida de especies y diversidad genética, provocada por la destrucción de hábitats naturales. Esta es la locura que más les costará a nuestros descendientes perdonarnos» (Wilson, 1980).

Hay que resaltar que las consecuencias de la disminución de la biodiversidad, afecta fundamentalmente al hombre, dado que la vida en la Tierra ha tenido fuertes crisis, como la del Pérmico, hace 245 millones de años, en el que se calcula que pereció el 95-98% de las formas vivas que poblaron el planeta\*. Previsiblemente, este fenómeno volverá a ocurrir; la novedad es que la velocidad de extinción en estos momentos es significativamente alta; según algunos expertos una 25 veces mayor que lo habitual.

## 0.2. Concepto de biodiversidad

Numerosas son las definiciones de biodiversidad, y de ellas elegimos dos en orden a no extendernos más allá de lo necesario. De una parte tenemos la realizada por uno de sus paladines, el ya citado profesor Wilson (1995). La define como «la totalidad de la variación hereditaria en las formas de vida, en todos los niveles de organización biológica, desde los genes y los cromosomas de los individuos a la diversidad de especies y, por último, el nivel más alto, a las comunidades vivas de ecosistemas como los bosques y los lagos». El Biodiversity Support Program (WWF & Nature Conservancy, 1996) formula el concepto como: «la biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de todas las formas de vida en la Tierra. Su complejidad se mide en términos de variaciones a nivel genético, de especies y ecosistemas»

En definitiva, se trata de algo más que el número de especies, y se aumenta de manera correcta gestionando adecuadamente los recursos vivos y no, como pretende algún político local, importando especies exóticas a nuestra biota insular.

---

\* Estas cifras hay que tomarlas con mucha prudencia debido a lo incompleto del registro fósil de la vida sobre la Tierra. Mientras que los registros de los invertebrados marinos de cuerpo duro son relativamente buenos, para otros grupos son muy escasos, como las plantas de los bosques húmedos.

### 0.3. Papel de los bosques en el mantenimiento de la biodiversidad

De los 10 millones de especies que se estiman viven en el planeta, el 90% de ellas son artrópodos (Reid y Miller, 1989). Por lo tanto, se puede hablar que la biodiversidad se asienta en su práctica totalidad en este grupo de animales. De los artrópodos terrestres, entre el 50% y el 90% de las especies se encuentran en los biomas forestales tropicales, a pesar de que éstos ocupan solo el 7% de la superficie del globo (Botkin y Talbon, 1992).

Un ejemplo muy socorrido para ilustrar el papel de los bosques tropicales en el mantenimiento de la biodiversidad es que 10 ha de bosque de Borneo tiene alrededor de 700 especies arbóreas, más que toda Norteamérica.

### 0.4. Deforestación y pérdida de la diversidad biológica

Del análisis de las pérdidas de la cubierta forestal se ha deducido que una reducción del 90% de la cubierta boscosa reduce a la mitad el número de especies que viven en ella. Es obvio que, dado el alto porcentaje que significan los invertebrados que viven en estas formaciones, tenemos que la mayor pérdida se encuadra en estos grupos.

Podemos por lo tanto aseverar que, cuando se desforesta un territorio, los grupos de animales más afectados son los invertebrados.

## 1. Microfauna forestal en Canarias

### 1.1. Importancia y estudio

La microfauna forestal ha sido objeto de muy pocos estudios en las islas Canarias hasta el presente. Las investigaciones biológicas han estado más centradas en la inexcusable “fase de inventario”, clasificando y determinando las especies presentes, que haciendo análisis y valoraciones ecológicas. Una excepción es la labor realizada en algunos espacios naturales protegidos (Parques Nacionales del Teide, Garajonay, Parques Rurales de Teno y Anaga, etc.), donde la fase de inventario ha corrido pareja a la caracterización de los hábitats donde viven estas poblaciones y, en consecuencia, es posible discriminar cuántas y cuáles viven en los ecosistemas forestales.

La casi nula presencia de plagas forestales tampoco ha propiciado la realización de estudios aplicados tendentes a mejorar su conocimiento para opti-

mizar el control. Escasos trabajos (Agenjo, 1960; González, 1975; Plata et Pre-des, 1979; Peña, 1988) apenas pueden apuntar el nacimiento de la entomología forestal en Canarias.

## 1.2. Evaluación de la biodiversidad forestal en Canarias

En estos momentos carecemos de valoración de la biodiversidad de los ecosistemas forestales. Se han realizado aproximaciones en algunos inventarios taxonómicos de hábitats concretos o en monografías de grupos, pero nunca como un objetivo del proyecto (Machado, 1976; Machado, 1992; Menier, 1974; Oromí, 1982).

En general se puede apreciar que los grupos con apetencias heliófilas o xerófilas son más abundantes en los ecosistemas carentes de cubierta arbórea, bien en las cotas próximas al mar o en la alta montaña canaria. Esto ocurre, por ejemplo, con los coleópteros Tenebriónidos, donde apenas el 20% de sus especies viven en ambientes forestales. Los grupos con carácter higrófilo o acuáticos predominan en las formaciones boscosas, especialmente en el monte verde, donde los coleópteros Carábidos tienen 105 de las 233 especies que viven en el Archipiélago.

En estos ambientes forestales es muy alto el número de especies que tienen las alas reducidas. Casi un 80% de los Carábidos. Probablemente, la estabilidad del hábitat las haya vuelto obsoletas y las han perdido. En definitiva, en un mecanismo que podría ayudar a explicar por qué el porcentaje de endemismos es mayor en las formaciones forestales que en las carentes de estrato arbóreo. En este análisis es necesario destacar la laurisilva, un ecosistema del que a buen seguro seguirán describiéndose nuevas especies para la Ciencia, especialmente en fauna del suelo (ácaros e insectos apterigotos) y en especies de microhimenópteros.

## 2. Depresión vegetativa de las palmeras en Canarias\*

### 2.1. Antecedentes y síntomas

Desde el año 1996 se vienen observando como numerosos ejemplares de palmeras se ven afectadas por una depresión vegetativa que comienza con la

---

\* Los datos expresados en este apartado provienen del Grupo de Trabajo interadministrativo sobre la depresión vegetativa de la palmera, del que el autor forma parte. Sin embargo, las opiniones vertidas en este escrito son de absoluta responsabilidad del que suscribe.





deseccación de las hojas inferiores y se va extendiendo a las hojas superiores hasta que acaba afectando al cogollo, que se inclina y cae. Un corte transversal del raquis muestra manchas necróticas, que se introducen por los vasos al “corazón” de la planta. Exteriormente aparece una coloración rojo marrón por toda la parte inferior del raquis hasta la base de las hojas.

*Palmeral asociado a cultivos agrícolas tradicionales en Ayagaures.*

## 2.2. Estudios realizados

Ante la extensión que estaba tomando la enfermedad, la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias tomó la iniciativa, en diciembre de 1997, de crear un grupo de trabajo formado por técnicos de diversas Administraciones y empresas del sector, que ha encargado la realización de numerosos estudios para determinar la causa de la enfermedad: análisis físicos y químicos de diversas muestras de suelos y aguas; identificación y cuantificación de nematodos en raíces, así como de plagas en tallos y hojas, determinaciones de virus, inspecciones oculares de los sistemas de riegos, entrevistas con el personal a cargo de las labores culturales de los palmerales, tanto silvestres como cultivados, etc.

Con toda esta información se ha elaborado un informe en el que están basados buena parte de los datos aquí aportados.

### 2.3. Características epidemiológicas

De la observación ocular y de los estudios realizados se puede afirmar que la mayoría de las plantas afectadas por la depresión vegetativa arriba descrita (aunque no todas), se pueden encuadrar en un grupo con las siguientes características: se trata de ejemplares jóvenes (menos de 10 años) trasplantados de viveristas insulares pertenecientes a la especie *Phoenix canariensis* y sus híbridos, con una altura de 1,50 a 1,80 m de altura de tronco. La mayoría se encuentran en palmerales manejados, bien en zonas urbanas, bien en zonas verdes de viales o carreteras. En general, la instalación del sistema de riego no está en condiciones adecuadas de funcionamiento.

De las plantas afectadas se han aislado numerosos microorganismos e insectos. Anticipándonos a la tentación de asignar a los microorganismos e insectos la causa del mal hemos de decir que “la asociación no implica causalidad”. Esto es, que un organismo viva en otro o a costa de otro no quiere decir que le produzca un mal. De hecho, en el cuerpo humano viven cuarenta especies de microorganismos sin que les afecten negativamente.

En los últimos meses han sido detectadas plantas con síntomas asimilables a esta depresión vegetativa que se alejan de este perfil. Creemos que estas excepciones no rompen la idea global y que en muchos casos ha propiciado una mayor atención y puesta en conocimiento de los técnicos de casos que hasta fechas muy recientes pasaban desapercibidos.

En cualquier caso no es de extrañar que ante la agresión de un “inoculo” extraordinario, algunas plantas silvestres en circunstancias desfavorables (variabilidad genética natural, condiciones ambientales adversas, enfermedades previas, etc.), presenten la depresión vegetativa.

### 2.4. Causas probables

Del análisis y evaluación de toda la información cabe formular la siguiente hipótesis, que como es norma en la Ciencia, están sujetas a discusión:

El agente causal de la depresión vegetativa de las palmeras no se debe a una sola causa. Se trata de un conjunto de múltiples factores que se combinan de forma azarosa y que no siempre están presentes en su totalidad. Entre ellos cabe destacar las prácticas culturales inadecuadas tales como:

- El uso para el trasplante de material vegetativo de calidad no contrastada.
- Las plantaciones en zonas inadecuadas a los requerimientos climáticos y edáficos de las palmeras.
- La baja calidad del agua de riego por el alto contenido de sales totales, lo cual bloquea la asimilación de nutrientes.
- La inadecuada frecuencia y dosis de agua de riego.
- La defectuosa disposición de la instalación de riegos localizados.
- La poda excesiva de las plantas, que provocan su agotamiento por reducción de su capacidad de captación de energía.

Como consecuencia de esta situación se produce un debilitamiento general de la planta que propicia la proliferación de microorganismos, que aún no siendo patógenos primarios, pueden comportarse como tales en estas circunstancias. Esta situación produce en muchos casos plagas y enfermedades a las especies forestales (Plata et Prendes, op. cit.)

De palmeras con los síntomas descritos, se han aislado dos hongos conocidos como *Thielaviopsis paradoxa* (seca de las palmeras o podredumbre del corazón) y *Gliocadium vermoeseni* (podredumbre rosada de la palmera). La primera de ellas penetra por la base de las hojas de nueva emisión, afectando directamente al tejido meristemático. En ataques severos hay pérdidas de hojas y muerte de la palmera. El tronco se ahueca por destrucción de los tejidos internos. Su transmisión es por heridas.

El *G. vermoeseni* desarrolla una masa pulverulenta de color rosado sobre las partes afectadas que se corresponde con las conidias. Presenta como síntomas en el tallo de la planta manchas necróticas de color marrón oscuro y a veces asociado con exudado resinoso en la zona próxima al cuello. Igualmente produce amarilleo de los folíolos y zonas necróticas en la base del raquis.

Es necesario insistir en que estos hongos sólo pueden matar a las plantas cuando están sometidas a condiciones muy precarias.

## 2.5. Tratamiento y medidas preventivas

Resumiendo algunas de las medidas posibles de adoptar para evitar o resolver este problema, cabe resaltar las siguientes:

1. No debe realizarse poda en hojas verdes. Las podas (popularmente conocidas como limpieza) deberán limitarse a las hojas secas, sin usar instrumentos de corte. En aquellos casos en que las hojas verdes entorpezcan el tránsito por aceras se aconseja amarrarlas.
2. Los ejemplares muy afectados son de difícil o imposible salvación. Se deberán arrancar las plantas y destruirlas. Si se desea realizar un nuevo trasplante en la antigua ubicación es conveniente aplicar al hoyo benomilo a 2 gr/m<sup>2</sup> o procloraz a razón de 2 cc/m<sup>2</sup> o disuelto en agua de riego.
3. Los ejemplares poco afectados se les deberá aplicar un tratamiento fitosanitario basándose en el benomilo 1 gr/l o benomilo con mancozeb a 1-1,5 gr/l, o bien procimidona 0,5 - 1 gr/l. Estos tratamientos deberán aplicarse a intervalos de una a dos semanas en verano o alternar con thiabendazol a 1 gr/l y benomilo a 1 gr/l.
4. Se debe aumentar la profundidad del substrato en aquellas zonas con escasa profundidad de suelo.
5. Dar riego regulados, de manera que las plantas no se ahoguen en agua ni se des sequen del todo los bulbos húmedos, con el fin de evitar estrés hídrico.
6. Previo análisis químico del suelo, se realizarán abonados adecuados de mantenimiento.
7. En casos donde la poda sea inevitable, y siempre que se pase de una planta a otra, se deberá desinfectar las herramientas en contacto con los cortes o heridas de las palmeras con formol al 2% o lejía al 10%.

# Selvicultura e Hidrología: Selvicultura de las masas artificiales de *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng

## ANTECEDENTES

Existen en la isla de Tenerife entre 11.000 y 13.000 Has (según las fuentes) de pinares canarios repoblados.

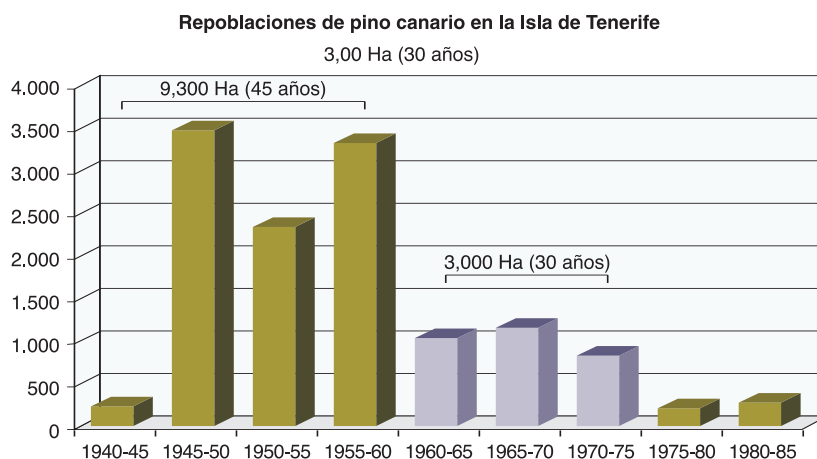
Se puede distinguir entre pinares húmedos con influencia del alisio y sotobosque de monteverde (fayal-brezaal hasta los 1.300 m de altitud, o brezaal hasta los 1.500 m) y pinares secos en la vertiente sur y por encima de los anteriores en la vertiente norte de la isla.

Algo más de 9.000 Has tienen hoy en día una edad media de 45 años, otras 3.000 Has alcanzan los 30 años y el resto son masas aún jóvenes.

Las densidades de plantación desde los años cuarenta hasta los setenta fueron de 2.000 pies por Ha, reduciéndose después a 1.500 y los 1.000 que se plantan actualmente. Durante los primeros años posteriores a la repoblación se hicieron limpiezas del matorral competidor y reposiciones de marras. Desde entonces no se han realizado más trabajos culturales en las masas creadas, salvo ordenaciones del combustible (consistentes en la eliminación de los

---

\* Estudio selvícola y de regeneración: El diseño del experimento, el inventario y la clara de 1988 fueron dirigidos por el profesor Madrigal de la ETS de Ingenieros de Montes de Madrid. Los inventarios posteriores así como el análisis de los datos fueron realizados por el ponente. Estudio hidrológico: El diseño del experimento y el análisis de los datos fueron realizados por el ecólogo Jesus Aboal. La idea original y la comparación entre datos selvícolas e hidrológicos se debe al ponente. La dirección y recogida de datos se debe a la Unidad de Fisiología del Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de la Laguna).



pies secos dobles o moribundos) a lo largo de las pistas principales, motivo por el cual hoy en día, estos pinares presentan elevadas densidades que oscilan entre los 1.200 y 1.800 pies por Ha, con gran cantidad de pies muertos y moribundos y ausencia de sotobosque y regeneración natural del pinar.

Como consecuencia de esta situación en 1988 se plantea la necesidad de estudiar los posibles tratamientos selvícolas a los que se han de someter estas masas para lograr su estabilidad y persistencia.

Mediante un convenio en el año 1988 entre la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias y la Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid (Departamento de Silvopiscicultura de la ETS de Ingenieros de Montes) se instalan en la Isla de Tenerife dos sitios de ensayo de silvicultura de las masas artificiales de pino canario.

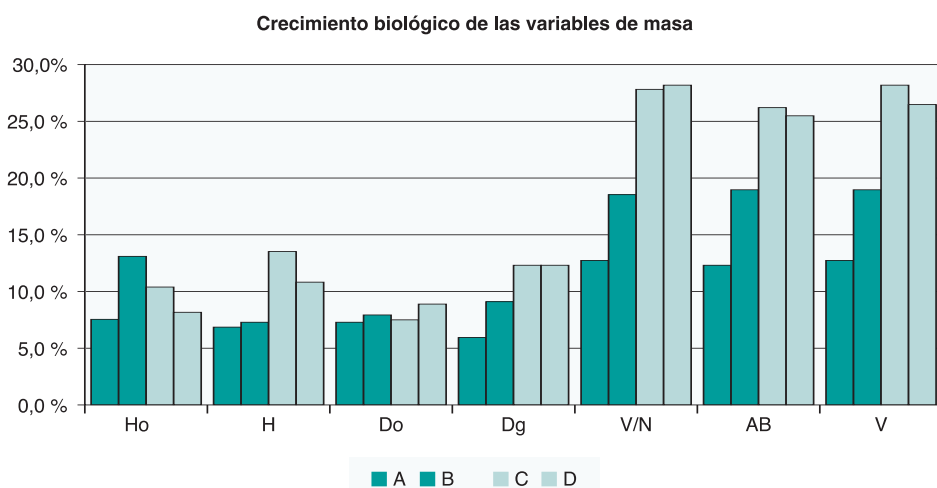
## DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Se instalan dos sitios de ensayo uno en pinares húmedos en la vertiente norte (municipio de La Victoria) y otro en pinares secos de la vertiente sur (municipio de Arafo). En el presente trabajo sólo se va a analizar el sitio de ensayo TF-1 del norte de la isla.

En cada sitio se repite el mismo experimento tres veces (bloques) para poder separar mediante análisis de varianza las diferencias debidas a los tratamientos aplicados de las debidas a la influencia del sitio.

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

- Tratamiento A: Parcelas testigo.



No se realiza ningún tratamiento salvo la extracción de los pies muertos.

- Tratamiento B: Clara por lo bajo de intensidad moderada.

Se extrae un 25% del número de pies (15% del AB) entre los dominados.

- Tratamiento C: Corta de regeneración por aclareo sucesivo uniforme equivalente a una clara intermedia de intensidad fuerte.

Corta uniforme a lo largo de la superficie de las parcelas (clara) en la que se extrae un 50% del número de pies (30% del AB) entre los dominados e intermedios, dejando el estrato dominante.

- Tratamiento D: Corta de regeneración por aclareo sucesivo uniforme y repoblación artificial.

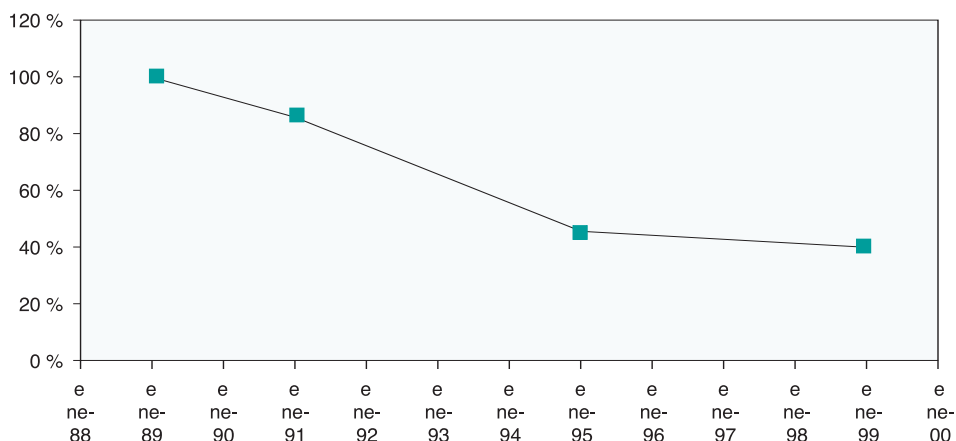
Mediante dos cortas seguidas (aclaratoria y preparatoria) que afectan al 55 % de los pies, se crean entre 2 y 3 huecos de 60 a 100 m<sup>2</sup> en cada parcela. Se extraen todos los dominados y parte de los dominantes e intermedios necesarios para la creación de los huecos. Se hace una repoblación mediante hoyos y protección con goros de 1.300 pies por Ha.

En el estudio de 1988 se hace un inventario de todas las parcelas previo a la realización de los tratamientos. Se comprueba estadísticamente que las variables dasométricas de masa de todas las parcelas son significativamente iguales, esto es en todos los casos partimos de la misma situación inicial en cuanto a estructura y características selvícolas de la masa.

Durante el transcurso de estos diez años se han realizado diversos conteos de regeneración natural y un inventario completo de las parcelas, incluida la repoblación artificial, en el año '95.

**Evolución de la repoblación artificial bajo cubierta (nº de pies / Ha)**

	Repoblación			
	oct-88	oct-90	feb-95	dic-98
1 D	1,200	1,072	304	288
2 D	1,520	1,392	1,040	832
3 D	1,280	1,168	432	416
Promedio	1,333	1,211	592	512



Por otro lado durante el período desde el verano del ‘97 al verano del ‘98, se instalaron 7 pluviómetros al azar en cada una de las parcelas con el objeto de medir la cantidad de agua que llegaba al suelo (precipitación penetrante) obtenida como la suma de la precipitación convencional (lluvia) más la precipitación de niebla que gotea desde las copas de los árboles.

Toda esta información ha permitido realizar los siguientes estudios:

1. Mejora de la estabilidad de la masa. Influencia de los tratamientos de claras en la mejora selvícola de la masa.
2. Posibilidad de la persistencia de las masas:
  - Análisis de la repoblación artificial.
  - Evolución de la regeneración natural por semillas.
  - Evolución de la reproducción asexual mediante brotes de tocón.
3. Influencia de los tratamientos selvícolas en la cantidad de agua que llega al suelo.

No ha sido posible el estudio de la influencia de los tratamientos en la restauración del sotobosque ya que en el año 1995 nos encontramos con que el matorral había sido rozado sucesivas veces. Esta circunstancia hace también que el análisis de la regeneración por brotes de tocón no sea fiel ya que es posible que en algunos tocones los brotes fueran cortados.





## RESULTADOS

### ESTABILIDAD (MEJORA SELVÍCOLA DE LA MASA)

Es bien conocido que el efecto principal de las claras en masas regulares o coetáneas, es el incremento en grosor de los árboles como consecuencia de la disminución de la competencia entre pies. También es conocido el hecho de que la altura media del arbolado no se vea influenciada por el tratamiento y que depende en realidad de la potencialidad de la estación. Por último esta comprobado que existe una buena correlación entre diámetro de copa y el diámetro de los árboles.

Tomando como base estas leyes selvícolas se va a intentar cuantificar sus valores para la especie Pino canario.

Los tratamientos aplicados quedan bien definidos si se compara la densidad de las parcelas después de la clara en términos de número de pies por hectárea y área basimétrica.

De la comparación de la situación de las parcelas después de la clara de 1988 y la situación en 1995 se obtiene el crecimiento biológico de las principales variables de masa.

*El paso de nubes en las cumbres de las islas es determinante para el fenómeno de la precipitación horizontal.*

La primera consecuencia inmediata es que el crecimiento en diámetro cuadrático medio, del volumen del árbol medio, y del área basal y volumen totales de cada parcela es el doble en los tratamientos C y D respecto del testigo A. El crecimiento de estas variables es además proporcional a la intensidad de la clara, y por lo tanto a la disminución de la competencia en cada parcela.

Una reacción tan satisfactoria indica que el vigor de los árboles ha aumentado, como se deduce de su incremento de biomasa, ya que de forma proporcional al incremento en diámetro o volumen individual será el incremento en el volumen de copas y raíces.

El incremento absoluto del diámetro cuadrático en estos siete años ha sido el siguiente:

Tratamiento	Dg en 1988	Dg en 1995	Diferencia
A	26.8	28.4	+1.6
B	30.0	32.8	+2.8
D	29.4	33.1	+3.7

En cuanto al diámetro dominante se observa que su crecimiento así como sus valores absolutos son los mismos para todos los tratamientos lo que indica que esta variable es independiente de la clara. Esto es debido a que ya existía una estratificación en diámetros antes de la clara, por lo que los pies dominantes ya habían superado la competencia, de forma que su crecimiento es indiferente a la corta de sus competidores más cercanos.

La conclusión es que la clara provoca que todos los árboles no dominantes en 1988 crezcan en grosor de forma que el diámetro medio de cada parcela se acerca al dominante: La estratificación en diámetros se reduce.

## PERSISTENCIA

La repoblación se realizó después de la clara en el otoño de 1988. Se repoblaron únicamente las parcelas con el tratamiento D (corta de regeneración consistente en abrir en cada parcela 2 o 3 huecos de 80 m<sup>2</sup> de media, mediante una corta que se puede denominar aclaratoria y preparatoria al mismo tiempo).

Se plantó una media de 1.300 pinos por Ha, mediante la apertura de hoyos manuales y la posterior protección de las plantas mediante goros.

Promedio de la regeneración natural por tratamientos (nº de pies / Ha)

Repoblación	oct-90	ago-96
	A	267
B	277	432
C	1,941	1,179
D	736	2.091

Se han realizado 3 conteos de la repoblación artificial. En estos diez años se ha obtenido una media del 62% de marras, teniendo muchos de los pies plantados aún acículas primordiales y no definitivas, lo que hace pensar que su viabilidad aún no está asegurada.

Por otro lado, como consecuencia de la diseminación se ha obtenido una regeneración natural que tiene una buena correlación con el tratamiento aplicado.

La influencia no sólo de la intensidad de corta, sino del método empleado hace aumentar la cantidad de plántulas que germinan en el suelo: la corta por aclareo sucesivo, creando huecos (tratamiento D), duplica en regeneración a la clara homogénea del tratamiento C, aunque la intensidad de las dos sea la misma.

La regeneración encontrada no tiene entre uno y diez años, como sería de esperar. Todos los pinitos tienen menos de tres savias y siempre hojas primordiales, lo que hace temer por su persistencia. Esto puede suponer que todos los años hay buena regeneración pero que ésta termina muriendo probablemente por falta de luz.

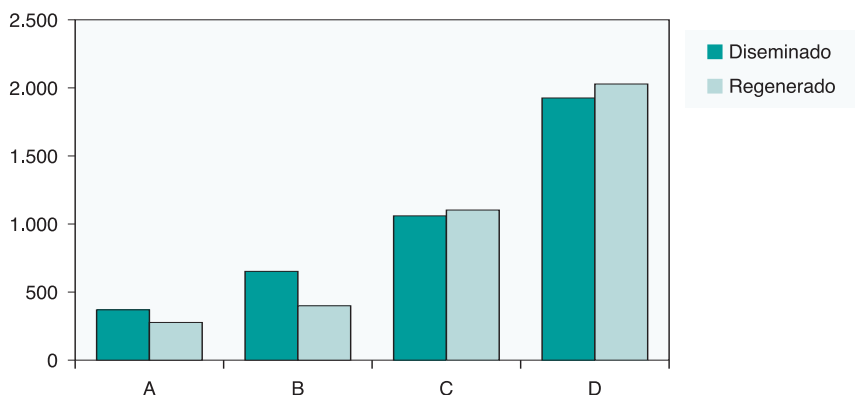
Si la regeneración natural fuera viable llegaríamos a la conclusión de que la repoblación artificial es innecesaria, al comparar los 500 pies/ha obtenidos por repoblación con los cerca de 4.000 obtenidos por regeneración natural de semilla en el año 1996.

## INFLUENCIA EN EL CICLO HIDROLÓGICO DE LOS TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS

Durante el período comprendido entre abril de 1997 hasta marzo de 1998 se colocaron 7 pluviómetros distribuidos al azar en cada parcela de los tratamientos A, B y C, lo que hizo un total de 63 pluviómetros. Se hicieron medidas quincenales de la cantidad de agua recogida en cada pluviómetro hasta completar la 24 mediciones del año.

Regeneración natural en 1996

	Diseminado	Regenerado
A	325	251
B	683	432
C	1.163	1.179
D	1.888	2.091



El agua recogida en cada pluviómetro (precipitación penetrante) es la suma de la precipitación convencional de lluvia más la precipitación de niebla. La condensación de la bruma como consecuencia de la existencia de una cubierta vegetal se puede dividir en tres sumandos: Una primera cantidad humedece las plantas del bosque y se evapora después; una se-

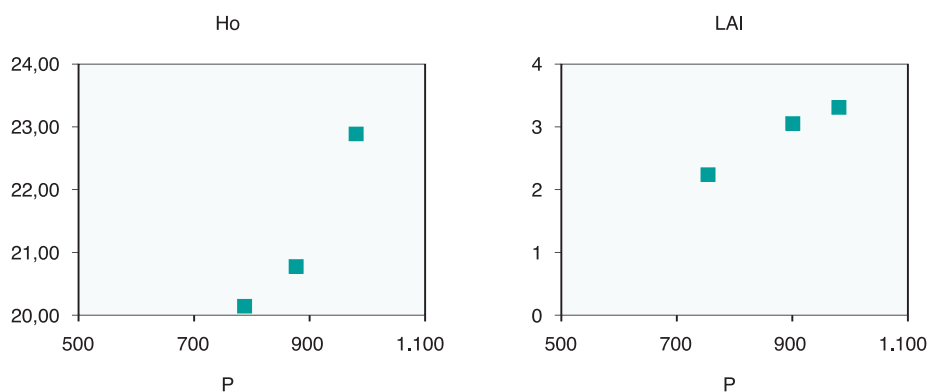
gunda cantidad escurrirá por las ramas y troncos hasta llegar al suelo, y un tercer sumando, que podemos denominar precipitación de niebla, gotea desde las acículas de los pinos hasta llegar al suelo.

No se cuantificó la cantidad escurrida por los troncos, ni se ha podido separar la precipitación convencional de la de la niebla, ya que la estación meteorológica del Gaitero no ha funcionado durante el período analizado. Para el próximo año se medirán ambas variables, mediante la colocación de captadores de escurrimiento y la instalación de una torre de madera que dispondrá de un pluviómetro por encima del dosel de las copas del pinar.

Se han realizado al mismo tiempo mediciones del índice de área foliar de cada parcela mediante un LICOR LAI-2000, obteniéndose una buena correlación positiva entre este índice y la cantidad de agua recogida. Por lo tanto a mayor área foliar, mayor precipitación penetrante, lo que significa que el efecto de la bruma es importante en la cantidad de agua recogida, ya que todas las investigaciones científicas sobre este tema que consideran únicamente la precipitación convencional, coinciden en que al disminuir el LAI, disminuye la evaporación por interceptación y por lo tanto llega más agua al suelo.

La media de la precipitación penetrante total por año de cada tratamiento ha sido las siguientes:

- Tratamiento A: 880 l/m<sup>2</sup>
- Tratamiento B: 978 l/m<sup>2</sup>
- Tratamiento D: 791 l/m<sup>2</sup>



El análisis estadístico de los datos anteriores permite afirmar que existen diferencias significativas entre los tratamientos B y D, esto es, en función de como realicemos los tratamientos selvícolas podremos recoger  $\pm 187 \text{ l/m}^2$  de diferencia. En cualquier caso una clara del tipo B, mejora la captación de agua en  $100 \text{ l/m}^2$  respecto al tratamiento testigo, lo que supone  $1.000 \text{ m}^3/\text{Ha}$  al año.

Para poder discutir la importancia de este dato podemos hacer el siguiente análisis:

En el N de Tenerife hay más de 6.000 Has repobladas con pino canario, de las cuales se puede estimar que 4.000 están influenciadas por el mar de nubes.

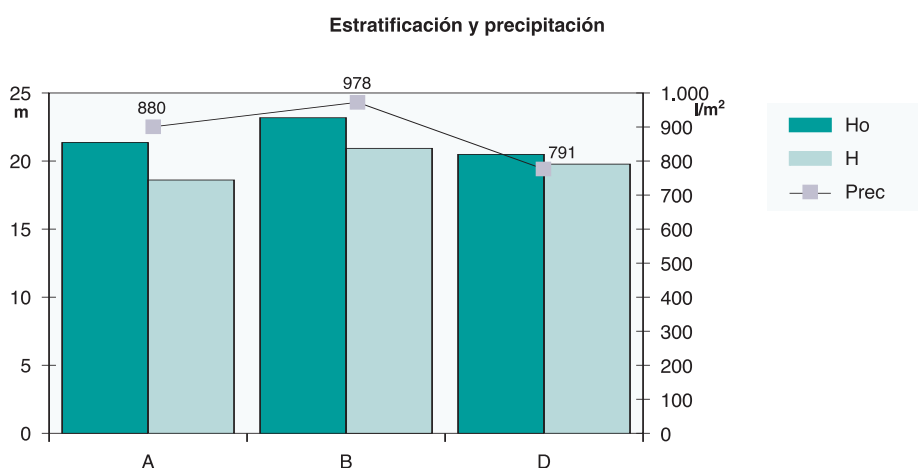
Si aceptásemos la hipótesis de que estas 4.000 Has tienen las mismas condiciones que las parcelas de ensayo, y que se les aplicase el tratamiento B, se mejoraría la recarga del acuífero en  $4.000.000 \text{ de m}^3 (= 4 \text{ Hm}^3)$  al año.

El consumo de agua en el año 1995 (Plan Hidrológico Insular) fue de  $222 \text{ Hm}^3$ , con unos aportes al acuífero de  $202 \text{ Hm}^3$ , lo que significa un déficit de  $20 \text{ Hm}^3$ .

Mediante las claras podríamos aumentar los aportes en un 2%, o lo que es lo mismo, reducir el déficit en un 20%.

Por otro lado podemos valorar el retorno de la inversión considerando que si el precio del  $\text{m}^3$  de agua en uso urbano es de 110 pts, el aporte a la red de los 4 millones de metros cúbicos supone un total de 440 millones de Pts lo que significa que en cuatro años se puede amortizar la inversión.

La mayor precipitación penetrante se obtiene en las parcelas del tratamiento B, que son las que tienen mayor área foliar, como se dijo anteriormente.



No se ha podido encontrar ninguna relación entre las variables que definen los tratamientos y el área foliar o la precipitación obtenida en los pluviómetros. Sin embargo se pueden realizar las siguientes consideraciones:

El tratamiento D consigue los mejores diámetros y volúmenes individuales, pero la corta fue lo suficientemente intensa como para que los huecos creados no se cierren. Este es el motivo de que su superficie foliar sea la menor. Por el contrario, el tratamiento B consigue que el dosel de copas se cierre de nuevo, al tiempo que crecen más sus diámetros y alturas de copa que en el tratamiento testigo A. Este es el motivo por el cual su área foliar es mayor que en A.

Por otro lado se ha encontrado una relación entre la cantidad de agua recogida y la estratificación del dosel de copas. Dicha estratificación se mide mediante la diferencia entre altura dominante y altura media.

El tratamiento B es el que presenta mayor estratificación, seguido del A y por último el D. En A la estratificación es un proceso de selección natural y los mejores árboles dominan sobre los demás de forma que encontramos diferencias entre las alturas dominantes y medias. En el tratamiento D todos los árboles son dominantes por lo que su estratificación es mínima. Por último en el tratamiento B, desde el momento en que se cierran las copas el proceso de selección vuelve a provocar diferencias de alturas, y como además la clara por lo bajo favoreció a los que ya eran dominantes antes de la corta, se produjo una estratificación mayor que en los otros tratamientos.

### CONCLUSIONES FINALES

1. El tratamiento B consigue la mayor captación de agua pero su mejora en vigor y regeneración no son suficientes para asegurar la estabilidad y persistencia de la masa.
2. Los tratamientos C y D son demasiado intensos de forma que la precipitación penetrante es inferior incluso a las parcelas testigo. Sin

embargo consiguen unos crecimientos en biomasa y una regeneración suficientes.

3. Debe continuarse investigando. La línea de trabajo puede ser la siguiente:

Para lograr la máxima estabilidad y captación de agua, así como la posterior regeneración natural de los pinares de forma que se diversifiquen sus edades y se asegure su persistencia pueden ser necesarios dos tratamientos:

- Una corta aclaratoria y preparatoria de la masa para la regeneración posterior: Un tratamiento intermedio entre B y C, provocaría los crecimientos de diámetro y volumen necesarios para sanear el pinar aumentando su vigor. También conseguiría crear copas lo suficientemente amplias como para que la producción de frutos sea suficiente para obtener una buena regeneración natural. Debe calcularse bien cual debe ser la intensidad máxima que permita que se recupere y cierre de nuevo el dosel de copas obteniendo así la mayor área foliar y por lo tanto captación de agua.
  - Una corta de regeneración: Esta corta, una vez que la masa ha sido preparada, debe lograr huecos mayores que en el tratamiento D, de forma que se ponga en luz el suelo con una intensidad suficiente para que el joven diseminado pueda crecer. Debe investigarse cual es el tamaño mínimo de los huecos que en función de las características de cada sitio (pendiente, exposición, etc), haga viable la regeneración obtenida en el tratamiento anterior.
4. Desde el punto de vista hidrológico, la instalación de la torre permitirá diferenciar los aportes debidos a la precipitación convencional (lluvia) de los de la bruma. La medición del escurrimiento es un dato importante a tener en cuenta a la hora de cuantificar de forma total los aportes de la bruma. Con estas variables podremos deducir cuales son las pérdidas por evaporación y transpiración.



*Regeneración natural de viñátigo en Garajonay.*



# Riesgos de introducción de nuevas plagas y enfermedades forestales en Canarias

## Introducción general

Desde que el Estado Español entra a formar parte de la Comunidad Europea y comienza la aplicación de normativa de Política Agraria Común (PAC) se plantea el problema de que el territorio correspondiente a la Comunidad Autónoma las Islas Canarias debería de tener una normativa de aplicación distinta por su situación geográfica, por su clima y por su vegetación, pero que fuese igualmente eficaz y coherente con la normativa fitosanitaria del resto del territorio nacional, de tal forma se promulga la Orden de 12 de marzo de 1987 por la que se establecen para las islas Canarias las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales publicada en el BOE nº 72 del miércoles 25 de marzo de 1987. Esta Orden dentro del marco legislativo de la Unión Europea y a propuesta de la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación declara la aplicación obligatoria en las Islas Canarias de unas medidas de protección contra la introducción de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales.

Pasaremos a comentar los puntos más importantes de la citada Orden en relación con la introducción en las IICC de nuevos parásitos o enfermedades que puedan afectar a las masas forestales.

Los vegetales, productos vegetales y otros objetos relacionados en el anejo Vº de la mencionada Orden sólo podrán introducirse en las IICC cuando estén

provistos de un certificado fitosanitario o de un certificado fitosanitario de reexportación según los modelos aplicados por la Comunidad Europea, o en su defecto que contengan información conforme al modelo vigente definido por la Convención Internacional Fitosanitaria (pasaporte fitosanitario).

En el punto octavo se precisan cuales son los únicos puntos de entrada para las IICC para la recepción de vegetales, productos vegetales, u otros objetos relacionados con el anejo V y que a continuación se relacionan:

- a) Aduanas aéreas: El Hierro, Fuerteventura, Gran Canaria, La Palma, Lanzarote, Tenerife.
- b) Aduanas marítimas: El Hierro, Fuerteventura, La Gomera, Las Palmas de Gran Canaria, Lanzarote, Santa Cruz de la Palma, Santa Cruz de Tenerife.

En el apartado noveno punto 1 se indica que debe de existir una inspección fitosanitaria y que, cuando se detecte la presencia de organismos nocivos, el inspector ordenara la reexportación o destrucción de la mercancía sin derecho a indemnización alguna.

Según el tipo de organismo nocivo también ordenará la desinsectación/desinfección o cualquier otra medida que garantice la eliminación de los mismos.

El punto 3 de este mismo apartado refiere que, cuando en vegetales destinados a la plantación se detecten síntomas que hagan sospechar la presencia de organismos nocivos, la partida se someterá a las medidas de cuarentena que determine el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Los certificados fitosanitarios deberán de expedirse a toda la mercancía que esté supeditada a la misma, y la mercancía debe ser exportada antes de 14 días de la expedición del mismo. Por otro lado, esta Orden contempla también que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación podrá autorizar las siguientes excepciones:

1. Ensayos científicos con aplicación de los puntos 3 y 5 del apartado uno.
2. Aplicación del punto 4 cuando se trate de vegetales destinados a la plantación como *Eucalyptus herit* y *Carica L*, en cuanto a plantas forestales se trata, indicando que siempre la introducción de dichos

vegetales se debe de realizar a través de la correspondiente estación de cuarentena o en su defecto estén sometidas a las oportunas medidas de cuarentena.

De la misma forma, quedan derogadas después de la publicación de esta Orden cuantas disposiciones de igual o inferior rango en lo que se opongan a lo establecido en la presente, y específicamente las siguientes que estaban relacionadas con plantas forestales:

- Orden de 29 de julio de 1975 sobre medidas fitosanitarias para evitar la introducción en España de la «Sharka» (*Plum pox virus*).
- Orden de 4 de junio de 1981 por la que se prohíbe temporalmente la importación de maderas de Eucaliptus procedentes de Portugal.
- Orden de 7 de julio de 1981 por la que se prohíbe la importación de maderas de eucaliptus procedentes de países en los que se haya detectado el insecto «*Phoracantha semipunctata*».
- Orden de 29 de enero de 1982 por la que se modifica y se complementa la de 31 de julio de 1981 y establecen normas para evitar la difusión del insecto perforador de los eucaliptus «*Phoracantha semipunctata*», en su punto quinto.

A continuación extraemos de la Orden de 12 de marzo de 1987 aquellos anejos en los que intervienen organismos nocivos, que son huéspedes de plantas forestales y cuya introducción está prohibida en las IICC.



*Eucaliptos atacados por Foracanta.*

## Anejo II

### Organismos nocivos cuya introducción está prohibida en las islas Canarias

a) *Organismos nocivos del reino animal en todas las fases de su desarrollo*

26. *Gonipterus scutellatus* Gyll.
30. *Hylurgopinus rufipes* Eichh.
31. *Hyphantria cunea* (Drury).
39. *Pineus pini* L. (Marq.).
40. *Pissodes spp.* (no europeos).
41. *Phoracantha semipunctata* (F.).
54. *Seaphoideus luteolus* Van Duz.
55. *Scolytus multistriatus* (Marsh).
56. *Scolytus scolytus* (F.).

b) Bacterias

3. *Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. et al.

c) Hongos

2. *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) hunt.
3. *Ceratocystis fimbriata* EH. y Halst.
5. *Ceratocystis ulmi* (Buism) C. Moreau.
9. *Cronartium quercum* (Berk) Miyabe ex Shirai.
17. *Endotia parasitica* (Murrill) P. J. et H. W. Anderson.
18. *Fusarium osysporum f. sp. cubensis*.
24. *Metampsora medusae* Thum (Syn *M albertensis* Arthur).
28. *Ophiostoma (ceratocistijj roboris* C. Georgescu et L Teodoru).
30. *Phytophthora palmivora* Butl.
31. *Phytophthora Cactorum*.

f) *Fanerógamas*

- Arceuthobium spp* (especies no europeas).

### Anejo III

#### Organismos nocivos cuya introducción está prohibida en las IICC.

a) *Organismos vivos del reino animal en todas las fases de su desarrollo*

Especies	Objeto de la Contaminación
5. <i>Dendroctomus micans</i> Kugelan.	Vegetales de coníferas o madera de coníferas con corteza.
6. <i>Diarthronomya chrysanthemi</i> Ahlb.	Crisantemos ( <i>Chrysantehemum</i> Tourn, ex L. partim).
7. <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne.	Bulbos de flores, tubérculos de patata ( <i>Soalunum tuberosum</i> L.).
10. <i>Ips amitinus</i> Eichh.	Vegetales de coníferas o madera de coníferas con corteza.
11. <i>Ips cembrae</i> Herr.	Vegetales de coníferas o madera de coníferas con corteza.
12. <i>Ips duplicatus</i> Sahlb.	Vegetales de coníferas o madera de coníferas con corteza.
13. <i>Ips typographus</i> Heer.	Vegetales de coníferas o madera de coníferas con corteza.
22. <i>Scolytidae</i> en coníferas.	Maderas de coníferas (Coniferae) con corteza, originarias de países no europeos.
23. <i>Thaumatopoea pityocampa</i> Schiff.	Vegetales de <i>Pinus</i> L., excepto frutos y semillas.

b) *Bacterias*

Especies	Objeto de la contaminación
1. <i>Erwinia chrysanthemi</i> Burkh. et al.	Claveles ( <i>Dianthus</i> L.), Crisanemos ( <i>Chrysanthemum</i> tourn ex L. partim), excepto las flores cortadas y las semillas.
2. <i>Pseudomonas caryophylli</i> (Burkh) Starr. et Burkh.	Claveles ( <i>Dianthus</i> L.), excepto las flores cortadas y las semillas.

c) Hongos

Especies	Objeto de la contaminación
3. <i>Ceratocystis coerulea</i> (Münch).	Vegetales de <i>Acer saccharum</i> , excepto frutos y semillas, originarios de los Estados Unidos de América, madera de <i>Acer saccharum</i> , originaria de los Estados Unidos de América.
4. <i>Ceratocystis fimbriata</i> var. <i>platani</i> Walt.	Vegetales de <i>Platanus</i> L., excepto frutos y semillas, madera de <i>Platanus</i> .
5. <i>Cercospora pini-densiflorae</i> Hori y Nambu.	Vegetales de <i>Pinus</i> , excepto frutos y semillas, madera de <i>Pinus</i> .
8. <i>Discula platani</i> Saac.	Vegetales de <i>Platanus</i> .
19. <i>Puccinia pelargonii-zonalis</i> Doidge.	Geranios ( <i>Pelargonium</i> l'Hérit, partim).
20. <i>Scirrhia acicola</i> (Dearn.) Siggers.	Vegetales de <i>Pinus</i> , excepto frutos y semillas, madera de <i>Pinus</i> .
21. <i>Scirrhia pini</i> Funk y Parker.	Vegetales de <i>Pinus</i> , excepto frutos y semillas, madera de <i>Pinus</i> .

La orden cita también los vegetales, productos vegetales y medios de cultivo cuya introducción está prohibida en las IICC originarios de los países que se relacionan.

Designación	País de origen
3. Vegetales <i>Eucalyptus</i> l'Herit, excepto frutos y semillas.	Todos los países.
4. Vegetales de <i>Abies</i> Mill, <i>Picea</i> A. Dietr. <i>Pinus</i> L, <i>Populus</i> L. y <i>Quercus</i> L., exceto frutos y semillas.	Países no europeos.
5. Vegetales de <i>Larix</i> Mill, excepto frutos y semillas.	Países de América del Norte y Asia.
6. Vegetales de <i>Tsuga</i> Carr. y <i>Pseudotsuga</i> Cair., excepto frutos y semillas.	Países de América del Norte.
7. Corteza aislada de coníferas ( <i>Coniferae</i> ), <i>Eucalyptus</i> , <i>Castanea</i> Mill y <i>Ulmus</i> L.	Todos los países.

Designación	País de origen
8. Corteza aislada de <i>Quercus</i> L., excepto <i>Quercus suber</i> L.	Países de América del Norte, Rumania y Unión Soviética.
12. Vegetales de <i>Cotoneaster</i> (B. Ehrh.) Med, <i>Crataegus</i> L., <i>Sorbus aria</i> L., <i>Stranvaesia davidiana</i> Deche, excepto frutos y semillas.	Todos los países.
23. Medios de cultivo adheridos o asociados a vegetales que contengan tierra	Todos los países.

También indica las condiciones especiales para la importación de vegetales, productos vegetales y otros objetos como pueden ser maderas, cortezas, etc.

#### PARTE I Maderas y cortezas

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
1. Maderas de coníferas ( <i>Coniferae</i> ):	a) Deberán estar descortezadas, o bien b) En la propia madera o en su embalaje, se inscribirán claramente las siglas «K.D.» («Kiln-dried»), o cualquier otra marca internacionalmente reconocida de acuerdo con los usos comerciales corrientes, que acredita que ha sido secada en cámara por debajo del 20 por 100 de humedad. calculada sobre la materia seca, en el momento de su elaboración, realizada en una escala tiempo/temperatura adecuada.
2. Maderas aserradas de <i>Acer saccharum</i> originarias de los Estados Unidos.	En la propia madera o en su embalaje, se inscribirán claramente las siglas «K.D.» («Kiln-dried») o cualquier otra marca internacionalmente reconocida, de acuerdo con los usos comerciales corrientes, que acredita que ha sido secada en cámara por debajo del 20 por 100 de humedad, calculada sobre la materia seca, en el momento de su elaboración, realizada en una escala tiempo/temperatura adecuada.

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
<p>3. Maderas de <i>Castanea</i> y de <i>Quercus</i>.</p> <p>3.1 Incluidas las que no conserven la superficie curva natural, originarias de América del Norte.</p>	<p>a) Deberán estar descortezadas, y</p> <p>b) Estar escuadrada, de manera que haya desaparecido su superficie curva, o bien</p> <p>c) Comprobación oficial de que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El contenido de humedad de la madera no supera el 20 por 100 calculado sobre la materia seca, o bien</li> <li>2. La madera ha sido sometida a un tratamiento apropiado de desinfección con aire o agua caliente, o bien</li> </ol> <p>d) En el caso de la madera aserrada con o sin corteza residual, se inscribirán claramente, en la propia madera o en su embalaje las siglas («K D») («Kiln-dried»), o cualquier otra marca internacionalmente reconocida, de acuerdo con los usos comerciales corrientes, que acredita que ha sido secada en cámara por debajo del 20 por 100 de humedad, calculada sobre la materia seca, en el momento de su elaboración, realizada en una escala tiempo/temperatura adecuada.</p>
<p>3.2 Originarias de Rumania y de la Unión Soviética.</p>	<p>a) Comprobación oficial de que la madera es originaria de regiones reconocidas exentas de <i>Ophiostoma roboris</i> y <i>Endothia parasitica</i>, o bien</p> <p>b) Deberán estar descortezadas y cumplir, además, alguna de las condiciones especificadas en los apartados b), c). 1 o c).2 del punto 3. 1.</p> <p>c) El certificado fitosanitario deberá contener una declaración adicional que especifique la condición del apartado a).</p>
<p>3.3 De orígenes diferentes de América del Norte, Rumania y la Unión Soviética.</p>	<p>a) Deberán estar descortezadas, o bien</p> <p>b) Comprobación oficial de que la madera es originaria de regiones reconocidas exentas de <i>Endothia parasitica</i>.</p>



Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
4. Maderas aserradas de <i>Platanus</i> , originarias de los Estados Unidos.	En la propia madera o en su embalaje, se inscribirán claramente las siglas «K.D.» («Kiln-dried»), o cualquier otra marca internacionalmente reconocida, de acuerdo con los usos comerciales corrientes, que acredita que ha sido secada en cámara por debajo del 20 por 100 de humedad, calculada sobre la materia seca, en el momento de su elaboración realizada en una escala tiempo/temperatura adecuada.
5. Maderas aserradas de <i>Platanus</i> , originarias de países distintos de los Estados Unidos, donde es conocida la existencia de <i>Ceratocystis fimbriata</i> var. <i>platani</i> .	<p>a) Comprobación oficial de que la madera sea originaria de regiones reconocidas como exentas de <i>Ceratocystis fimbriata</i>, o bien</p> <p>b) En la propia madera o en su embalaje, se inscriban claramente las siglas «K.D.» («Kiln-dried»), o cualquier otra marca internacionalmente reconocida, de acuerdo con los usos comerciales corrientes, que acredita que ha sido secada en cámara por debajo del 20 por 100 de humedad, calculada sobre la materia seca, en el momento de su elaboración, realizada en una escala tiempo/temperatura adecuada.</p>
6. Maderas de <i>Populus</i> originarias de países de América.	Deberán estar descortezadas.
7. Maderas de <i>Ulmus</i> originarias de países.	Deberán estar descortezadas.
8. Maderas de <i>Eucalyptus</i> .	<p>a) La madera ha sido tratada por un procedimiento apropiado antes del envío, o bien</p> <p>b) La madera ha sido descortezada y es originaria de una región exenta de <i>Phoracantha</i> spp.</p>
9. Cortezas aisladas de <i>Quercus</i> L., excepto las de <i>Quercus suber</i> L. de orígenes diferentes de América del Norte, Rumania y Unión Soviética.	Comprobación oficial de que la corteza es originaria de regiones reconocidas exentas de <i>Endothia parasitica</i> .

**PARTE II Vegetales enraizados, medios de cultivo y material vegetativo de propagación sin enraizar, incluso frutos y semillas si no están excluidos.**

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
10. Vegetales de <i>Castanea</i> : 10.1 Originarios de todos los países.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Endothia parasitica</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación, ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
10.2 Originarios de América del Norte, Rumania y Unión Soviética.	Comprobación oficial de que los vegetales son originarios de regiones reconocidas exentas de <i>Ceratocystis fagacearum</i> y <i>Ophiostoma roboris</i> .
11. Vegetales de <i>Pinus</i> , excepto frutos y semillas, originarios de países europeos.	Comprobación oficial de que: a) No ha sido observado ningún síntoma de <i>Cronartium quercum</i> , <i>Scirrhia accicola</i> o <i>Scirrhia pini</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos. b) Los vegetales son originarios de países reconocidos exentos de <i>Thaumetoea pityocampa</i> .
12. Vegetales de <i>Cedrus</i> , excepto frutos y semillas.	Comprobación oficial de que los vegetales son originarios de países reconocidos exentos de <i>Thaumetoea pityocampa</i> .
13. Vegetales de <i>Populus</i> , excepto frutos y semillas originarios de países europeos.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Mycosphaerella populorum</i> ( <i>Septoria musiva</i> ) desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
14. Vegetales de <i>Pseudotsuga</i> , excepto frutos y semillas, originarios de Asia.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Guignardia laricina</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
15. Vegetales de <i>Pseudotsuga</i> y <i>Larix</i> , excepto frutos y semillas, originarios de países de América.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Melampsora medusae</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
16. Vegetales de <i>Quercus</i> : 16.1 Originarios de países Europeos.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Endotha parasitica</i> o <i>Cronartium quercum</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
16.2 Originarios de Rumania Unión Soviética.	Además de la condición especificada en el y apartado anterior: a) Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Cronartium fusiforme</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos, y b) Que los vegetales sean originarios de regiones reconocidas exentas de <i>Ceratocystis fagacearum</i> y <i>Ophiostoma roboris</i> .
17. Vegetales de <i>Ulmus</i> , excepto frutos y semillas, originarios de países de América del Norte.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Elmophloem necrosis</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
18. Vegetales de <i>Ulmus</i> y de <i>Zelkova</i> , excepto frutos y semillas.	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Ceratocystis ulmi</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.
19. Vegetales de <i>Platanus</i> , excepto frutos y semillas, originarios de los Estados Unidos o de otros países donde es conocida la existencia de <i>Ceratocystis fimbriata</i> var <i>platani</i> .	Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de <i>Ceratocystis fimbriata</i> var <i>platani</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos.

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
<p>20. Vegetales de coníferas de más de 3 metros de altura, destinados a ser plantados.</p>	<p>Comprobación oficial de que los vegetales se hayan producido en viveros y que la parcela de producción esté exenta de <i>Dendroctonus micans</i>, <i>Ips amitinus</i>, <i>Ips cembrae</i>, <i>Ips duplicatus</i>, <i>Ips typographus</i>.</p>
<p>21. Vegetales de <i>Chaenomeles</i>, <i>Cornus</i>, <i>Cydonia</i>, <i>Malus</i>, <i>Mespilus</i>, <i>Prunus</i>, <i>Pyrus</i>, <i>Ribes</i>, <i>Sorbus</i> y <i>Symphoricarpos</i>, excepto frutos, semillas y partes de plantas para adornos, originarios o procedentes de países donde es conocida la existencia de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>.</p>	<p>a) Comprobación oficial de que</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se han aplicado lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 28 de febrero de 1986, relativa a la lucha contra <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> y</li> <li>2. Los vegetales proceden de regiones reconocidas exentas de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>, y que ninguna contaminación por el citado insecto ha sido observada desde el principio de los dos últimos ciclos completos de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos, o bien</li> <li>3. Que no ha sido observada ninguna contaminación por <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> desde el principio de los dos últimos ciclos completos de vegetación, ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos, y que los vegetales han sido sometidos a fumigación o a otro tratamiento adecuado contra este organismo nocivo en un estado apropiado.</li> </ol> <p>b) El certificado fitosanitario deberá especificar la condición cumplida del apartado (a-2) o (a-3).</p>

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
<p>22. Vegetales de <i>Amelanchier</i>, <i>Cercidiphyllum</i>, <i>Euonymus</i>, a) <i>Fagus</i>, <i>Juglans</i>, <i>Ligustrum</i>, <i>Lonicera</i>, <i>Populus</i>, <i>Ptelea</i>, <i>Pyracantha</i>, <i>Rosa</i>, <i>Salyx</i>, <i>Spiraea</i>, <i>Syringa</i>, <i>Tilia</i> y <i>Ulmus</i>, excepto frutos, semillas y partes de plantas para adornos originarios o procedentes de países donde es conocida la existencia de <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>.</p>	<p>Comprobación oficial de que:</p> <p>Se han aplicado lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 28 de febrero de 1986, relativa a la lucha contra <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>.</p> <p>b) No ha sido observada ninguna contaminación por <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> desde el principio de los dos últimos ciclos completos de vegetación ni en la parcela de producción ni en sus alrededores inmediatos, o bien</p> <p>c) En el caso de <i>Rosa</i>, los vegetales han sido sometidos a un tratamiento adecuado contra este organismo, según acuerdo entre los Servicios Oficiales de Sanidad Vegetal españoles y del país de origen.</p>
<p>23. Vegetales de <i>Chaenomeles</i>, <i>Cydonia</i>, <i>Malus</i>, <i>Pyracantha</i>, <i>Pyrus</i>, <i>Sorbus</i>, excepto <i>Sorbus intermedia</i>, <i>Stranvaesia</i>, excepto frutos y semillas.</p>	<p>a) Comprobación oficial de que:</p> <p>1. Los vegetales son originarios de Grecia, Irlanda, Italia, Portugal o del Reino Unido (Irlanda del Norte), o de otros países o regiones, reconocidos exentos de <i>Erwinia amylovora</i>, si estos países están protegidos eficazmente contra la introducción de dicho organismo y que han sido producidos en viveros en los que se ha utilizado exclusivamente material cultivado en dichos países o regiones, o bien.</p> <p>2. Los vegetales:</p> <p>2.1 Han sido producidos en una parcela.</p> <p>2.1.1 Que es't situada en una "zona protegida" delimitada oficialmente y que comprenda al menos 50 kilómetros cuadrados, en la que las plantas huéspedes hayan sido sometidas, al menos, a un sistema de lucha oficialmente aprobado y controlado que tenga por objeto reducir al mínimo el riesgo de propagación de <i>E. amylovora</i>.</p>

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
	<p>2.1.2 Haya sido oficialmente aprobada, antes del comienzo del último ciclo completo de vegetación, para el cultivo de vegetales en las condiciones de este apartado 2 y que esta aprobación haya sido notificada a la Comisión antes del mes de julio con indicación de la localización de la parcela, del tipo y número aproximado de vegetales que van a ser cultivados y de la fecha de aprobación.</p> <p>2.1.3 Que haya sido reconocida exente de <i>E. amylovora</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación donde se haya efectuado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspecciones oficiales en la parcela así como en los alrededores inmediatos a una distancia mínima de 250 metros, al menos, dos veces al año, una durante los meses de julio-agosto y la segunda en septiembre-octubre, o en el caso de tratarse de países del hemisferio sur, durante los meses de enero-febrero y marzo-abril respectivamente, y.</li> <li>- Controles oficiales al azar en los alrededores inmediatos a una distancia mínima de un kilómetro, al menos una vez al año durante los meses de julio a octubre, o en el caso de tratarse de países del hemisferio sur, durante los meses de enero a abril, en hogares seleccionados, donde existe especialmente vegetales adecuados como indicadores, y</li> <li>- Testados oficiales conforme a métodos del laboratorio adecuados sobre muestras tomadas oficialmente desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación en los vegetales que hayan mostrado síntomas de <i>E. amylovora</i> en la parcela o en el resto de la “zona protegida”.</li> </ul>

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
<p>24. Vegetales de <i>Araceae</i>, <i>Maranthaceae</i>, <i>Musaceae</i>, <i>Persea</i>, <i>Strelitziaceae</i>, con raíz o con un medio de cultivo adherente o asociado.</p>	<p>2.1.4 En la cual, así como en el resto de la “zona protegida”, ningún cultivo de plantas huéspedes que haya mostrado síntomas de <i>E. amylovora</i> haya sido arrancado sin previo examen o aprobación oficial, y</p> <p>2.2 Han sido sometidos a medidas administrativas adecuadas con objeto de establecer su identidad, como un marcaje de la parcela en el caso de árboles frutales o de otras operaciones de efecto comparable.</p> <p>b) Los vegetales serán embalados y provistos de marcas distintivas oficiales de forma que se asegure su identidad en el envío, que serán reproducidas en el certificado fitosanitario.</p> <p>a) Comprobación oficial de que los vegetales son originarios y procedentes de un país conocido como exento de <i>Radopholus citrophilus</i> y <i>Radopholus similis</i>.</p> <p>b) El certificado fitosanitario deberá contener una declaración adicional que especifique la condición del apartado anterior.</p>
<p>36. Vegetales de <i>Rosa</i> L., destinados a ser plantados excepto semillas, originarios de países en los que es conocida la existencia de <i>Rose wilt</i>.</p>	<p>Comprobación oficial de que no ha sido observado ningún síntoma de enfermedades causadas por <i>Rose wilt</i> desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación sobre los vegetales de la parcela de producción.</p>
<p>56. Turba.</p>	<p>a) Comprobación oficial de que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La turba es originaria de países exentos de <i>Leptinotarsa decemlineata</i> o bien</li> <li>2. Procede de tuberas distantes más de 10 kilómetros del cultivo de solanáceas más próximo y ha sido extraída de cepas profundas inaccesibles a <i>Leptinotarsa decemlineata</i>.</li> </ol> <p>b) El certificado fitosanitario deberá contener una declaración adicional que especifique la condición cumplida del apartado anterior.</p>

Vegetales, productos vegetales y otros objetos	Condiciones requeridas
57. Humus producido por lombrices.	a) El humus deberá ser originario de países pertenecientes a la CEE. b) El humus deberá haber sido sometido a un tratamiento fitosanitario adecuado que garantice la total eliminación de organismos nocivos vivos. c) En el certificado fitosanitario deberán especificarse las características del tratamiento realizado.

Con la Orden anteriormente citada hay que resaltar desde punto de vista fitopatológico y, como veremos en ejemplos posteriores de otras zonas del territorio español, si se produjese la introducción de un nuevo parásito en el territorio forestal de las IICC los ecosistemas en los que se desarrollase podrían verse fuertemente afectados.

Durante los últimos años se detecta en Europa un interés creciente por detener el proceso de destrucción del bosque y por realizar un esfuerzo no sólo para conservar los bosques ya existentes, sino para aumentar en todo lo posible la superficie forestal.

Así pues estamos en el comienzo de una época en la que se tiene que estimular la creación de bosques para que éstos contribuyan a la génesis de un paisaje más estable, susceptible de absorber la demanda creciente de formas de turismo alternativo y de regular el funcionamiento hidrológico de las cuencas, mejorando su estabilidad ante el proceso erosivo.

Hasta la fecha, las acciones emprendidas para extender la superficie ocupada por formaciones forestales se ha limitado al empleo de especies de crecimiento rápido (fundamentalmente del género *Pinus*) en parte por:

1. Buscar una rentabilidad económica (bosque como productor de madera) del esfuerzo realizado.
2. Estar suficientemente resueltas las cuestiones técnicas del empleo de estas especies.
3. Tratarse de especies que han demostrado una alta capacidad de resistir en terrenos muy degradados.



4. Satisfacer parte de las demandas exigidas al bosque como antes indicábamos, regulación hidrológica de las cuencas y fijación del paisaje.
5. Considerarse que la instalación de estas masas de pinos podría promover el posterior desarrollo de formas forestales más próximas a la situación potencial del territorio.

Quizás fueron estos los principios en los que se basaron los antiguos repobladores forestales para la realización de plantaciones con *Pinus insignis* y *Pinus canariensis*.

Las primeras repoblaciones sufrieron pronto el ataque de insectos y hongos que cuestionaron su supervivencia, por el contrario las repoblaciones realizadas con pino canario evolucionaron, siendo ésta la especie forestal con mayor importancia selvícola como indican Ceballos y Ruiz de la Torre, en su libro árboles y arbustos. El pino canario es un árbol elevado que puede alcanzar habitualmente los 15-25 m de altura y en ocasiones sobrepasar los 50 m, su diámetro en la parte baja del tronco puede llegar en los ejemplares más longevos hasta los 2,5 m de diámetro. Posee un sistema radical potente, con una raíz principal penetrante capaz de profundizar en la estructura del sustrato rocoso volcánico, su copa es cónica, muy regular, y está vestida de acículas finas, ásperas, azuladas y en grupos de tres.

Las piñas son oblongo-fusiformes, pardo-rojizas y lustrosas, de 12-18 cm de largo y 5 cm de diámetro subsentadas, con escamas de apófisis apiramidadas, romboidales y con ombligo saliente no mucronado. Florece en los meses de abril o mayo y no disemina hasta que el fruto no está maduro en el tercer verano.

En la actualidad ocupa masas naturales y artificiales en Canarias en una superficie superior a las 100.000 ha. Por ser una especie xerófila, orófila, muy frugal y sufrida en cuanto a calidad del suelo, es capaz de resistir grandes oscilaciones térmicas y constituye el tipo óptimo de vegetación en orientaciones y niveles definidos. Dentro de las Islas aparece espontáneamente en las solanas altas y en los niveles bajos y orientaciones de umbría, dominios del brezal.

Existen escasos datos sobre las plagas y las enfermedades que afectan al pino canario en la Península, pero sí se citan defoliaciones totales causadas por *Thaumetopoea pityocampa*, procesionaria del pino, sobre esta matriz vegetal.

En la bibliografía están citados los ataques de éste insecto a los pinos exóticos. Hay que tener en cuenta que procesionaria del pino es una plaga circunmediterránea ya que daña a todos los pinos, pero existe una mayor adaptabilidad del pino autóctono sobre los pinos exóticos o introducidos, así hay que destacar los ataques a *Pinus nigra nigra*, a *Pinus insignis*. Demolin en 1979 describió la influencia del clima sobre ciclo y las costumbres de procesionaria, los umbrales que él define de desarrollo y actividad se sitúan con temperaturas de nido entre los 25°C y 35°C, temperatura a la cual las colonias evolucionan naturalmente, las orugas son muy activas, comen y avanzan en su desarrollo. Existen también estudios en los que indican los umbrales letales superiores e inferiores de temperaturas en el interior del nido. Cuando sobre pase la colonia los 30°C, lo cual se produce con una temperatura ambiente de 32°C, las orugas abandonan rápidamente la colonia produciéndose la muerte de las mismas. La oruga aislada soporta hasta -7°C, y cuando están en el bolsón hasta -12°C.

Con todos estos datos y añadiendo el fenómeno de diapausa que poseen estos insectos y teniendo en cuenta que el ciclo se desarrolla en otoño-invierno, constituye este parásito un problema potencial de máxima importancia si se llegase a producir la introducción involuntaria en las IICC.

Las defoliaciones de procesionaria pueden resultar desastrosas para los pinares instalados fuera de su área, con escasez de suelo y climatología adversa.

El Servicio de Defensa contra Plagas Forestales dependiente del antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación obtuvo datos importantes, que fueron analizados en profundidad, ya que la procesionaria del pino fue introducida involuntariamente con material vegetal en la isla de Menorca. El proceso fue rápido y la gradación siempre positiva.

Procesionaria del pino se instaló sobre *Pinus halepensis*, principal conífera de la isla, y ocasionó importantes daños cuantitativos y cualitativos desde el punto de vista recreativo y social. Se realizaron importantes tratamientos químicos para luchar contra este insecto durante toda la década la de los '70 mediante espolvoreo químico con avionetas agrícolas. Estos tratamientos no dieron el resultado esperado y se produjeron con posterioridad nuevas y rápidas reinfecciones. También se utilizaron los tratamientos mediante la destrucción de bolsones a tiros de escopeta. Este sistema caro y peligroso sólo se empleó en cuatro campañas.

Con posterioridad los estudios que se han realizado sobre la fauna que parasita procesionaria, han aportado una solución más fácil y menos drástica para su lucha.

Procesionaria llegó a la isla de Menorca a través de la introducción de material vegetal contaminado pero sin el acompañamiento de la corte de parásitos, predadores y enfermedades. Se criaron en laboratorio y se introdujeron en las masas de pinar los parásitos, especialmente parásitos de huevos que son los más activos, consiguiendo un control que en ocasiones puede oscilar por puesta entre el 60 y el 100% de los huevos. Esta operación se realizó durante las campañas de 1987 a 1990. Uno de estos parásitos es el conocido con el nombre de *Tetrastichus servadei*, himenóptero Eulophido, es capaz de parasitar una cantidad ingente de huevos introduciendo las hembras su oviscapto por debajo de las escamas de las puestas y dejando el huevo sobre el corion del huevo de procesionaria. Las puestas parasitadas se pueden distinguir claramente, ya que los huevos parasitados poseen un pequeño orificio por el que ha emergido el parásito.

Los huevos de procesionaria necesitan de 30 a 32 días para evolucionar para dar lugar a las larvas, *T. servadei* es capaz de completar una generación durante estos días.

Otro parásito de huevo muy común en zonas de pinar, y que también fue introducido en la isla de Menorca, es *Oencyrtus pityocampae*, himenóptero con aspecto también de avispa que regula las poblaciones de procesionaria y que, aunque es menos abundante da lugar a un alto porcentaje de parasitismo.

Existen numerosos parásitos de orugas y crisálidas, aunque no fueron introducidos en Menorca deliberadamente, que también son muy eficaces en la lucha contra procesionaria como *Phryxe caudata*, díptero taquinido y parásito específico de procesionaria capaz de adaptar su diapausa a la diapausa de procesionaria. Tiene una gran importancia en la regulación de las poblaciones.

*Erigorgus femorator* es también un parásito himenóptero ichneumonídeo que ataca a las orugas en cuarto y quinto estadio, pudiendo llegar a alcanzar en la Península hasta al 20% de las orugas del mismo nido. Aprovecha cuando las orugas se dirigen a comer o bajan del árbol para poner sus huevos sobre las

mismas. Las larvas del parásito nacerán rápidamente atravesando el exoesqueleto de las orugas y penetrará en su interior alimentándose de sus vísceras. También es frecuente el díptero bombilido *Villa brunnea*, las larvas de este insecto atacan a las crisálidas en sus enterramientos.

Depredando puestas existen también ortópteros faggonuridos, cigarras que comen las puestas de procesionaria e incluso atacan a las pequeñas orugas. También dentro de este capítulo hay que incluir aves como los carboneros, herrerillos, abuvillas, críalos, urracas y cuervos que depredan también las orugas de procesionaria.

Sobre mamíferos, el lirón careto es capaz de extraer las crisálidas de sus lugares de enterramiento e incluso alimentarse en ocasiones de orugas.

Toda esta corte de parásitos y predadores hace que las poblaciones de procesionaria, aunque aumenten bruscamente, desciendan de una forma natural por la acción de estos agentes. Si no estuviesen presentes en el ecosistema en el que se introduce el insecto pasaría rápidamente a constituir una plaga sin poder actuar de una forma integral.

En 1979 el profesor P. Plata-Negrache y el profesor P. Prendes Ayala del Departamento de Fitopatología de la Universidad de La Laguna presentaron un trabajo titulado Bioecología de *Pissodes notatus* en las poblaciones de pinos de Canarias puso de manifiesto el ciclo evolutivo y el comportamiento del mismo en estos ecosistemas tropicales. Es muy posible que *Pissodes notatus* llegase a las Islas con las repoblaciones de *Pinus insignis* que se hicieron y una vez allí se adaptase a ese biotopo con la falta de sus parásitos y predadores. El clima influye también directamente haciendo que estos insectos puedan vivir como en su lugar de origen y adaptarse para completar sus generaciones.

Un caso parecido puede ser el citado por R. Agenjo en el año 1960 sobre repoblaciones forestales de *Pinus insignis* en la isla de Tenerife, afectadas por *Dioryctria nivalensis*, este insecto se adaptó a las repoblaciones de *insignis* causándoles importantes daños con la pérdida de yemas apicales y evitando que el pino creciese con normalidad. Según cita este trabajo durante el comienzo de la población tan sólo aparecieron algunas guías terminales tronzadas, pero al aumentar la plaga el aspecto que adquiere el monte es muy característico especialmente después de algunos días de golpe de viento, pudiéndose ver muchísimas guías terminales partidas. Estas invasiones sobre *Pinus insignis* hace que se pierdan crecimientos en altura de hasta de 1m.

En la actualidad y sobre todos los géneros de pinos en la Península existen un defoliador y un perforador de brotes o yemas que, seguramente podrían adaptarse con perfección, al nicho ecológico del pino canario o del pino insignis en las IICC. Se trata de *Neodiprion sertifer* y de *Rhyacionia buoliana*.

Dentro del capítulo de perforadores, habría que señalar también a aquellos que afectan a los pinos más mediterráneos que son *Tomicus piniperda* y *Orthotomicus erosus*, que ya han sido citados también sobre pino canario en la Península. Estos insectos constituyen un peligro potencial, ya que pueden ser trasladados a la Península en troncos aserrados de madera.

Otro ejemplo claro del peligro que puede acontecer la introducción de material infectado es la Grafiosis agresiva de los olmos. La grafiosis fue detectada por primera vez dentro de Europa en Holanda en 1919, donde arrasó las poblaciones existentes de *Ulmus hollandica* por lo que es conocida como la enfermedad holandesa del olmo.

Seguidamente se extendió por Francia, Bélgica y el resto de Europa llegando alrededor de los años '30 a nuestro país.

Una vez conocido el agente causante se descubrió que este era transportado y propagado por unos insectos escolítidos del olmo que se alimentan de la corteza interna de los olmos debilitados, moribundos o recién muertos.

La propagación de la enfermedad y la magnitud de su decisión está íntimamente ligada a la presencia de estos insectos. Ellos, los escolítidos existieron siempre sobre los olmos pero no supusieron nunca un peligro para su supervivencia, formando parte de un sistema ecológico en equilibrio. En 1972 es aislado en San Sebastián un grupo de olmos afectados por una cepa virulenta de grafiosis agresiva del olmo. Esta cepa nueva se distribuyó rápidamente por toda la Península Ibérica. Al poco tiempo, se descubre un nuevo foco infectado con la nueva cepa en Huelva, procedente de material vegetal infectado importado del continente africano vía Portugal. De esta forma la enfermedad holandesa del olmo con su cepa agresiva utilizó los vectores de la grafiosis común, es decir, los escolítidos: *Scolytus scolytus*, *Scolytus multistriatus* y *Scolyyus kirchii*, para propagarse rápidamente por toda la Península Ibérica, desapareciendo muchas de las olmedas características de nuestros pueblos valles y ríos.

Actualmente el Fuego Bacteriano, causado por la bacteria *Erwinia amylovora*, ha hecho su aparición en la Península a través de la llegada de material

vegetal enfermo por esta bacteria y procedente de viveros belgas. Oficialmente esta bacteria es detectada en 1995 en Lezo Guipuzcoa sobre manzanos de sidra, en 1996 se detectan focos en vivero en la zona centro de la Península sobre *Crataegus* procedente de una importación de Bélgica del año anterior. Durante 1997 y 1998 se detectaron focos en varias ciudades siendo el último en Jaca sobre *Pyracantha*. Afecta exclusivamente a vegetales de la familia de las rosáceas.

La transmisión de esta enfermedad se produce por la compra del material infectado y de especies vegetales sensibles, plántulas, patrones, yemas, plantas ornamentales, etc., desde las zonas afectadas. Las aves migratorias también pueden transportar en sus patas exudados de la bacteria e incluso insectos polinizadores además de la lluvia, el viento, el riego por aspersión, los instrumentos de poda y otros útiles de trabajo pueden diseminar la bacteria por todo el territorio.

### Conclusión

La situación geográfica de Canarias hace posible la convivencia de muchos parásitos forestales peninsulares y los parásitos forestales tropicales propios de la zona.

La introducción de material vegetal contaminado ocasionaría daños importantes y cuantiosos. Su control sería complicado por todo lo expuesto, especialmente si se trata de insectos que no fuesen acompañados de sus parásitos. Una vez controlado, habría que comenzar los planes de lucha integrada contra los insectos o enfermedades.

La libre circulación de material vegetal en Europa no tiene que llevar ligada la libre circulación de plagas y enfermedades.

No se debe de introducir clandestinamente bajo ningún concepto, material vegetal que no venga debidamente documentado y procedente sólo de viveros autorizados y con garantías sanitarias, exigiéndose el pasaporte fitosanitario, o pasaporte ZP, emitido como consecuencia del cumplimiento de la legislación vigente.

Todos debemos de preservar nuestros bosques libres de parásitos que los dañen y no puedan controlarse de forma natural.

El bosque debemos contemplarlo como un ecosistema complejo cúlmen de la evolución potencial en un paisaje que, aunque constituido fundamentalmente por árboles está compuesto además por una larga serie de organismos que viven en estrecha relación.

Una visión superficial del bosque pone en evidencia el elevado número de especies vegetales y animales que en él se dan cita.

La constancia en las proporciones a lo largo del tiempo viene gobernada por las leyes internas de funcionamiento del ecosistema, enraizados en los mecanismos de dependencia que regulan las relaciones entre las distintas especies que lo componen.

Anejo I: Orden de 12 de marzo de 1987 por la que se establecen para las islas Canarias las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales. (No se incluye en esta publicación).

## Bibliografía

- AGENJO, R. 1960. Dos plagas de los álamos (*Populus*) originadas por “Arañuelos” (*Yponomeuta* Latr.). Bol. Ser. Plag. For. 3(5): 97-114.
- AGENJO, R. 1960. Una plaga nueva de las repoblaciones forestales de *Pinus insignis* en la isla de Tenerife, originada por el lepidóptero *Dioryctria nivalensis* Rebel, 1892 (Lep. Phycit.). Bol. Ser. Plag. For. 3(6): 121-132.
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J. 1975. Bioecología de *Dasychira fortunata* Rgnh., lepidóptero defoliador de los pinares canarios. Universidad de La Laguna. Tesis doctoral, Tomo I: 1-246. Tomo II: 247-372. [Sin publicar].
- MACHADO, A. 1976. Introduction to a faunal study of the Canary Islands' laurisilva, with special reference to the ground-beetles (Coleoptera, Caraboidea).- pp. 342-412, in: KUNKEL, G. [ED.], Biogeography and ecology in the Canary Islands.- Monogr. Biol. 30.
- MACHADO, A. 1992. Monografía de los Carábidos de las islas Canarias (Insecta, Coleoptera). Instituto de Estudios Canarios.- La Laguna. 734 pp.
- MACHADO, A. 1998. Biodiversidad. Un paseo por el concepto y las islas Canarias.- Santa Cruz de Tenerife: Cabildo Insular de Tenerife, 67 pp.
- MARTÍN ESQUIVEL, J. L. 1997. La biodiversidad: nuestra rica y variada herencia.- Medio Ambiente Canarias, 5: 14-18.
- MENIER, J.J. 1974. Les entomocénoses des Euphorbiacées cactiformes dendroïdes des Iles Canaries, du Maroc et de l'est-africain.-Université de Paris, Thèse 3e Cycle, 61 pp.

- OROMÍ, P. 1982. Los Tenebriónidos de las Islas Canarias.- La Laguna: Instituto de Estudios Canarios, 50 aniv. Tomo I Ciencias, pp. 265-292.
- PEÑA ESTÉVEZ, M. A., 1988. Primera cita de *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) (Col., Cerambycidae) en las Islas Canarias. Boln. Asoc. esp. Ent. 12: 367.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. Y M.A. PEÑA ESTÉVEZ. 1994. Oribátidos edáficos (Acari, Oribatei) de Gran Canaria (I). Boln. Asoc. esp. Ento. 18 (1-2): 65-77.  
– 1996. Oribátidos edáficos (Acari, Oribatei) de Gran Canaria (II). Boln. Asoc. esp. Ento. 20 (1-2): 201-219.  
– 1997. Ácaros oribátidos (Acari, Oribatei) de Gran Canaria (III). Boln. Asoc. esp. Ento. 21 (3-4): 165-183.
- PLATA NEGRACHE, P. Y C. PRENDES AYALA. 1979. Contribución al conocimiento de la biocenosis de *Pissodes notatus* F., en las poblaciones de pinos de Canarias. Bol Est. Centr. Ecol. 8 (16):33-47.
- ROSELL GARCÍA, P., J. BARQUÍN DÍEZ, A. CARNERO HERNÁNDEZ. 1993. Resultados preliminares sobre la entomofauna florícola en la vegetación del Parque Nacional de Las Cañadas del Teide (Tenerife). Actas de las IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada: 136.
- TORRES DEL CASTILLO, R., P. MÉNDEZ PÉREZ, M. FERNÁNDEZ GALVÁN. Y A. CARNERO HERNÁNDEZ. 1993. Primera cita para las islas Canarias de *Eriophyes genistae* (Nalepa) agente causal de la erinosis del tagasaste. Actas de las IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada: 134.
- WILSON, E.O. 1980. Resolutions for the 80's. Harvard Magazine (enero-febrero): 22-26.
- WILSON, E.O. 1995. El naturalista. Editorial Debate S.A.: 372 pp.Z



## El bosque y el agua. Precipitación horizontal en los montes canarios

### CUESTIONES PRELIMINARES

Existe una idea intuitiva de que el mundo natural es más rico con la presencia del agua. El agua es vida. En Canarias, debido a su naturaleza y tamaño, presenta unos suelos bastante permeables en general, por lo que el líquido elemento se muestra bastante reacio a aparecer en su superficie. El afloramiento del agua en las islas se demuestra siempre espectacular por su rareza y escasez, y siempre que lo hace es celebrado. Secularmente, los asentamientos humanos se han ubicado alrededor de ríos, nacientes, etc., facilitando el desarrollo de la sociedad. Los asentamientos originales en Canarias, que posteriormente dieron lugar a los núcleos de población, confirmaron esta máxima.

Desde el punto de vista profesional, la presencia del agua es vital para la consecución de fines diversos y para el desarrollo normal de cualquier tipo de actividad. El agua es imprescindible hasta para:

- a) El desarrollo de una actividad, como es el caso de una oficina.
- b) La necesidad de dotar al ciudadano de zonas de esparcimiento en forma de adecuaciones recreativas, zonas de acampada, fuentes, etc.
- c) La necesidad de crear infraestructuras básicas para el ejercicio de las competencias asignadas, como es el caso de viveros, centros de recuperación de la fauna, piscifactorías, granjas cinegéticas, etc..
- d) La vital importancia en su utilización ante emergencias, como es el caso de incendios forestales, cuyo control y extinción se realiza, en muchos de los casos, con la ayuda del agua.

En agosto de 1995, cuando tomé posesión de la Jefatura de Servicio de la Unidad Insular de El Hierro, pude comprobar la necesidad urgente de proveer de mayores caudales de agua para el consumo en diversas infraestructuras que poseía la isla. El panorama era desolador, pues la sequía había provocado que los aljibes de abastecimiento estuvieran muchos de ellos vacíos. Se transportaba agua en vehículos autobomba tipo UR0 a las instalaciones de la Adecuación Recreativa de la Hoya de El Morcillo y al vivero forestal de la Montaña Colorada que había entrado en funcionamiento ese mismo año.

Las previsiones de cara al futuro si no llovía eran paupérrimas, ya que al año siguiente estaba previsto que entrara en funcionamiento el Aula de la Naturaleza de El Pinar y la nueva Zona de Acampada de El Morcillo, ambas instalaciones enclavadas dentro de la misma red de distribución que la de la Adecuación Recreativa de La Hoya del Morcillo. Además se avecinaba la tradicional “Bajada de la Virgen”, donde las previsiones en afluencia de visitantes y en consumo de agua eran grandes. En la zona del vivero la situación no era mucho más halagüeña: existían alrededor de 60.000 plantas que era preciso regar y además estaba previsto la entrada en funcionamiento, de la Adecuación Recreativa de la Hoya de El Pino, que utilizaría la misma red de distribución que el vivero.

Desde cualquier punto de vista la realidad era una aberración económica, técnica y práctica. El coste en combustible para el transporte de agua era muy elevado, el envejecimiento mecánico y el desgaste de un medio vital para el control y extinción de incendios era grande y el número de estas unidades muy pequeño, y por último la disponibilidad de personal para ejecutar este menester.

Hay que resaltar que todas las infraestructuras mencionadas anteriormente, no eran abastecidas por medio de redes de distribución convencionales, sino por autocarga, por medio de dispositivos que captan las lluvias verticales y horizontales.

El conjunto de La Hoya del Morcillo dispone de un almacenamiento compuesto por 6 (seis) depósitos en la Sabina del Agua, en la Cruz de Los Reyes, de unos 250 m<sup>3</sup> de capacidad total y captación mixta horizontal y vertical; la Fuente del Julán, con depósito arquetado de unos 150 m<sup>3</sup> y caudal muy irregular o nulo; y por último el depósito regulador del Morcillo, con 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad y captación pluvial de un barranco.

Con un régimen pluvial que pueda considerarse normal, se puede afirmar que la captación global del conjunto es insuficiente para los consumos

actuales, pero no incluye este supuesto las sucesivas sequías. Además, la captación del conjunto, que es eminentemente pluvial, no es efectiva desde los meses de Mayo a Octubre. Seis meses son muchos para acometer el gasto de agua derivado de la normal actividad del Aula de La Naturaleza de El Pinar, acampadas, fiestas en El Morcillo, etc., y además pasar acontecimientos tan extraordinarios como la “Bajada de La Virgen de Los Reyes”.

En cuanto al complejo del vivero de la Montaña Colorada, este posee un total de 3 (tres) depósitos. El primero de 350 m<sup>3</sup> de capacidad y captación horizontal; abastece además a la Adecuación Recreativa de la Hoya de El Pino: los otros dos depósitos, de 150 y 100 m<sup>3</sup>, son de captación pluvial.

Por otra parte, en agosto del 96, me hice cargo accidentalmente de la Jefatura de Servicio de la Unidad Insular de La Gomera. La situación era parecida, se habían transportado en el transcurso del año más de 200 m<sup>3</sup> de agua al campamento del Cedro y unos 500 m<sup>3</sup> a la Adecuación Recreativa de Las Nieves. Ambas instalaciones se surtían de agua en nacientes bastante erráticos. A resultas de estos problemas reales, se acometieron actuaciones encaminadas a obtener agua de “debajo de las piedras” que resolvieran o paliaran estas carencias.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La isla de El Hierro, formada por materiales geológicamente jóvenes, presenta una elevada permeabilidad, por lo que la mayoría del agua de lluvia se infiltra en el suelo y no tuvo ni tiene recursos hídricos continuos ni consistentes que puedan asegurar el consumo durante el año especialmente en los años secos. Los bimbaches, primitivos pobladores de esta isla, tuvieron que agudizar el ingenio para aprovechar el agua que podían disponer. De esta manera aprendieron a utilizar los “eres” o charcos que se forman en las cavidades naturales de los cauces de los barrancos que conservaban cubiertos de materiales de arrastre. La arena la apartaban para llenar de agua sus odres y posteriormente la extendían para evitar la evaporación.

Aprendieron también a practicar huecos en las ramas de los árboles (“guácimos” o “guárzamos”) que se llenaban con el agua proveniente de las mismas ramas del propio árbol al condensar las brumas.

El profundo conocimiento de la tierra donde habitaban les permitió escoger lugares donde abrir huecos en la tosca hasta la profundidad justa para no romper la capa impermeable. Así impedían la infiltración y pudieron recoger

y conservar en ellos agua proveniente de la hoy llamada “lluvia horizontal” que les proporcionaban los árboles de sus frondosos bosques de Laurisilva.

De entre todos estos árboles y lugares escogidos por los bimbaches, destaca con nombre propio el árbol del “Garoé” o “Árbol Santo” que fue, el símbolo indiscutible de la historia aborigen del Hierro. Era, según crónicas y grabados, un árbol perteneciente a la especie “*Ocotea foetens*” (Til), y que en sus inmediaciones se habían practicado pocetas para el almacenamiento del agua acompañado de una red de canales. Un huracán en el año 1610 derribó el Garoé, dejando a la isla huérfana de su mejor recurso para el abastecimiento de agua.

En la actualidad existe un Til joven, procedente de repoblación artificial, que ocupa el lugar donde dicen vivió el Garoé. En días apropiados de brumas se puede comprobar que la condensación de la bruma provocada por este árbol es importante. De hecho todas las pocetas excavadas por los bimbaches que se conservan en la actualidad permanecen prácticamente llenas de agua a lo largo de todo el año.

Dando un salto en el tiempo y, refiriéndonos a la arquitectura popular herreña, todas las viviendas y zonas de cultivo poseen aljibes archetados. Las captaciones se han realizado con encachados de hormigón. Ello quiere decir que la cultura del agua es inherente a la isla y a sus habitantes. Existe una captación en una sabina situada en los Llanos de Bintó, también con encachado de hormigón que data de mediados de siglo, en la que se ha medido la recogida de un caudal superior a los 7.000 litros en sólo una noche. Esta misma captación llenó un depósito de 200 m<sup>3</sup> en 5 meses. Evidentemente cabría pensar que era una solución interesante para aplicar en la autocarga de todos los depósitos.

Don Tadeo Casañas, vecino de San Andrés, a mediados de siglo, hacía captaciones en Ajonce colocando planchas de uralita debajo de la vegetación, que posteriormente bajaba a San Andrés y la vendía. Ya en la década de los 80, D. Zósimo Hernández, Guarda Forestal, bajo la tutela de D. Alfonso Carlos Ors Iriarte, realizó la captación de la “Sabina del Agua” en la Cruz de los Reyes. Se construyó un primer aljibe y se impermeabilizó mediante encachado. El aljibe se llenó con rapidez y se construyó otro más. La historia se repitió hasta alcanzar la cifra de cuatro depósitos. Esta era la primera agua que existió en las alturas de la isla, en cantidad suficiente, con fines de ocio y extinción de incendios.

También en la década de los 80, se construyeron grandes depósitos con fines pecuarios en la finca de La Dehesa, de captaciones pluviales, proporcio-

nando el agua necesaria para el desarrollo normal de esta actividad. El resto de las actuaciones forman ya parte de la historia más reciente de la isla.

## ACTUACIONES

Las actuaciones se basaron en copiar lo que ya se había realizado y que tan buenos resultados estaba dando. O sea, hablamos de encachados de hormigón alrededor de pies vegetales que pudieran ofrecer unas buenas características de condensación. Evidentemente también se aprovecha el agua pluvial, pero para obtener los mismos rendimientos los encachados debían tener una superficie muy superior, independientemente de lo erráticas que pudieran resultar las lluvias.

Las especies elegidas pueden ser cualesquiera, pues todas las plantas ante una atmósfera saturada de humedad presenta estas características. Las que mejor se han adaptado u observado que pueden funcionar de acuerdo con estas características son la sabina



*Monteverde en Frontera (El Hierro).*

(*Juniperus turbinata*), brezo (*Erica arborea*), “Cedro” (*Cupressus macrocarpa*), que presenta unas características ideales, y el pino radiata (*Pinus insignis*). También se han realizado trabajos sobre pies de faya (*Myrica faya*) con excelentes resultados. Si observamos las especies con las que hemos trabajado, presentan una característica común: hojas pequeñas y elevada superficie de copas, que proporcionan una superficie específica elevada.

En la Gomera los tomaderos se hayan situados en Garajonay sobre *Pinus insignis*, aunque no llegaron a funcionar nunca para el abastecimiento de un depósito en Igualero, ejecutado al amparo del Decreto 1.105.

En El Hierro nos encontramos con las siguientes captaciones:

- a) Las ya mencionadas sobre sabinas en los Llanos de Binto y la Cruz de Los Reyes con resultados óptimos. Esta última ya no existe como tal, pues un incendio acontecido en 1990 la quemó, aunque la vegetación colindante formada por brezos y fayas ha pasado a desempeñar la función captora a la perfección.

- b) Los Llanos de Binto, al lado de los acantilados que dan al Golfo, conocidos como Letimes, ejecutados sobre brezos y fayas, también con resultados óptimos. Abastecen dos depósitos de 200 m<sup>3</sup> cada uno que se encuentran llenos en la actualidad. Ejecutado en 1995.
- c) En La Llanía, sobre un brezo que aprovisiona a una fuente mediante un aljibe que se encuentra permanentemente lleno. Fue ejecutado en 1996.
- d) En Malpaso, sobre fayas y brezos que abastecen al depósito de Jarantitas (vivero forestal y Hoya del Pino) de 350 m<sup>3</sup> y con resultado óptimo.

El encachado recoge las gotas que se desprenden del árbol después de ser condensadas por las hojas, se canalizan y se recogen en un aljibe. Existe otro método que consiste en recoger el agua que resbala por la superficie del tronco y recogerla como si fuera un pino en resinación. Este método se encuentra funcionando con resultados muy espectaculares en La Gomera y abastece a la Adecuación Recreativa de Las Nieves.

- a) Las ya mencionados sobre sabinas en los Llanos de Binto y la Cruz de Los Reyes con resultados óptimos. Esta último ya no existe como tal, pues un incendio acontecido en 1.990 la quemó, aunque la vegetación colindante formada por brezos y fayas ha pasado a desempeñar la función captora a la perfección.
- b) Los Llanos de Binto, al lado de los acantilados que dan al Golfo, conocidos como Letimes, ejecutados sobre brezos y fayas, también con resultados óptimos. Abastecen dos depósitos de 200 m<sup>3</sup> cada uno que se encuentran llenos en la actualidad. Ejecutado en 1.995.
- c) En la Llanía, sobre un brezo que aprovisiona a una fuente mediante un aljibe que se encuentra permanentemente lleno. Fue ejecutado en 1.996.
- d) Malpaso, sobre fayas y brezos que abastecen al depósito de Jarantitas (vivero forestal y Hoya del Pino) de 350 m<sup>3</sup> y con resultado óptimo.

El encachado recoge las gotas que se desprenden del árbol después de ser condensadas por las hojas, se canalizan y se recogen en un aljibe.

Existe otro método que consiste en recoger el agua que resbala por la superficie del tronco y recogerla como si fuera un pino en resinación. Este

método se encuentra funcionando con resultados muy espectaculares en La Gomera y abastece a la Adecuación Recreativa de Las Nieves.

También se encuentra en fase de estudio, concretamente para la medición del caudal anual, en la Cruz de los Reyes en El Hierro. Los datos que se han podido recoger arrojan cifras dispares en función de la incidencia de los alisios y de la orientación de la vegetación.

En La Gomera de 7 pinos en los que se ha efectuado la experiencia, una vez colectados todos ellos en una única tubería, se han llegado a medir 1 litro cada 24 segundos, mientras que en El Hierro, mediante un sifón y un contador, se llevan recogidos 2.500 litros en un año.

Una tercera vía de captación es la podríamos denominar como no biológica, por medio de captanieblas artificiales, que consisten en ofrecer un obstáculo consistente en una malla con una determinada luz que condensa las microgotas de las brumas. Este sistema se ha instalado en La Gomera, mientras que en El Hierro existe en el pico de Malpaso y en los Llanos de Binto. El resultado de los captanieblas instalados en El Hierro es esperanzador, mientras que el de La Gomera no ha ofrecido los resultados apetecidos. Lo que sí se ha podido constatar, es que la condensación comienza antes en los captanieblas que en la propia vegetación.

## METODOLOGÍA

La dinámica de formación de nubes es un proceso termodinámico que depende de la presión, el volumen y la temperatura. A los efectos que nos interesan, vamos a simplificarlo: La capacidad portante de una nube depende de la energía que posea. La medida más sencilla es la energía cinética, que queda plasmada por la velocidad del viento.

Como símil podemos mencionar un vaso de agua con azúcar que haya alcanzado el punto de saturación, o sea que no se disuelve. Si revolvemos la mezcla enérgicamente, el azúcar se disolverá. Cuando alcance de nuevo el reposo comenzará a precipitar.

Por lo tanto, al disminuir bruscamente la energía cinética, velocidad del viento, no puede sustentar todo el vapor de agua que porta la nube en saturación y la consecuencia es la precipitación del agua vapor como agua líquida.

Este hecho es el que utilizamos en las captaciones de precipitación horizontal. Las ubicaciones ideales se escogen en función de la altitud, orientación y la factibilidad para el desbordamiento de los alisios.

La altitud debe elegirse en función de la cota normal del régimen de alisios. Los vientos alisios oscilan entre los 600 y los 1.500 m.. Lógicamente a mayor incidencia anual de alisios, mayor posibilidad de captación tenemos.

En cuanto a la orientación, en principio es factible cualquiera dentro de la cota normal de los alisios, pero si se dispone de un barranco perfectamente orientado al noreste, las posibilidades de captación aumentan considerablemente. Un barranco encauza el viento cargado de humedad de manera que aumenta la velocidad del viento, su energía cinética y por lo tanto la cantidad de agua que pueda portar.

La factibilidad de desbordamiento de los alisios, se demuestra como fundamental. Al venir el viento laminado por el Océano Atlántico y encontrarse con alturas superiores a su cota de funcionamiento, provoca el estancamiento de las nubes y un aumento de la presión (más capacidad portante), pudiendo ascender por encima de su cota normal. Si las cotas del terreno son muy elevadas, las nubes “resbalarán” lateralmente, pero si no lo son, la nube desbordará de forma que la velocidad del viento aumenta espectacularmente. Es precisamente en los lugares donde existe desbordamiento con aumentos importantes de velocidad, los ideales para colocar los obstáculos o buscar dentro de la vegetación existente los árboles más adecuados.

Otro factor que merece la pena tener en cuenta, sobre todo en obstáculos artificiales, es el calor específico de los cuerpos. A mayor calor específico, mejores características para la captación. O sea, un metal se enfría o se calienta fácilmente, mientras que en un cuerpo orgánico, como es una planta, la temperatura es más constante. Al pasar una nube fría por un cuerpo metálico, provoca que éste disminuya su temperatura. De hecho si los obstáculos se realizan con mallas plásticas, se observará que la condensación comienza por las partes metálicas (como los vientos que la sujetan) antes que por la propia malla.

Si poseemos un lugar apropiado para la condensación, el paso siguiente consistiría en el tipo de obstáculo a colocar. Si tenemos vegetación, el problema podrá quedar resuelto utilizando cualquiera de las dos técnicas que se han mencionado: Encachado de una superficie en el suelo o recogida del agua que pueda resbalar por el tronco.



Es importante mencionar que es imprescindible asegurar la pervivencia de la planta a la que sometamos a un proceso de captación, por lo que en el caso del encachado se dejará un alcorque para que el agua de lluvia o la precipitación horizontal resbale por los troncos y pueda aprovecharla la planta.

Si se elige la captación de un tronco para recoger el agua que resbala por el mismo, existe un factor importante que se debe tener en cuenta: la arquitectura de la planta. Un árbol cuyas ramas sean péndulas no tendrá unos caudales importantes, ya que el agua que recojan terminará en el suelo. Sin embargo si las ramas son bastante patentes, el agua que recoja pasará a engrosar la que de por sí, resbale por el tronco.

El impacto que produce este tipo de captaciones es relativamente importante, pero el beneficio que de ellos deriva es, a su vez, también muy importante. A saber, no se provoca muerte en la vegetación, la disminución de aportes hídricos a los acuíferos es insignificante, al conseguir agua a cotas elevadas evitan costosas elevaciones, pueden proporcionar agua en cualquier época del año (no supeditándose exclusivamente a la época de lluvias), etc.

De todas formas, a medida en que se avance en el conocimiento y en las investigaciones, las instalaciones podrían quedar obsoletas o, quizás, con poco rendimiento, podrán implementarse nuevas instalaciones sin que las existentes supongan un problema de impacto importante para su desmantelamiento.

El problema de impacto que causan estas instalaciones, es probablemente el mayor con el que nos encontramos de cara a la realización de unas explotaciones mayores. No parece lógico que dentro de un bosque, se impermeabilicen grandes superficies para captaciones, o se desplieguen muchos metros cuadrados de captadores artificiales o se capten todos los troncos de un monte. Se está trabajando hoy en día precisamente en esa dirección: Evitar todo tipo de impacto y obtener unos buenos rendimientos.

## FINALIDADES PRÁCTICAS

Si podemos disponer de agua en altura, las posibilidades en su utilización entran ya dentro del terreno de la fantasía. Relatamos a continuación las que ya se están efectuando:

- a) Adecuaciones Recreativas.
- b) Aulas de la Naturaleza.

- c) Viveros forestales.
- d) En depósitos de cabecera, suministran agua a una red de hidrantes para la extinción de incendios. Proporcionan presión suficiente para el manejo de una lanza sin ayuda de motobombas, etc.
- e) Bebederos de fauna silvestre.
- f) Fuentes

Llegando incluso fuera de los límites propuestos en esta ponencia, se puede obtener energía eléctrica con minicentrales hidráulicas, que con saltos superiores a los 10 metros pueden suministrar potencia suficiente, llegando de esta forma con el suministro eléctrico a cualquier parte.

Dentro del terreno de la fantasía y entroncando con la primera parte de la exposición de esta ponencia, la visión del agua en la superficie del suelo canario es espectacular. Está pensado que en alguna de estas captaciones, cuando exista excedente, verter el agua a un barranco que, convenientemente impermeabilizado y represado, pueda ofrecer lugares de ocio y esparcimiento, o sea, crear un curso permanente de agua.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer al Excelentísimo Ayuntamiento de Arucas, al Excelentísimo Cabildo Insular de Gran Canaria y a la Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias la invitación como ponente a estas Vª Jornadas Forestales.

También, agradecer a mis compañeros D. Orlando Marrero y D. Carlos Velázquez la confianza depositada para poder desarrollar la ponencia que se plasmó en esta invitación.

Por último mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, primero despertaron en mí la curiosidad por estos temas, y posteriormente mostraron parte de sus secretos, en especial a D. Narciso Quintero Padrón, Celador II, D. Zósimo Hernández, Guarda Forestal ya jubilado, a los Jefes de Comarca de La Gomera y El Hierro, y en definitiva a todas las personas que han colaborado de una u otra manera a que la explotación de la precipitación horizontal en las Hierro sea una pequeña realidad.

# Conclusiones de las V Jornadas Forestales de Gran Canaria

(ARUCAS, 14 de Diciembre de 1998)

Las Quintas Jornadas Forestales de Gran Canaria, se llevaron a cabo en el Salón de Actos de la Agencia de Desarrollo Local de Arucas, del 9 al 12 de Diciembre de 1998, bajo la organización de la Concejalía de Planificación Urbanística y Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arucas y la Consejería de Planificación Estratégica y Medio Ambiente del Cabildo Insular de Gran Canaria, con la colaboración de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias y de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

Tras las diferentes sesiones de trabajo y debate, se alcanzaron las siguientes conclusiones que pasamos a exponer para su consideración:

- 1.- Se constata una situación alarmante de los bosques a nivel global, por su destrucción y sustitución por otros tipos de vegetación. Así los bosques tropicales húmedos, donde se concentra el 90% de la biodiversidad mundial, ocupando sólo un 7% de la superficie forestal mundial, se encuentran seriamente amenazados, con la consiguiente pérdida de especies animales y vegetales.
- 2.- En Canarias el panorama es más alentador, al encontrarse la práctica totalidad de los bosques bajo alguna figura de protección. Esto, unido a una adecuada gestión de los espacios naturales, puede suponer la garantía de la rica biodiversidad forestal de las islas.

- 3.- La presencia de agua en los ecosistemas incrementa considerablemente su biodiversidad. Así, la laurisilva canaria es la formación forestal más biodiversa en las islas. La desecación de terrenos y el entubamiento de cauces pone en peligro la estabilidad de los sensibles bosques húmedos relictuales en Gran Canaria, como se observa en Los Tiles de Moya. Desde este foro se quiere hacer un llamamiento para evitar entubamientos e impermeabilizaciones, que iniciarían procesos de degradación similares en ecosistemas como el Barranco de La Mina o el de Los cernícalos.
- 4.- Las Islas Canarias, por su diversidad de climas, albergan muchos refugios para las plagas animales y vegetales introducidas. Por el intenso movimiento de mercancías por los puertos y aeropuertos canarios, el riesgo de introducción de plagas forestales es muy alto. Los ecosistemas forestales en las islas están por tanto expuestos a serios riesgos, lo que precisa de un adecuado conocimiento del problema, así como de un férreo control de la entrada de mercancías.
- 5.- La muerte de palmeras registradas en los últimos años en Gran Canaria, obedece principalmente a un manejo inadecuado de ejemplares de jardinería, más que a la presencia de una plaga concreta. Se han redactado directrices para prevenir la mortalidad en palmeras, que si son tenidas en cuenta pueden reducir considerablemente este problema.
- 6.- El Pino canario es una especie de incalculable valor por su rusticidad y su resistencia a los incendios forestales. Por estudios dendrocronológicos se ha constatado la existencia de ejemplares de pino canario que sobrepasan actualmente los 480 años de edad y se estima que esta especie puede llegar a vivir de entre los 600 a 700 años.
- 7.- Las precipitación horizontal depende principalmente de la altitud, la orientación y la facilidad para que exista desbordamiento de nubes. Se observan dos tipos de precipitación horizontal:
  - La procedente de las gotas que se acumulan en las hojas y ramillas.
  - La que discurre por los troncos hasta la base del árbol.
- 8.- En la isla de El Hierro existe una arraigada cultura del agua de precipitación horizontal, donde destacan infraestructuras en puntos con elevada captación consistentes en la recogida del agua bajo la proyección de la copa de árboles predominantes y su conducción hasta aljibes de almacenamiento.

Datos como la captación de hasta 7.000 litros en un día por la “Sabina de Binto”, animan a poner en práctica estos sistemas en más puntos privilegiados de la geografía canaria.

- 9.- Debido a la nula actividad selvícola desde mitad de siglo XX hasta finales de los años 80, se han creado en las repoblaciones forestales de las Islas Canarias estructuras muy alejadas de las que se manifiestan en bosques intervenidos. Se pone en evidencia la aceptación por la sociedad de la necesidad de realizar tratamientos selvícolas que precisan de un grado de tecnificación y cualificación del personal, del que todavía no se dispone.
- 10.- Dentro de las medidas de silvicultura que se practican en Canarias, la producción de material astillado y picado está teniendo muy buena aceptación entre los agricultores y ganaderos, por lo que se anima a la Administración y a los operadores privados para que se interesen por estas labores.
- 11.- Está demostrada la relación entre silvicultura y aporte hídrico en los ecosistemas forestales. En concreto, la precipitación horizontal se puede aumentar, creando masas cerradas de densidad media, con formas de copa irregulares. Según estudios de parcelas tratadas selvícolamente en Tenerife, el incremento de agua por precipitación horizontal amortizaría los gastos en pocos años. Esto último, unido al resto de beneficios directos e indirectos del bosque, hacen de la gestión forestal integral una actividad rentable y digna de potenciar, para garantizar la multifuncionalidad de los ecosistemas forestales canarios.



*Raíz de faya con pronunciado desarrollo pivotante.*

## Regeneración natural de la Laurisilva

### Cuestiones preliminares

Desde que se ha convertido en el más emblemático de los ecosistemas canarios, la laurisilva es, paradójicamente, también el más desconocido. Hasta hace muy poco, nuestros conocimientos acerca de su naturaleza no iban mucho más allá de listados florísticos y faunísticos, mientras que aspectos como su organización en el espacio, su dinámica y su funcionamiento eran terra incógnita. Hoy en día la situación es algo más halagüeña, aunque indudablemente las sombras siguen imperando sobre las luces. ¿Cuáles son los procesos que controlan la regeneración de la laurisilva? Esta pregunta sigue siendo hoy por hoy una de las incógnitas que más pesan sobre el bosque de laurel. Las perturbaciones, principalmente de origen humano, que ha venido padeciendo este ecosistema, lo ha llevado a desaparecer totalmente o a permanecer sólo en las áreas más inaccesibles de las islas con condiciones para albergarlo. La falta de información sobre su funcionamiento se hace más patente cuando se ha establecido una conciencia política de restauración de ciertas áreas originalmente cubiertas de bosque de laurel.

La laurisilva macaronésica constituye uno de los fragmentos de este bioma disjuncto representado también en Chile, Argentina, Florida, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Australia, China o Japón. En Canarias, este ecosistema circunscribe su distribución a las medianías a barlovento de las islas altas, estando en la actualidad prácticamente ausente de Gran Canaria, escasamente representada en Tenerife, restringida a los antiguos macizos de Anaga y Teno (hoy Parques Rurales), representando en la actualidad menos de un 10% de la masa original, y La Palma, contando únicamente La Gomera, con manchas extensas.

Entre las características de este ecosistema forestal destacan el poseer una veintena de especies arbóreas paleoendémicas (una treintena si incorporamos los elementos de Azores y Madeira) que conforman una bóveda que oscila entre los 10 y 20 m, siendo más alta en los fondos de barrancos, con un sotobosque que no suele ser muy rico en especies herbáceas, estando dominado por las



*Vista interior de un bosque de laurisilva.*

plántulas de los árboles adultos. La biomasa de un bosque maduro ronda los 25 kg/m<sup>2</sup>, la necromasa sobre el suelo, 1 kg/m<sup>2</sup> y la producción primaria neta 1 kg/m<sup>2</sup> año.

Nuestros estudios se centran, por proximidad a nuestro centro de trabajo, la Universidad de La Laguna, en el Parque Rural de Anaga, y dentro de éste en las bolsas mejor

conservadas de la laurisilva que incluyen El Moquinal, Monte de Aguirre, Las Vueltas y El Pijaral. Así que los resultados a los que hemos llegado creemos que pueden ser válidos para todo el macizo de Anaga en su conjunto, pero su extrapolación a otras zonas ha de ser con precauciones, debido a los importantes cambios en composición que se dan entre unos sitios y otros.

Nuestro grupo de investigación, preocupado por el desconocimiento del funcionamiento de la laurisilva, aborda desde hace varios años una serie de cuestiones, entre las que podríamos destacar por su inmediatez, el análisis de las diferentes estrategias de regeneración existentes entre los árboles de la laurisilva, y la importancia, origen y arquitectura de los claros que pueden ser encontrados en el bosque, así como del papel que pueden desempeñar en la regeneración. A continuación comentaremos brevemente los resultados obtenidos de ambos análisis.

### La regeneración

Para este análisis estudiaremos tres parcelas cuadradas 25 m de lado en las que las bóvedas difirieran abiertamente unas de otras. En ellas inventariaremos el área basal de los individuos arbóreos, el número y altura de los chupones, el número y altura de las plántulas y finalmente, la composición del banco de semillas tras tomar una serie de muestras de los 10 primeros cm de



suelo y someterlos a condiciones de invernadero durante dos años, con el fin de agotarlo.

Los resultados de este primer análisis podrían resumirse de la siguiente manera. Reconocemos tres estrategias de regeneración diferenciadas:

- a) Especies que no muestran ningún tipo de regeneración bajo una bóveda cerrada y, sin embargo, están presentes de forma importante en el banco de semillas. Las denominamos especies pioneras o intolerantes a la sombra y estarían incluidas *Erica arborea*, *E. scoparia*, *Myrica faya* y, probablemente, *Euphorbia mellifera*. Estas especies no germinan a menos que haya algún tipo de perturbación que remueva el suelo y deje entrar luz. Por ello son fáciles de ver en los bordes de pistas. Son especies formadoras de bancos de semillas.



*Regeneración natural incipiente de laurel bajo pinar repoblado.*

- b) Especies capaces de germinar bajo la bóveda y eventualmente crecer hasta alcanzarla. Son las denominadas tolerantes a la sombra o climáticas e incluirían a *Laurus azorica*, *Viburnum tinus*, *Picconia excelsa* y *Heberdenia excelsa*. Son especies formadoras de bancos de plántulas.
- c) Especies que regeneran mayoritariamente de forma asexual, a través de chupones, que denominamos especies remanentes, incluyendo a *Prunus lusitánica*, *Ilex canariensis*, *I. perado* y, probablemente, *O. foetens*. Son especies formadoras de bancos de chupones.

Del resto de las especies arbóreas no disponemos de suficientes elementos como para pronunciarnos al respecto. Como quiera que es posible observar rodales de laurisilva dominados por especies pioneras, que acrecen de regeneración, bien sexual o asexual, in situ, parece necesario considerar que estas especies pioneras sólo pudieron llegar a germinar y eventualmente participar en la bóveda bajo condiciones diferentes a las actuales, es decir bajo el influjo de perturbaciones. ¿De qué tipo de perturbaciones estaríamos hablando? A la vista de la escasez en la laurisilva de perturbaciones naturales de gran cali-

bre (léase huracanes, avalanchas, incendios, etc.) consideramos analizar el papel de perturbaciones tipo claro, es decir la apertura que se abre tras la caída de un árbol, que podría suponer la vía mediante la cual las especies no tolerantes a la sombra pudieran establecerse en el bosque.

### Los claros

Abordamos el estudio de los claros describiendo cuáles son las especies que participan en los claros y de qué forman participan, así como el tamaño de los mismos. Para ello ubicamos al azar 80 parcelas de 50 x 50 m. en cada una de las cuatro grandes bolsas de laurisilva en Anaga, en las que rastreamos por claros en la bóveda de áreas superiores a 10 m<sup>2</sup>. Una vez localizados estos claros fueron medidos, determinados su o sus gapmakers (árboles cuya caída forma el claro), estimada su edad, y cuantificado la regeneración existente en él y en una muestra control situada en condiciones similares al claro no lejos de él aunque no afectada por él.

Los resultados obtenidos incluyen la escasa representación de claros en la laurisilva con respecto a bosques similares del mundo, su escaso tamaño, unos 40 m<sup>2</sup> de promedio, la participación significativa de *Prunus lusitanica* como gapmaker, a lo que habríamos de añadir su extraordinaria habilidad de permanecer viva tras la caída, hecho que contrasta con lo que ocurre con los otros gapmakers. Ello podría interpretarse en términos de una estrategia para ocupar nuevas áreas del bosque, sin tener que pasar por el complicado trance de la germinación.

Sin embargo, las diferencias que se encontraron entre la regeneración en claro y bajo bóveda cerrada no fueron significativas, lo que nos llevó a pensar que tal vez estas diferencias sólo ocurren en claros lo suficientemente grandes, no detectados en el muestro al azar por ser poco numerosos, pero sin duda presentes en el bosque. Por ello nos planteamos buscar de forma dirigida estos claros grandes e inventariarlos de forma similar a los pequeños. Pero la comparación de la regeneración entre claros grandes y pequeños, así como entre estos y la bóveda, tampoco ofrecieron diferencias significativas. Ello quiere decir que este tipo de perturbaciones, pese a que está presente, no favorecen el establecimiento de especies intolerantes a la sombra. Algo diferente ha tenido pues que afectar el bosque para posibilitar que estas especies se establezcan, y por lo que sabemos, no son perturbaciones naturales.

## Rescate y mejora genética de las lauráceas en Gran Canaria

La presente ponencia resume un estudio fin de carrera y las actuaciones llevadas a cabo tras su finalización; el “Estudio cartográfico de árboles selectos de lauráceas en Gran Canaria” estuvo dirigido por Jorge Naranjo Borges (Dr. Ingeniero de Montes) e Isabel Butler Sierra (Ingeniero de Montes Universidad de Huelva), y contó con la ayuda del Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria y la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, entre otros.

### OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En la isla de Gran Canaria se han realizado repoblaciones con especies de laurisilva en zonas aptas, sin tener en cuenta el valor genético del material utilizado. En base a esto, los objetivos del estudio realizado fueron:

- Seleccionar árboles padre de especies de laurisilva canaria, con vistas a aprovechar el material genético existente en Gran Canaria (sobre todo a través de sus semillas) para la restauración medioambiental.
- Elaborar una cartografía donde se especifique la situación de dichos árboles selectos, de forma clara y concreta.
- Establecer una base de datos para la posible mejora genética forestal de las especies en estudio a través de huertos semilleros.

### RESCATE Y MEJORA GENÉTICA FORESTAL

#### Introducción

El campo de la genética forestal abarca todo lo concerniente al estudio de las posibles variaciones genéticas en los árboles forestales, y de forma espe-

cial, la mejora genética forestal estudia la manera de obtener genotipos adecuados a cada tipo de necesidad.

El papel del mejorador forestal dentro de un programa específico de mejora, será analizar e intentar reproducir los mejores genotipos adaptados a sus necesidades, pero ha de tener bien claro que lo que observa es el fenotipo del árbol, a partir del cual evaluará su genotipo. Es por esto que se debe evitar toda subjetividad posible utilizando un sistema de “árboles sobresalientes” adecuado a cada caso y que permita obtener ganancias genéticas. Según ZOBEL y TALBERT (1988), el objetivo de un programa de selección es obtener cantidades significativas de ganancia genética, tan rápida y económicamente como sea posible, y al mismo tiempo mantener una base genética amplia para asegurar ganancias futuras.

Es necesaria la planificación del programa de mejora, el cual conlleva acciones como: selección, cruzamientos, testado, producción de plantas mejoradas y su establecimiento en el medio adecuado. Para la etapa de cruzamientos es conveniente la realización de huertos semilleros, de los cuales se hablará más adelante.

En la primera y quizás la más importante, la selección, pues de ella depende el éxito del programa, el mejorador tiene un importante papel, seleccionar árboles individuales de buena calidad y adaptados a las condiciones de la estación donde se hallan, por lo que deben presentar un buen fenotipo, al menos en cuanto a aquellas características buscadas.

Una vez se ha llevado a cabo la selección de los “árboles sobresalientes” pasamos a la etapa de cruzamientos. El mejor modo de llevar a cabo estos cruzamientos es estableciendo huertos semilleros, cuya finalidad es obtener semillas genéticamente mejoradas. Para ZOBEL et. al. (1958) un huerto semillero se define como: “Una plantación de árboles genéticamente superiores, aislados para reducir la polinización de fuentes exteriores genéticamente inferiores y tratada intensamente para producir cosechas de semillas frecuentes, abundantes y fáciles de recoger”. Se establecen partiendo de clones o brinzales de progenies de árboles seleccionados por sus deseables características.

Como ZOBEL ya deja entrever en su definición de huerto semillero, existen dos clases diferentes: los clonales y los de progenie o brinzales. Los clonales utilizan material vegetativo (púas, estaquillas, esquejes, acodos, ...) obtenidos a partir de los árboles plus para su reproducción agámica y los de progenie

utilizan semillas o brinzales para obtener las diferentes familias de fatrias o semifatrias que formarán el huerto.

En muchos casos, es preferible el primer tipo, pues la obtención de semilla mejorada es más rápida, tiene un fácil manejo y hay más probabilidades de obtener mayores ganancias genéticas, aunque es mucho más costoso que el segundo uso y más arriesgado pues existe la incertidumbre de si aquellos caracteres que nos interesan tendrán o no una alta heredabilidad, pudiendo resultar que los árboles seleccionados no sean tan sobresalientes como se esperaba.

Los huertos de progenies son generalmente mas usados que los clonales debido a su bajo costo en relación a aquellos, también se prefieren cuando la especie a utilizar difícilmente se puede reproducir de forma asexual. El gran inconveniente del uso de brinzales en los huertos semilleros es la posibilidad de que los árboles selectos se hayan polinizado con material procedente de árboles con caracteres poco deseables, en cuyo caso habrá que eliminar del huerto muchas progenies que no cumplan las características buscadas, además de otro inconveniente que sería la lentitud en el establecimiento del huerto semillero.

Ambas vías dependerán del capital y del tiempo a invertir, de la ecología de la especie, de la disponibilidad de unos u otros propágulos vegetativos y del fin buscado con la mejora. Por ejemplo, sí el fin pretendido es la mejora de cierta cualidad de la madera para su comercialización, los gastos de implantación de un huerto clonal pueden verse compensados por los beneficios finales, en cambio si los beneficios van a ser indirectos como en procesos de restauración, esos gastos difícilmente se verán recuperados.

El paso siguiente en el programa de mejora es el testado del material obtenido de los árboles selectos, aquellos que han resultado ser genéticamente superiores. Solo faltaría la producción de plantas mejoradas y su establecimiento en el monte para concluir el programa de mejora.

En el caso específico de la mejora genética forestal en la mayoría de los casos se trabaja con especies arbóreas, lo que supone que el programa se desarrolle con lentitud debido al crecimiento de los árboles, además de gran pérdida de tiempo en las demás fases, como en la selección. Es por ello importante, la labor continua de personas que desarrollen el programa previsto; aunque su permanencia en el programa sea escasa, debe llevarse a cabo con la mayor rigurosidad. Es inevitable muchas veces, pasar por aspectos negativos como diferencias personales o desajustes administrativos que podrían dar al traste con el programa.

Una vez conseguida la finalidad de la mejora, ésta puede mantenerse por mucho tiempo, aunque no de forma absoluta pues las ganancias pueden verse reducidas debido a cambios ambientales, modificaciones adaptativas, ataques de enfermedades o plagas, cambios en el mercado, etc.

### Aspectos considerables en la selección

La selección de árboles padre se puede realizar con fines madereros, ambientales, producción de frutos, etc., y por ello se suelen tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Estado sanitario y vigor vegetativo.
- Caracteres morfológicos y fenológicos, estimados semicuantitativamente, que ligados al desarrollo del árbol, sirvan para caracterizar su buena forma.
- Caracteres medibles directamente de manera simple, que sean expresión del crecimiento.
- Caracteres no aparentes, relacionados con la calidad de la madera y/o la producción que se pretende mejorar.

PARDOS CARRIÓN (1986) comenta estos aspectos y sugiere diversos caracteres a evaluar:

El árbol candidato debe estar libre de enfermedades y plagas, parasitismo, o anomalías morfológicas, como clorosis foliar, debiendo presentar gran vigor vegetativo y buen estado sanitario. Estos caracteres morfológicos y fenológicos pueden ser de dos tipos:

- Los que influyen en el rendimiento maderable, como la rectitud y derecha del tronco, carencia de bifurcaciones, mínima curvatura basal, alto coeficiente mórfico.
- Y los que pueden influir en la finalidad directa del huerto: fructificación abundante y regular, vecería corta, precocidad en apertura de yemas, ...

Importante es la altura total del árbol y su relación con la altura de copa, proyección de copa, espesor de corteza interesando que sea pequeño pues ello demuestra buen crecimiento diametral y aumenta el rendimiento de la madera.

Estas características nombradas en los tres puntos anteriores han demostrado cierta heredabilidad para diferentes especies y estaciones (STEPHEN-

SON. y SNIDER 1969; ARBEZ, 1980), además son fácilmente medibles, por lo que se han usado indistintamente según la finalidad de la mejora. En el caso de mejoras con fines madereros además se evaluaría la densidad de madera y otras.

Para autores como GIERTYCH (1967), ZSUFFA (1975), BUTCHER (1977) y otros, en la mayoría de las especies puede darse una mejora rápida en algunos aspectos como en la rectitud del tronco, calidad de madera, resistencia a enfermedades o plagas, o adaptabilidad a una climatología adversa, siempre que la selección se efectúe de forma intensiva y se realice la posterior fecundación cruzada entre los árboles selectos.

### Métodos utilizados

Los métodos utilizados durante el estudio han sido únicamente dos, y en la mayoría de las ocasiones uno de ellos:

#### Selección en rodales coetáneos

En estos tipos de rodales la selección se hace comparando los árboles candidatos y los testigos o mejores del rodal, entre ambas la edad no diferirá en un rango tal que no permita comparar crecimiento, forma y otros caracteres, y por otro lado, se puede analizar el grado de competitividad al tener todos los ejemplares edad y situación estacional similares, aspecto que también aparecerá en plantaciones comerciales. Ambas ventajas hacen que la selección en rodales coetáneos sea preferible a la de rodales multietáneos o mezclados.

#### Selección en rodales multietáneos, mezclados u originados de brotes

Se ha utilizado el sistema de puntaje subjetivo, donde se evalúan los mejores árboles del rodal que tengan las características deseadas a priori, pero no se hace por comparación como en el caso de los rodales coetáneos. El mejorado debe conocer bien la especie y ser lo más objetivo posible, sólo en ese caso la selección dará buenos resultados.



*Árboles sobresalientes de laurel en Osorio.*

## Fichas y descripción

Al inicio de1 estudio se optó por seleccionar árboles padre de lauráceas canarias (laurel, til, viñátigo y barbusano) pues forman la familia más representativa de las que aparecen en las formaciones de monteverde (laurisilva y fayal-brezal), algunas de ellas aparecen con relativa abundancia en las formaciones grancanarias y se suelen emplear en plantaciones, todo esto sin menospreciar otras especies no menos importantes que deberán ser objeto de futuros estudios de selección.

Para la evaluación de los árboles candidatos se confeccionaron unas fichas donde se reflejan una serie de características. Se crearon dos tipos de fichas: una para el caso de selección por puntaje subjetivo y otra para selección por comparación.

En la ficha de árbol selecto, además de evaluarse las características propias de la selección, se incluyen otros datos significativos:

- Clave de identificación: se trata del número correspondiente a cada árbol sobresaliente, este número viene reflejado en pintura verde sobre el fuste del árbol en cuestión. Cada especie tiene una numeración independiente.
- Especie: Nombre científico del árbol selecto.
- Fecha de señalamiento: Día, mes y año de 1a evaluación y señalamiento del árbol.
- Municipio: Municipio grancanario donde queda incluido.
- Población: Nombre de la zona de reunión de individuos vegetales cualesquiera.
- Propiedad: Si es pública (Cabildo, Gobierno Autónomo, ...) o particular.
- Paraje/rodal: Nombre del lugar concreto y diferenciado donde se haya la población de árboles en estudio.
- Localizador: Persona que ha localizado o propuesto dicho árbol como selecto.
- Cartografía: Número de la hoja cartográfica en la que aparece el árbol, siguiendo la nomenclatura de la Excma. Mancomunidad Interinsular de Las Palmas-Sección de Urbanismo-Servicio Cartográfico.

Si nos referimos a las características propias de la selección, el punto 1, estado sanitario, da una idea del vigor vegetativo del árbol; los caracteres mor-



fológicos y fenológicos se estudian en los puntos 2, presencia de ramas secas; 4, fructificación; 5, cantidad de fustes; 6, cantidad de renuevos; 7, rectitud del tronco y 8, verticalidad del tronco; los cuales caracterizan la forma del árbol selecto. Los que expresan el crecimiento del árbol son 9, la altura total; 10, diámetro a la altura del pecho; 11, proyección de copa y 12, altura de copa. El punto 13, accesibilidad a la base, es meramente orientativo.

En el caso de utilizar el método del puntaje subjetivo se eliminó la parte correspondiente a la evaluación de los árboles testigo y su superioridad. En caso de rodales coetáneos se evaluaron los caracteres 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 y 12 en los árboles testigo, en dos de ellos; se calculó la media para cada carácter y se relacionó su superioridad o inferioridad con los valores del árbol candidato. Salvo en casos excepcionales no se aceptó un árbol candidato con un valor menor al de la media de los testigos en alguna de las características. Las condiciones y toma de datos para evaluar cada árbol selecto fueron:

- 1.- Estado sanitario; el árbol candidato debe estar libre de plagas, enfermedades o cualquier anomalía morfológica determinante, etc., que pueda mermar su potencial genético. Se evalúa subjetivamente dándole valor 1 si su estado es muy bueno, 2 si es bueno o 3 si es regular.
- 2.- Presencia de ramas secas; se considera subjetivamente, y se puntúa con 1 si no posee ninguna, 2 si posee algunas o 3 si presenta muchas ramas secas. La presencia de ramas secas en zonas bajas puede llegar a ser normal debido a la dificultad de poda natural de estas especies o la poca cantidad de luz que en ocasiones llega hasta los estratos inferiores.
- 3.- Edad; se calcula también de forma subjetiva. Debido a la dificultad de conocer la edad exacta en las frondosas de este tipo, se opta por considerar la edad como estado de madurez en lo que a producción de fruto se refiere. Así a un pie en estado juvenil se le asigna el valor 1, a uno maduro el valor 2 y a uno senecto un valor 3.
- 4.- Fructificación; se medirá subjetivamente, según la cantidad de frutos que pueda producir y en caso de no poder evaluarse de esta forma se hará teniendo en cuenta la regeneración natural en la proyección sobre el suelo de la copa del árbol candidato o por indicación del personal experimentado. En caso de vejería observada o inseguridad no se podrá evaluar esta característica, por lo que de forma temporal se indicará con signo de interrogación, ¿? Se valorará si presenta fructificación abundante con un 1, moderada con un 2 y escasa con un 3.

- 5.- Cantidad de fustes; se refiere al número de troncos en el ejemplar, considerándose sólo los de diámetro mayor a 10 cm. en los considerados juveniles y 15 cm. en los adultos (maduros y senectos).
- 6.- Cantidad de renuevos; dada la capacidad de rebrote de las especies en estudio se tendrá en cuenta la cantidad de renuevos o hijos. La presencia, de éstos puede ser debida a causas extrínsecas como cortas o podas: pequeñas quemas; intrínsecas como la potencia o vigor vegetativo o incluso, ambientales como la cantidad de luz que llega a la base. Es necesario que los árboles no hayan sido cortados o quemados. En general, se buscarán pies con un solo fuste, sin tener por que rechazar a los que presenten varios fustes y/o varios renuevos. Se considerarán renuevos aquellos que tengan un diámetro inferior a 15 cms. en el caso de pies adultos o inferior a 10 cms. en los juveniles.
- 7.- Rectitud del tronco; se considera de forma subjetiva en el árbol candidato y en el caso de utilizar el método comparativo no se evaluará en los árboles testigo. No se aceptarán árboles que presenten un torcimiento excesivo. Se evaluará de 1 a 3 según la rectitud sea muy buena, buena o regular respectivamente.
- 8.- Verticalidad del tronco; carácter similar al anterior que se evalúa también de forma subjetiva. Es preferible, en general, la selección de pies con fuste lo más vertical posible. Se evalúa de 1 a 3, el valor 1 corresponde a una verticalidad muy buena, el valor 2 a una verticalidad buena y el valor 3 a una verticalidad regular.
- 9.- Altura total; medida en metros, de manera objetiva. Para su medida se utilizan los siguientes aparatos: “Relascopio Bitterlich”: es un tipo de dendrómetro de pequeñas dimensiones utilizado para medir diversos parámetros tanto de la masa forestal como del árbol individual (medir la pendiente entre dos puntos, medir la altura del árbol, cubicar árboles en pie, calcular el área basimétrica, etc.), pero en el caso que nos ocupa se utilizará exclusivamente para medir las alturas totales y de copa de los árboles selectos. Se utilizará conjuntamente con un “distanciómetro electrónico”. En los casos en que sea imposible la utilización del “Relascopio Bitterlich”, se utilizará para la medida de alturas un “Dendrómetro de Kramer”, prefiriéndose el primero por su mayor exactitud. Se buscarán respecto a este carácter los árboles con altura considerable, siendo preferibles los que presenten mayor altura.
- 10.- D.A.P. (diámetro a la altura del pecho); en cms., coincidentes con el “diámetro normal” del árbol medido a una “altura normal” de

1.30 mts. Es una medida objetiva para la cual se emplearán instrumentos como la “cinta métrica p” o la “forcípula de brazo móvil”. La “cinta p” a utilizar será una cinta métrica autoenrollable de 5 mts., con un gancho metálico en su origen y que proporciona directamente la medida del diámetro. Será preferible la utilización de éste último, pues la forcípula supone un volumen y peso mayores y un transporte incómodo. Serán de preferencia los ejemplares con mayor D.A.P.

11.- Proyección de copa; medida objetivamente en mts<sup>2</sup>. Se mide la proyección lineal de dos ejes perpendiculares de la copa sobre el suelo, en total cuatro radios, y a partir de esto se calcula la proyección de copa suponiéndola circular ( $S = p \times R^2$ ); siendo el radio R, la media de las proyecciones medidas inicialmente.

12.- Altura de copa; en mts., medida de manera objetiva, se utilizarán los mismos instrumentos que para la medición de la altura total, definiendo “altura de copa” como la altura comprendida entre el punto más alto del árbol y la parte verde (hojas) más baja de este, que no pertenezca a un renuevo. Aparecerán casos en que la altura de copa se calcule como la diferencia entre la altura total y la altura desde el punto verde más bajo al suelo, será cuando esta segunda altura se pueda medir mediante la utilización de cinta métrica. Primará el criterio de elegir aquellos ejemplares con mayor altura de copa.

13.- Accesibilidad a la base; es un carácter objetivo que indica el grado de facilidad para acceder hasta la base, con el fin de la obtención del fruto, ya sea directamente del árbol o por caída natural al madurar este. Se asignarán los siguientes valores: 1 si es de fácil acceso, 2 si es de acceso regular y 3 si es de difícil acceso.



*Árbol sobresaliente de pino canario en Inagua.*

## Planificación de la cartografía

La situación de los árboles selectos tomada sobre cartografía fue aproximada, previa determinación in situ durante los trabajos de campo mediante la observación de accidentes topográficos, casas, carreteras, etc.; sin utilizar para ello instrumentos topográficos que definan las coordenadas de los pies seleccionados (sistemas G.P.S.), debido a su imprecisión a escalas tan pequeñas de trabajo, al aumento de dificultad que añadiría al proceso de selección y la falta de este tipo de material.

No se estimó necesario dar unas coordenadas exactas del punto donde se encuentra el árbol, siendo suficientes para su reconocimiento la cartografía realizada y los datos reflejados en las fichas para cada uno de ellos.

Se utilizaron varios tipos de cartografía para determinar la situación de los pies, inicialmente los árboles seleccionados se plasmaron sobre cartografía a escala 1:2.000 y en caso de no existir ésta se realizó a escala 1:5.000, ambas en sistema U.T.M., debido a la mayor exactitud y precisión que conlleva frente a otras escalas menores, facilitando así la labor posterior de búsqueda de los árboles selectos. Los mapas a utilizados fueron los editados por la Excma. Mancomunidad Interinsular de Las Palmas-Sección de Urbanismo-Servicio Cartográfico, nivel C-Plano Comarcal, isla 3-Gran Canaria.

Cada ejemplar seleccionado aparece indicado sobre el mapa con un punto, de color diferente para cada una de las especies en estudio. Así mismo, se indicó junto al punto, la inicial del nombre vulgar de la especie seguida de la clave de identificación correspondiente al árbol.

Seguidamente se realizaron mapas a escala 1:225.000 divididos en cuadrículas de 5 Km<sup>2</sup> a igual escala y con cuadrículas de 1 Km<sup>2</sup> según el sistema U.T.M., utilizando un mapa para cada especie en estudio. En el interior de cada cuadrícula figura el número de pies seleccionados de la especie en concreto.

De la cartografía inicialmente utilizada se obtienen las coordenadas U.T.M. aproximadas de cada árbol y se trasladan a la nueva cartografía. El resultado obtenido es una imagen global de la situación de los árboles selectos de las lauráceas en Gran Canaria.

## CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DEL ESTUDIO

### Conclusiones

En la mayoría de los casos de selección se utilizó el método de puntaje subjetivo (ZOBEL y TALBERT, 1988) como se presuponía, debido en la mayoría de los casos a la dificultad de conocer la edad de los pies, y a la falta de ejemplares de comparación. Este método resultó adecuado en pequeños rodales, algunos bastante dispersos, donde la vegetación del monte verde se encuentra en estado precario y el encontrar árboles candidatos para selección es muy difícil. Este es el caso, con bastante frecuencia, de las poblaciones de lauráceas en Gran Canaria.

El método de selección por comparación en rodales coetáneos (ZOBEL y TALBERT, 1988) se utilizó en pocos casos, únicamente en aquellos rodales con número de pies y estado fenológico suficientes para la comparación, así como una edad aproximadamente igual, como por ejemplo: los rodales de tiles en Los Tiles de Moya.

El material fue el suficiente para el estudio, pero con problemas para su uso. Esto se debió a la falta de dichos materiales por parte de los órganos competentes interesados en el desarrollo del proyecto, de ahí que no se haya podido disponer de ellos en todo momento. Para las mediciones de parámetros dasométricos se prefirió la utilización de la “cinta métrica p” frente a la forcípula debido a su cómodo y rápido manejo y el “Reliscopio Bitterlich” frente al “Dendrómetro de Kramer” por su mayor precisión.

A pesar de realizarse una selección mediante muestreo intensivo en la mayoría de los relictos de monte verde en Gran Canaria, pueden aparecer en un futuro árboles candidatos para proceder a su estudio y en el caso de clasificarlo como selecto se añadiría a la lista ya existente.

### Propuestas

Como propuestas descritas en el estudio destacan las siguientes:

- Una vez realizada la labor de selección de los árboles-padre se deberá seguir una vigilancia puntual de los mismos, con el fin de estudiar su ciclo, así sabremos en qué momento el fruto se encuentra en el estado apropiado para su recolección, si el árbol presenta etapas de vecería, la mayor o menor producción de frutos, ...

- Se propone la realización de estos estudios a través de una serie de años, tiempo durante el cual se pueden ir acometiendo otros pasos del proceso de mejora genética forestal o de la restauración de la cubierta vegetal (replantaciones).
- De las cuatro especies estudiadas sólo *Laurus azorica* presenta un número de árboles selectos suficiente para permitir un proceso de mejora genética. Para las otras especies es necesario un proceso de rescate genético, con el siguiente orden de prioridad según la cantidad de árboles seleccionados: *Persea indica*, *Ocotea foetens* y *Apollonias barbujana*. Sin embargo, en el caso de mejora genética de estas tres especies habría que estudiar la idoneidad de utilizar, además del material existente en Gran Canaria, material selecto procedente de las islas occidentales. Para llevar a cabo estas actuaciones será necesaria la definitiva implantación del huerto semillero en la finca de Osorio.
- Se propone la utilización del material genético seleccionado de las lauráceas canarias en los procesos de restauración medio-ambiental que se están efectuando en Gran Canaria, frente al material no seleccionado y de otras islas.
- Es necesaria la realización de estudios similares para otras especies de la laurisilva canaria como *Myrica faya* (faya), *Picconia excelsa* (palo blanco) e *Ilex canariensis* (acebiño), entre otras, y que también son de importancia en los procesos de restauración medioambiental.

### Actuaciones

Tras los estudios realizados se ha recogido material genético (brinzales, semillas y estacas) de algunos de los árboles seleccionados. Este material ha sido utilizado para la obtención de plantas en el vivero que posee el Cabildo de Gran Canaria en la finca de Osorio. En algunos casos se han realizado distintos tratamientos (hormonas de enraizamiento, aplicación aditivo mineral,...), pero los resultados más satisfactorios han sido en la utilización de brinzales y semillas sin tratamiento o con aplicación de aditivo mineral

Parte del material obtenido se ha plantado en el huerto semillero anexo al vivero y el resto se ha utilizado para repoblaciones.

Además, se han seleccionado dos ejemplares más de árboles padre, en concreto un viñátigo y un barbusano.

## Gestión para la recuperación del Pinzón Azul de Gran Canaria

En 1856 el naturalista Carl Bolle tuvo noticias de la existencia en Gran Canaria de un ave de similares características al pinzón azul, descrito para la isla de Tenerife en 1842, pero no fue hasta 1905 cuando Johan Polatzek lo encuentra en los pinares situados por encima de Mogán, describiéndose como una nueva subespecie endémica (*Fringilla teydea polatzeki*). Durante la primera mitad del siglo XX se consideró a estos pinares del sudoeste como la única área de distribución en la isla, hasta que 51 años más tarde fuera descubierta en los pinares de Tamadaba.

La destrucción de su hábitat, el pinar canario, debido a los intensos aprovechamientos forestales de la época y a los efectos causados por numerosos incendios, así como la recolecta indiscriminada de ejemplares con destino a los museos de historia natural, contribuyeron en gran medida a la rarefacción de este taxón, principalmente durante la primera mitad del presente siglo, llegándose a considerar en claro declive y muy escaso a partir de finales de la década de los setenta. En la actualidad, el reducido tamaño de las poblaciones, unos 200 individuos, y su aislamiento son los principales factores de amenaza para un ave, cuyas poblaciones pueden verse seriamente afectadas además por variaciones genéticas, demográficas o ambientales, que pueden ser lo suficientemente severas como para hacer que se extinga en un corto período de tiempo. Asimismo, el riesgo de catástrofes como los incendios forestales o las epidemias pueden contribuir a acelerar el proceso de extinción.

Dada la extremada rareza de esta subespecie endémica y su situación crítica, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias puso en

marcha en 1991 un programa de conservación específico, cuyo objetivo primordial es incrementar en número y rango de distribución las poblaciones actuales, siendo las principales líneas de actuación las siguientes:



*Pinzón azul de Gran Canaria.*

- Realización de estudios básicos que permitan mejorar las estrategias de conservación
- Incrementar la supervivencia de ejemplares mediante el control de factores de incidencia negativa
- Crear nuevos núcleos de población y reforzar los existentes a partir de un programa de cría en cautividad
- Restauración y protección del hábitat
- Establecer programas de información y sensibilización pública, y
- Asegurar una adecuada protección legal para la especie y su hábitat.

Las líneas de investigación se han centrado hasta la fecha, en el conocimiento de la tendencia de las poblaciones, la biología reproductiva, la demografía, las características esenciales del hábitat, las relaciones filogenéticas con la subespecie tipo, la variabilidad genética existente y los factores de incidencia negativa. En cuanto a las medidas de conservación *in situ* emprendidas, la instalación de bebederos artificiales y la repoblación con pino canario, han sido las actuaciones básicas sobre el hábitat, habiéndose iniciado también los programas de control de depredadores. Paralelamente a estos trabajos se está ejecutando un programa de cría en cautividad que ya está dando resultados positivos. Por otro lado, se ha editado diverso material divulgativo, incluyendo un documental, acerca de la biología y conservación de esta subespecie. Este programa de conservación ha contado con el apoyo financiero de la Unión Europea durante los años 1995-1996 a través de los Proyectos Life:

Recientemente, la conservación del pinzón azul de Gran Canaria se ha visto beneficiada por su recatalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, a la categoría de en peligro de extinción, gracias a la información



obtenida a raíz del programa de conservación. Además, se están incluyendo medidas específicas de protección y recuperación de esta especie y su hábitat en los instrumentos: de planificación de los espacios naturales; que incluyan dentro de sus límites áreas de distribución del pinzón azul.

Gran parte de las acciones a adoptar en un futuro inmediato para la recuperación del pinzón azul en Gran Canaria, han sido recogidas en un nuevo proyecto Life (1999-2002), actualmente en ejecución, cofinanciado por la Unión Europea. Dicho proyecto contempla: la elaboración y aprobación del Plan de Recuperación, continuar con el seguimiento periódico de las poblaciones, la realización de estudios sobre la variabilidad genética existente en la población silvestre, la cría en cautividad, el incremento de la supervivencia de ejemplares mediante el control de depredadores y el ensayo de un programa de suplementación alimentaria, y el desarrollo de una campaña de información y sensibilización pública. Conjuntamente a estas acciones de conservación, la recuperación y mejora del hábitat es una tarea fundamental en el proceso de recuperación del pinzón azul de Gran Canaria. Por un lado, el incremento de la superficie de pinar, fomentando la unión de los distintos fragmentos y por otro, la mejora del hábitat potencial existente, mediante el tratamiento de los pinares de repoblación, son aspectos de vital importancia para el futuro de la especie en los que hay que comenzar a trabajar de forma intensa.



*Pino de brote de cepa en Inagua.*

## Fotografía de la Naturaleza – Avifauna y Caza Fotográfica

### Introducción

**E**n la fotografía de naturaleza se mezclan técnica, nociones básicas del medio natural y especies que se pretenden fotografiar y la interpretación personal del fotógrafo acerca de la realidad que se intenta captar en imágenes, en lo que se ha venido a dominar como “caza fotográfica” vienen a confluír factores que hacen de esta actividad, que no es sino una de las múltiples facetas que ofrece la fotografía de naturaleza, en primer lugar, y desde mi punto de vista, una fuente de satisfacciones personales y además un relativo conocimiento de las especies que son objeto del hecho fotográfico en sí (hábitos, querencias, etc.). Así, la caza fotográfica pretende la plasmación en imágenes del animal, aves en este caso, inmerso en su hábitat natural, sin interferencias ni manipulaciones, su vivir cotidiano.

### ¿Qué se pretende conseguir con la fotografía de avifauna?

La fotografía facilita enormemente el conocimiento y disfrute de los seres que forman parte de nuestro entorno. En este sentido se podría considerar como un importante aliado de la conservación del mismo, ya que, como de todos es sabido y hemos oído y leído en multitud de ocasiones, sólo se defiende y lucha por aquello que se conoce y aprecia. Por otro lado, bastaría el disfrute íntimo personal de una buena fotografía para justificar el esfuerzo que supone poder lograr una imagen válida, tanto desde un punto de vista técnico, como de documento natural.

Estamos realizando estas consideraciones en el marco de una jornadas forestales, y cómo no podía ser menos, la mayoría de las especies de las que

proyectaremos más adelante algunas fotografías, tienen en el bosque su hábitat natural, si bien es cierto que dadas las especiales circunstancias del hecho insular que determinan la amplitud, distribución e interrelaciones de los diversos ecosistemas, algunas de ellas comparten otros hábitats, sin que podamos llegar a considerarlas como únicas o exclusivas de ellos.

#### Técnicas y materiales

- Rececho
- Acecho
- Hides
- Redes de Camuflaje
- Cámaras
- Objetivos
- Películas
- Flashes
- Trípodes y Monopies
- Control Remoto

#### Proyección de las diapositivas y breves comentarios



*Mosquitero común (Pentax Z-1; 300 mm; Kodak EPL-400).*

## Conclusión

Muchas veces, al principio de mi andadura en este terreno, cuando obtenía una fotografía algo aceptable, no tenía ni idea de lo que había hecho bien para lograr una correcta exposición. Hoy, creo que ya voy aprendiendo algo; en primer lugar, espléndidos madrugones, saludables pateos, buena luz, algo de pericia técnica, y una visión personal de lo que pretendemos trasladar al fotograma. Al final, el resultado, independientemente de tu opinión personal, quedará sujeto a la interpretación de los terceros que lo miran y que son los que te hacen darte cuenta si tu trabajo tiene algo de válido para los que sin saber nada acerca de fotografía, equipo o iluminación, son capaces de percibir de inmediato si una fotografía puede resultar evocadora o no.



*Petirrojo común (Nikon F90X; 600 mm; Kodak E-100).*



*Tórtola común (Nikon F90X; 600 mm; Kodak E-100).*



*Juvenil de Herrerillo (Pentax Z-1; 500 mm; 2 flashes Pentax, Kodak EPI-400).*



*Gavilán Común (Pentax Z-1; 500 mm; Ektachrome EPL-400).*



*Hembra de Pardillo común (Pentax Z-1; 500 mm; 2 flashes Pentax; Kodak EOPL-400).*



*Bisbita caminero (Pentax Z-1; 500 mm; Kodak EPL-400).*

## El Plan Forestal de Canarias

### Generalidades acerca de planificación

La planificación consiste en una programación en el tiempo y en el espacio, con el fin de conseguir una mejora en la ordenación del territorio y con ello una gestión más rápida y eficaz. Para ello, la planificación debe basarse en un conocimiento del espacio (análisis y diagnóstico), con el fin de poder establecer objetivos, normas y directrices.

Existen países con extensiones enormes y pocos intereses humanos donde no urge una ordenación del territorio. Sin embargo, allí donde el espacio es reducido y los intereses humanos son contrapuestos se recomienda una planificación.

La planificación debe contener un margen de flexibilidad para el gestor, no debe llegar al detalle, pues no se pueden conocer los problemas exactos de un proyecto, por tanto, debe establecer los rangos entre los que se puede manejar el gestor.

La planificación debe ser considerada dentro de un contexto amplio y solidario, ya que la planificación incluye la problemática de numerosos sectores y debe reconocerlos a todos.

La buena planificación debe contener una mezcla de realismo y ambición. Esta idea viene a decir que, por una parte, las metas deben ser realistas, pero que también, por otra parte, deben ser algo ambiciosas, con el fin de mejorar el estado actual de la situación. Carece de sentido, por tanto, planificar grandes actuaciones y plasmarlas con presupuestos astronómicos en un documento



*Producción de planta en invernadero.*

económico, si suponemos de antemano que por parte de la gestión no se van a asumir o que nunca se podrán llevar a cabo por su enorme cuantía. Más de un plan puede permanecer en el olvido si este proyecta la realización de actuaciones costosas e irrealistas.

La importancia de la planificación y elaboración de planes queda de manifiesto en el hecho de que hoy

en día no hay políticas que presupuesten sin un plan previo. Como ejemplo sirva la elaboración de un Plan Nacional Forestal antes del 31 de diciembre de 1999, con el fin de acogerse al Programa de Acción Comunitaria del período 2000-2006.

### Estructura del documento

El Plan Forestal de Canarias con una vigencia prevista de 28 años, deberá ser pues considerado como un instrumento de planificación que establece las directrices necesarias para la correcta gestión de los recursos forestales en las siete islas. El documento va más allá de lo preestablecido en la medida que apoya nuevas ideas, pues apuesta por modernos programas de gestión.

El objetivo fundamental del Plan Forestal de Canarias es mejorar el estado de la cubierta vegetal del archipiélago a través de la gestión de los recursos multifuncional, es decir, una gestión capaz de compatibilizar la función ecológica, económica y social de nuestros bosques. Además de los objetivos de conservación y mejora de las masas forestales, el Plan Forestal contempla objetivos jurídico-administrativos tales como establecimiento de un marco normativo forestal moderno u objetivos de carácter social como el refuerzo de la vinculación entre la población rural y el monte a través del mantenimiento del empleo rural y la generación de rentas para los habitantes de las áreas forestales.

El contenido del Plan Forestal de Canarias se ha estructurado de la siguiente manera:

- un marco de planificación que se ciñe al nuevo contexto de la política forestal nacional e internacional, así como a los objetivos, ámbito,



- vigencia y principios del Plan Forestal de Canarias,
- un diagnóstico que interpreta la situación actual por la que atraviesa el sector forestal en Canarias a través de un análisis entre otros de la propiedad, restauración hidrológica, repoblaciones, selvicultura, aprovechamientos o incendios de los últimos años,
  - diversos programas de actuación que sugieren una serie de directrices y actuaciones que las Administraciones públicas deben llevar a cabo, y, por último,
  - un Primer Programa de Desarrollo para el período 2000-2006 que presupuesta las actuaciones según tipos e idas.



*Reforestación de monte verde.*

El grueso del Plan lo constituyen los presupuestos de las actuaciones previstas para los próximos 7 años y los Programas de Actuación contemplados:

– **Programa de repoblación forestal,**

Entre los objetivos destacan la planificación en la producción anual de plantas, el aumento de la superficie forestal arbolada en las islas deforestadas, el fomento de masas mixtas que garanticen la diversidad o la repoblación en terrenos particulares.

– **Programa de restauración hidrológico-forestal,**

Los objetivos se basan en la conservación del suelo productivo o potencialmente productivo frente a procesos de erosión inducidos por el hombre y en la conservación de la red de pistas forestales del Archipiélago, sometida a fuertes procesos de degradación por erosión hídrica.

– **Programa de ordenación, selvicultura y aprovechamientos forestales,**

Desde el programa se pretende desarrollar una selvicultura multifuncional que atienda a todos los usos posibles de los montes arbolados. Así se promueve la Progresión de las masas artificiales hacia formas más naturales, favoreciendo la diversidad de especies nativas o el man-



*Corrección hidrológica con la ayuda de diques.*

tenimiento de arcas intactas de las distintas comunidades forestales, a fin de conocer la evolución natural de los bosques.

– **Programa de áreas frontera y extensión forestal,**  
Este programa pretende instrumentar la herramienta de gestión conocida como extensión forestal. El

ámbito de aplicación se reduce a las “áreas fronteras”, definidas como aquellas zonas en las que aparecen cultivos y/o asentamientos rurales en mezcla con vegetación forestal, incluyendo además las zonas arboladas en terrenos consorciados.

– **Programa de investigación y experimentación forestal,**

Este programa contempla entre sus objetivos la ampliación de los conocimientos científicos a través del desarrollo de nuevas líneas de investigación de estos conocimientos en la práctica y su posterior divulgación.



*Ejemplo de área frontera.*

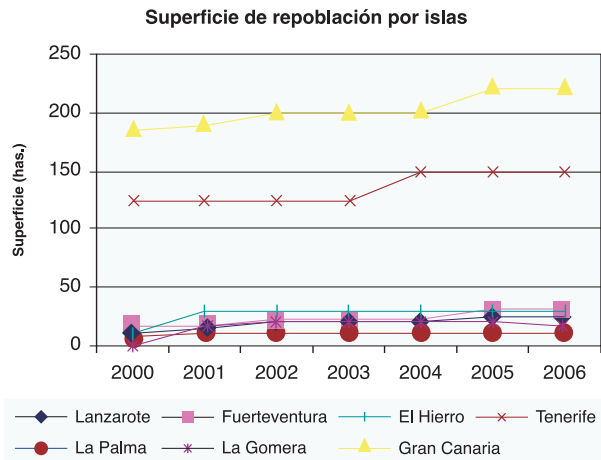
– **Programa de legislación y apoyo administrativo y**

Destaca el objetivo de dotar a la Comunidad Autónoma Canaria de un marco legal adecuado que regule y ordene los montes, su gestión y conservación, de acuerdo

con su multifuncionalidad ambiental, social y productiva, garantizando además la sostenibilidad.

– **Programa de seguimiento del Plan Forestal.**

Se indican las pautas que se deben servir para la aplicación, seguimiento y revisión del Plan Forestal. Por último, el programa prevé que el Plan



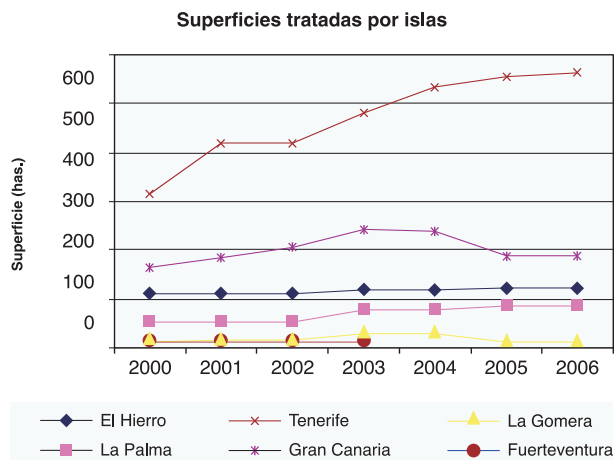
Forestal de Canarias cuenta con una publicación de carácter divulgativo para su difusión social.

### Programa de Desarrollo 2000-2006

El presupuesto de las actuaciones previstas para los próximos 7 años se ha calculado en más de 14.200 millones, lo que supone una inversión media anual de aprox. 2000 millones de pesetas.

*Selvicultura en pinar repoblado.*

Las mayores inversiones se realizarán en repoblaciones forestales, tratamientos selvícolas y restauraciones hidrológicas en cuencas, con problemas de erosión. El grueso de las repoblaciones se pretende ejecutar en la provincia oriental con mas de 200 hectáreas anuales, mientras que en las extensas masas boscosas de la provincia occidental se tratarán de 400 a 800 hectáreas anuales.





*Masa de pino insigne después de un incendio forestal (El Hierro).*

## Qué es la Fundación Canaria para la Reforestación

**M**ovidos por la convicción de que es necesario incrementar y mejorar la superficie forestal arbolada en las islas, un grupo de profesionales y amantes de la naturaleza, con el apoyo de la iniciativa de empresas privadas, unidas por la misma inquietud, crean, con fecha del 11 de diciembre de 1998, la FUNDACIÓN CANARIA PARA LA REFORESTACIÓN “FORESTA”.

Las empresas a las que hay que agradecer que FORESTA sea hoy una realidad son, LA CAJA RURAL DE CANARIAS, DOMINGO ALONSO, FLICK CANARIAS y SALCAI. Dichas empresas se comprometen, pues, a prestar auspicio, apoyo, protección y fomento a la FUNDACION CANARIA PARA LA REFORESTACIÓN.

FORESTA es una fundación privada, sin ánimo de lucro, que persigue fines de interés general, de acuerdo con el derecho de fundación, reconocido en los artículos 34 y concordantes de la vigente Constitución y sujeta a los preceptos de la Ley 2/98 de Fundaciones de Canarias.

La fundación tiene una clara vocación de colaboración y participación con las instituciones y organismos públicos (Gobierno, Cabildos y Ayuntamientos), especialmente con aquellas competentes en materia de conservación de la naturaleza, así como con organizaciones no gubernamentales que persigan objetivos y finalidades análogas.

Esta Fundación está dirigida y presidida por personas sin adscripción política conocida y quiere transmitir un mensaje de honestidad y calidad de trabajo hacia la colectividad.

Por el momento los cargos y órganos de FORESTA son el Patronato, la Gerencia y el Equipo Asesor. En el patronato intervienen las cuatro figuras patrocinadoras, repartiéndose los cargos según un Presidente, un Secretario y dos Vocales. Por su parte el Equipo Asesor se encuentra formado por una veintena de miembros que, de forma altruista, se comprometen a participar activamente con los fines fundacionales. Este grupo multidisciplinar combina tanto a profesionales expertos en la materia (biólogos, ingenieros, geógrafos, sociólogos, economistas, abogados, capataces y periodistas), como a personas ligadas a la defensa y al fomento de nuestra flora forestal. Dicho Equipo Asesor se divide en tres grupos estructurales de trabajo: Gabinete Técnico, Gabinete Educativo-Divulgativo y Gabinete Jurídico-Económico.

Aunque esta Fundación nace con el especial interés de aumentar las superficies boscosas de islas tan necesitadas como Gran Canaria Fuerteventura, la fundación pretende, con el tiempo, extender su ámbito de actuación a todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como llegar a desarrollar un papel dinamizador en todos aquellos aspectos relacionados con la realidad forestal insular.

## OBJETIVOS FUNDACIONALES

1. Contribuir al incremento y a la mejora de las superficies forestales insulares, a la vez que se auxilie a la propiedad forestal particular, promoviendo acciones concertadas que permitan rentabilizar a nivel individual actuaciones con repercusiones socialmente beneficiosas.
2. Conseguir una mejora de la calidad ecológica, social, y/o económica en función de las particularidades de cada zona, utilizando como herramienta principal una extensión forestal eficaz que permita evitar el abandono en el entorno de las comunidades rurales.
3. Potenciar el atractivo paisajístico-turístico insular, reforzando a su vez la vinculación del ciudadano y del habitante rural con el monte.
4. Favorecer la cultura y mentalización social sobre la importancia y el valor de las áreas forestales, aumentando la responsabilidad de los propietarios forestales sobre sus predios y fomentando el acervo de las comunidades rurales sobre su medio natural.
5. Asistir y apoyar ,con especial atención, las manifestaciones de los servicios relacionados con la actividad forestal y los procesos de creación de pequeñas empresas, privadas o de economía social, dirigidas a estos servicios.

6. Colaborar estrechamente con los organismos públicos competentes, así como con los colectivos preocupados por los mismos fines perseguidos por la fundación, a través de los mecanismos más adecuados en cada momento.
7. Contribuir al desarrollo de la investigación y experimentación forestal para la ampliación y mejora de los conocimientos científicos y técnicos relativos a la dinámica de los ecosistemas insulares y a la aplicación de técnicas forestales para la recuperación y mejora de la cubierta vegetal.

## ACTIVIDADES FUNDACIONALES

- A. Realización de todo tipo de estudios y/o proyectos relacionados con los objetivos fundacionales, así como la prestación de asistencia técnica y de recursos humanos necesaria para la adecuada realización de dichos proyectos.
- B. Captación y búsqueda de terrenos susceptibles de repoblación, tramitación de la documentación necesaria, y previsión y aseguramiento de la cantidad de planta necesaria.
- C. Promoción de nuevas técnicas, productos y/o maquinaria que permitan optimizar el rendimiento y elevar el éxito de las repoblaciones o de los tratamientos de mejora.
- D. Fomento, diseño y/o realización de todo tipo de actividades educativas y/o formativas de contenido general o especializado, e incluso concesión de becas o ayudas para estudios académicos o profesionales que versen sobre las materias y disciplinas relacionadas.
- E. Avalar, promover o coordinar Jornadas, Cursos, Seminarios, Simposios, Conferencias, Muestras o Encuentros, así como campañas en los medios de comunicación, en relación con los fines de la fundación antes mencionados.



*Reforestación en el Día del Árbol.*

- F. Establecimiento de convenios, acuerdos o contratos con las personas físicas o jurídicas concretas en función de las prestaciones y/o servicios que se pacten.
- G. Publicación, divulgación y difusión de temas relacionados con el sector forestal , así como de los resultados obtenidos por la Fundación.
- H. Búsqueda de las ayudas económicas necesarias (comunitaria, estatal, autonómica, local y/o privada) para poder llevar a cabo la propia labor fundacional.
- I. Cualquier otra actividad concreta que acuerden válidamente en el ámbito de sus competencias los órganos sociales o el Patronato de la fundación, que pueda ayudar al mejor cumplimiento de los fines fundacionales.

## BALANCE Y CONCLUSIONES DEL PRIMER AÑO DE EJERCICIO

Dentro de nuestro primer año de vida hemos logrado impulsar la repoblación de 135 hectáreas en la isla de Gran Canaria, acogiéndonos a la orden de reforestación; así como fomentar la realización de hasta quince proyectos de diversa índole ambiental (planes de ordenación, tratamientos selvícolas de mejora, restauraciones vegetales o producción de plantas) acogiéndonos al programa de ayudas a los bosques. Igualmente hemos participado en varias actividades ( Día del Arbol, VI Jornadas Forestales), nos encontramos realizando un audiovisual educativo sobre la importancia del bosque en la sociedad actual y la necesidad repobladora, y tenemos planteados novedosos e interesantes proyectos para el futuro.

La dimensión económica de las subvenciones materializadas a través de FORESTA , han supuesto un montante de más de setenta millones de pesetas tan sólo en el primer año de actividad.

Creemos que por el momento todos los indicadores nos hacen mirar el futuro con un optimismo que se refuerza día a día gracias al apoyo mostrado por las instituciones públicas y los particulares. Igualmente creemos que FORESTA soporta una creciente demanda social que sólo podemos atender con la imprescindible colaboración de los poderes públicos y la iniciativa privada sensible con esta problemática.

Dentro de este primer año de andadura, una de las principales conclusiones que podemos afirmar es que FORESTA constituye una vía adecuada



para frenar el deterioro de nuestro paisaje y enriquecer nuestra biodiversidad. La demanda de propietarios interesados en reforestar sus fincas para la próxima campaña (2.000-2.001), supera ya las cincuenta fincas, equivalentes a una cantidad aún indefinida entre 300 y 400 hectáreas.

Las relaciones que hasta el momento se han mantenido con los principales touroperadores pueden calificarse de muy satisfactorias, encontrándonos a la espera de poder iniciar esta línea de trabajo, comentándose incluso la posibilidad de incorporar la participación ambiental en la oferta turística de origen, especialmente por la existencia de demanda contrastada de este tipo de ocio. La participación de los turistas que nos visitan, en algunas ocasiones repetidamente, supone, bajo nuestro punto de vista, una interesante implicación entre el desarrollo paralelo que debe primar entre el turismo y la conservación y/o mejora de nuestros escasos recursos naturales.

Así mismo, nos encontramos en conversación con el Área de Obras Públicas del Cabildo Insular, iniciándose tramitaciones para el diseño de una estrategia adecuada para el tratamiento del arbolado de las carreteras grancanarias, buscando no solo aumentar las posibilidades de supervivencia de nuestras especies autóctonas, sino también potenciar el atractivo turístico insular.

Se han firmado varios convenios de colaboración como el establecido con la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, con el Área de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Gran Canaria, con la Asociación Insular de Desarrollo Rural, con la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Las Palmas, con varios ayuntamientos, con empresas ligadas al turismo rural o con distintas asociaciones juveniles como la Federación Scout de Canarias.

A su vez hemos propiciado que particulares ligados desde hace años al mundo forestal se impliquen en mayor grado, ya sea animando a la creación de pequeñas empresas forestales o la producción de planta forestal. Con este lanzamiento pretendemos no sólo la creación de empleo, sino que además podemos favorecer la fijación de población en los municipios rurales. Este hecho ratifica, bajo nuestro parecer, que el propio desarrollo de los trabajos que impulsa FORESTA supone beneficios colaterales para la solución de problemas seculares de nuestra isla.

Partimos del convencimiento de que la conservación y mejora de nuestros recursos naturales tiene un destinatario principal que no es otro que la pro-

pia sociedad canaria, y que favoreciendo estos recursos no dejamos de incidir en la calidad de vida tanto para nosotros como para las generaciones futuras. El óptimo medioambiental es, además de un factor económico de desarrollo, un óptimo social y un óptimo turístico.

Tampoco queremos olvidar que nuestro ámbito de actuación sigue siendo el regional, y que en este sentido ya hemos mantenido contactos con Lanzarote, Fuerteventura, La Palma y Tenerife. Por ahora ampliar frontera nos resulta complicado, aunque no dejaremos de ejercer acciones puntuales en otras islas.

Hasta el momento se ha contactado con empresas, instituciones o particulares interesados en participar en el proyecto de FORESTA, encontrándonos actualmente definiendo las formas de participación, y buscando especialmente no desvirtuar el espíritu fundacional. En este sentido creemos que la actividad de FORESTA puede suponer en los próximos años, además del logro de nuestros objetivos ambientales, una formación del empresariado canario en la línea diseñada por la Unión Europea de cara al fomento de un desarrollo económico sostenible que respete los recursos naturales e incida en su capacidad renovable.

El proceso de consolidación de FORESTA se estima en tres o cuatro años, y para entonces, además del beneficio que pueda obtenerse por explotación del fin social (marketing con causa o recursos atípicos), esperamos contar con instituciones públicas, empresas y particulares comprometidos con la Fundación. Es por ello que actualmente necesitamos crecer mínimamente, al menos para poder atender la demanda social con que ya nos hemos encontrado.

## Financiación de la Gestión Forestal

### Resumen

Se identifica la transformación de los bosques mediterráneos en un recurso terciario y sus consecuencias económicas como su mayor reto actual. Sobre la base de un análisis de la naturaleza de las externalidades positivas como las forestales, se describen los diferentes instrumentos políticos aplicables para superar el abandono de los bosques mediterráneos motivado por la aparente falta de rentabilidad empresarial.

### Abstract

The shifting from primary to tertiary sector of the Mediterranean forests and their economic consequences is identified as its major present challenge. Starting on an analysis of the nature of positive forest externalities, the different political instruments applicable in order to overcome the abandonment of the Mediterranean forests due to its apparent lack of owner's profitability are described.

Palabras clave: Economía de los recursos naturales, política forestal, multifuncionalidad, instrumentos económicos ambientales, terciarización.

### Introducción: los bosques en el cambio del sector primario al terciario

En la cesura entre el II y el III Milenio se produce el cambio en profundidad más importante de la Historia reciente en la nunca fácil y siempre mutante relación entre la sociedad y los bosques, precisamente la que determina y caracteriza la política forestal.

Mientras hace 200 años otro umbral histórico marcó el que suponía el final de su andadura como meros recursos primarios atisbándose una primera gestión profesionalizada - fundamentada en el principio de la persistencia - orientada al suministro de una creciente industria y construcción (sector secundario), hoy se han convertido en un eminente recurso terciario. Todo ello se ha producido de forma paulatina y sin perder elementos del primario o secundario anterior. El desarrollo rural o la necesidad de cubrir las demandas de la industria de la madera son patentes ejemplos.

Esta evolución no es exclusiva de los bosques. Muchos otros recursos se han terciarizado modificando sustancialmente su finalidad. Podríamos citar desde las chimeneas de antiguas industrias que se incorporan al paisaje urbano como elementos decorativos, hasta la revalorización de las costas y la alta montaña sin utilidad antaño, la transformación terciaria de los puertos, el fenómeno del agroturismo, la recuperación de las armadías para recorridos turísticos, los nuevos burro-taxis, entre muchos.

Toda política que pretenda ser exitosa requerirá un análisis realista de la situación de partida y, especialmente, el marco en el que se desarrolla. Por ello, es fundamental ser conscientes de las consecuencias que el cambio de un entorno primario por uno terciario conlleva para los bosques.

Mientras que en el marco primario anterior los principales riesgos provenían de la presión agrícola (cultivo de tierras marginales, especialmente en laderas mediante bancales) y ganadera extensiva, así como la sobreexplotación de naturaleza forestal (maderas, leñas, taninos, teas, resina, bellotas, piñones, esparto, etc.) magistralmente descritas por nuestros ilustrados, hoy los retos radican tanto en la infragesión en todas sus vertientes primarias (abandono agrícola, ganadero y forestal) como en el anverso de la moneda caracterizado por actividades puntuales o lineales altamente impactantes. En definitiva, los riesgos de entonces eran fruto de la necesidad – como lo son en la actualidad las causas de deforestación en los Trópicos - mientras que los de hoy son fruto de la abundancia.

Si entonces el reto era clarificar los derechos de propiedad medieval y adecuarlos a la modernidad, hoy se encuentran en armonizar las múltiples demandas sociales solapadas y, especialmente, clarificar las obligaciones económicas de los beneficiarios.

Si entonces las oportunidades radicaban en los mercados de los productos forestales que ofrecían retribuciones interesantes – como de hecho lo han venido haciendo hasta los años 60 -, hoy es la imparable demanda de naturaleza y especialmente de bosques por parte de una sociedad altamente urbanizada. Mientras entonces los precios reflejaban perfectamente los costes al tratarse de mercados cautivos debido a la insustituibilidad de la madera y demás productos forestales en multitud de usos y a la escala local de los mercados debido a los altísimos costes de transporte, hoy en un marco de economía globalizada los precios están marcados por las condiciones económicas y naturales más competitivas – bien diferentes a las modestas propias del clima y orografía mediterráneas – y por los productos competitivos de la madera que, dicho de paso, hasta la fecha no internalizan sus costes ambientales. El fuerte debate que en la sociedad actual levanta la globalización ha quedado patente en las violentas manifestaciones durante las recientes asambleas anuales del FMI y del Banco Mundial en Seattle y Praga.

El único período de nuestra Historia en el que se puede hablar de política forestal activa es durante las décadas de la posguerra (1940-70). Su concentración en inversión pública, especialmente repoblaciones, su diseño y aplicación vertical (top down approach) junto a otras connotaciones de naturaleza política han fomentado una crítica despiadada. En esta crítica, imperceptible en otras políticas que sí se contextualizan a su momento - como p. e. obras hidráulicas, red de carreteras, bienestar social, sanidad, educación, etc. -, hay que buscar el origen de la dificultad de encontrar el consenso social mínimo necesario para definir y llevar adelante una política forestal en el nuevo régimen democrático. Los intentos a nivel autonómico o estatal (Estrategia Forestal Española, 1999) han quedado generalmente a nivel declaratorio sin la más mínima consecuencia presupuestaria.

En cualquier caso la crítica a aquella política – y los inútiles esfuerzos corporativos para contrarrestarla - no dejan de ser estériles ya que en cualquier caso el marco socio-económico de entonces nada tiene que ver con el actual por lo que su adecuación o no a las condiciones de entonces compete al análisis histórico y, en cualquier caso, pretender su reencarnación no dejaría de ser un acto nostálgico. Por ello, los instrumentos de política forestal (normativa, administración, medios, propiedad, etc.) diseñados para un marco mayoritariamente primario y, en algunos casos, secundario tienen que cambiar radicalmente cuando se pasa a un marco abrumadoramente terciario como es el de los bosques mediterráneos, y muy especialmente los costeros e isleños.

Como ya ha ocurrido con otros recursos, quizás el principal riesgo consista en que el paso de un marco primario donde el bosque ya no encuentra su valor y otro terciario donde es valorado aunque sea de forma diferente se produzca con un lapso de tiempo excesivamente prolongado que provocan una situación de derrumbe por falta de viabilidad y por tanto interés económico en su gestión y mantenimiento. Las zonas interiores prácticamente despobladas o con población totalmente envejecida ya no pueden, por interesantes que sean las perspectivas creadas por las demandas de turismo de interior, movilizarlas endógenamente. Los regadíos del norte de Gran Canaria o las huertas de origen romano-árabe de Valencia o Murcia, que la sociedad pretende preservar, difícilmente serán viables una vez reducidas en su extensión, partidas por múltiples infraestructuras, contaminadas y derrumbado el espíritu agrícola por el círculo vicioso de la especulación y el envejecimiento.

En definitiva, el principal cambio que se ha producido sobre el medio forestal es el paso de una gestión primaria de naturaleza horizontal a una gestión excepcional lineal o puntual y de gran impacto consecuencia de la urbanización y demanda terciaria. Las diferentes actividades antrópicas, como ponen de manifiesto las modernas infraestructuras como el AVE o las autopistas han perdido su relación con el territorio circundante generando una creciente insolidaridad que así es sentida por los afectados.

Se pone así en evidencia la crisis del modelo desarrollista anterior característico de la segunda mitad del siglo XX marcado por un fuerte desequilibrio territorial, basado en el modelo de ciudad compacta altamente alienante - tanto en términos humanos como ambientales -, mientras que el resto del territorio queda como despensa de usos inconexos (infraestructuras, suelo urbano, residuos, ocio) y suministro de bienes por meras reglas de mercado o imposición a mayor conveniencia.

Una buena muestra de la artificialidad de una sociedad altamente urbanizada es el frívolo enfoque aplicado a los recursos naturales. ¿No es un síntoma preocupante que el momento de mayor expansión de los bosques en el primer mundo – que coincide con el de mayor nivel de vida – se perciba como el de mayor deforestación? O, ¿no es sintomático que se entienda que un espacio natural se crea por su declaración formal – como si fuese una obra pública – olvidándose que es el resultado de la interacción secular hombre-medio? ¿Por qué una sociedad que es tan sensible a la injusticia se niega a reconocer el atropello de la población afectada por espacios protegidos perfectamente compa-

nable con la alienación de las clases obreras hace un siglo ? Muchas preguntas que demuestran el riesgo de que la mecánica repetición de tópicos puedan llegar a generar realidades.

Por otro lado, el derecho romano como elemento normalizador durante 20 siglos muestra claros síntomas de agotamiento ante los nuevos retos y usos terciarios del medio rural y sus interrelaciones de tipo ambiental. Es p. e. obsoleto seguir considerando a la caza, recurso natural renovable, como un *res nullius*, limitar los derechos de propiedad de una embotelladora a la ubicación casual de la fuente y no a toda la cuenca hidrográfica o pensar que se pueda movilizar la potencialidad terciaria de los predios forestales sobre derechos de acceso diseñados para relaciones de vecindad características de economías primarias carentes de la movilidad provocada por la irrupción del automóvil.

En definitiva, como ya decían los romanos, el veneno no es el producto sino la dosis. Lo que antes era un riesgo por exceso hoy puede convertirse en un riesgo por defecto (cortas, ganadería, etc.). El problema de los incendios forestales radica precisamente en la conjunción de un excedente de biomasa no aprovechado que se acumula en el monte - y que bajo nuestro clima es liberado por el fuego - y el aumento de las causas de ignición fruto de la aparición de una nueva interfase “urbano-forestal” originada por las infraestructuras lineares o puntuales que la sociedad urbana requiere . Son por tanto necesarios grandes cambios en profundidad de políticas que pudiendo haber sido adecuadas antaño ya no lo pueden ser para el futuro.



*El pino canario procedente de claras como productor de madera.*

### Las funciones de los bosques o la producción sinérgica de bienes y servicios

Los bosques producen toda una larga serie de bienes y servicios (output) – en la literatura forestal tradicionalmente denominadas funciones - que la sociedad demanda de forma consciente o no, a través de los mercados o como externalidades, en la actualidad o potencialmente en el futuro.

Únicamente los bienes o servicios con demanda consciente, comercializables físicamente, que no estén afectos a la función social y sean actualmente demandados podrán entrar potencialmente en la lógica del mercado. Ello explica el frecuente predominio de externalidades en los recursos naturales, y especialmente en los bosques mediterráneos. Analizando conjuntamente todos estos factores, en las circunstancias actuales, los output de los bosques se podrían clasificar de acuerdo con su comerciabilidad.

Los cambios socio-económicos que se producen de forma acelerada en la sociedad moderna conllevan cambios muy significativos en las demandas de la sociedad hacia los bosques.

Los bosques han pasado de ser un recurso clásico de estructura vertical – lo que llevaría a definir la política forestal como sectorial – transformándose en un recurso de naturaleza transversal con crecientes demandas e incidencias y múltiples solapamientos que gestionar para asegurar la consistencia y viabilidad del conjunto (sostenibilidad).

Si partimos de los cánones de la economía clásica, los mercados en perfecta competencia alcanzan la óptima alocaión de los recursos. Las fuertes restricciones expuestas a la transformación de potenciales output de los bosques en bienes o servicios con mercado condicionan severamente este efecto. La evolución reciente ha reforzado incluso el peso de las externalidades o output sin mercado en detrimento del peso de los output comercializables. Con ello, la coincidencia entre los beneficiarios de la existencia de los bosques y quienes soportan los costes es cada vez menor generándose un grave problema distributivo.

La producción sinérgica de bienes con mercado y servicios sin mercado es bajo las condiciones de limitación de espacio propias de Europa – y especialmente de las costas mediterráneas e insulares – no sólo la más eficiente económicamente, sino la única espacialmente viable.

En definitiva, cada vez es más difícil una combinación sinérgica de los output de los bosques debido a:

- la globalización
- la reducción competitividad bosques mediterráneos y de montaña
- el aumento de las demandas de servicios, especialmente en bosques mediterráneos y de montaña.



## Introducción a las externalidades forestales

Podríamos describir las externalidades como las relaciones entre dos o más agentes de mercado (A sobre B) que no se rijan por las leyes del mercado ni se puedan explicar por causas afectivas. Cuando el efecto causado por A sobre B genera a B un beneficio la externalidad es positiva, cuando es un perjuicio, negativa. Ejemplos del primer caso podría ser la transformación de un solar degradado en un parque urbano para las casas circundantes o por el contrario, la transformación de una plaza en un ruidoso lugar de encuentro y diversión para los vecinos (descanso nocturno).

Debido a la mayor perentoriedad para el medio ambiente en las situaciones de externalidades negativas, la actividad investigadora, la literatura y el debate social se ha centrado mucho más en las externalidades negativas que en las positivas.

La divergencia entre los costes privados y los costes sociales provoca un fallo de mercado. Si en el caso del parque, la falta de transferencia de una parte de los beneficios patrimoniales de los propietarios de inmuebles vecinos puede impedir que el ayuntamiento construya las zonas verdes que un funcionamiento perfecto del mercado, si fuese posible, promovería, en el segundo caso, la falta de internalización de los costes de ruido en el vecindario supondría un excesivo incentivo para ampliar los horarios y la zona de diversión hasta los límites de su capacidad física o de moda. En el primer caso se produciría un microdecoupling típico de las externalidades positivas, en el segundo un macrodecoupling propio de las negativas.

La infrainversión propia del microdecoupling de las externalidades positivas se ve incrementada por la presencia de:

- bienes públicos y comunes y
- generaciones futuras.

Cabe recordar que las externalidades afloran repentinamente adquiriendo valores significativos. P. e., los valores inmobiliarios reflejan incrementos sustantivos de acuerdo con la calidad paisajística y ambiental de su entorno. Este fenómeno de guadianización de las externalidades positivas indica la senda posible para su resolución: redefinir los derechos de propiedad estableciendo nuevos derechos sobre éstas y desarrollar nuevos sistemas de gestión que permitan implantar mecanismos de mercado entre la oferta y la demanda en vez de imposiciones o la anarquía precaria de su oferta que dominan en la actualidad.

Junto a la posibilidad física, adquiere una considerable relevancia los derechos de propiedad para discernir sobre la posibilidad de excluir beneficiarios de los output de los bosques. Cabe recordar que los derechos de propiedad se han venido definiendo a medida que un bien o servicio deviene escaso.

En España la caza se comenzó a privatizar en 1970 con la Ley de Caza, los derechos de retransmisión deportiva recientemente creados han favorecido un mercado deportivo-mediático-publicitario antes inimaginable, se habla cada vez más del copy right del patrimonio genético, la recolección de setas cada vez está más regulada, el acceso al medio natural podría verse gravado con entradas, tasas o equivalentes, entre otros ejemplos.

En esta cuestión se observa un importante grado de confusión que convendría ir superando para abordarlo con objetividad y rigor científico. Entre éstas destacan:

- No diferenciar países de colonización antigua frente a los de reciente colonización (old & new settle countries). Mientras que en los segundos las externalidades de los bosques no son fruto de la acción humana que al contrario las cercena frecuentemente, en los segundos los bosques y sus utilidades son plenamente consecuencia de la acción humana careciendo de sentido todo modelo conceptualmente segregacionista.
- Confundir externalidad negativa con detrimento de externalidad positiva o toda divergencia de la situación ideal como externalidad negativa. Esta cuestión no puede resolverse matemáticamente ya que el umbral donde se fije el punto 0 es por definición un acto normativo. Por ello es muy importante una definición jurídicamente clara e impecable del punto 0 por debajo del que nos encontremos en externalidad negativa y por encima del cual en positiva válido para todas las actividades. También debe considerarse la escala de tiempo, de donde se parte (relatividad temporal), contextualizando procesos históricos. En cualquier caso la referencia comparativa no pueden ser hipótesis sobre situaciones pretéritas anteriores a las glaciaciones sino situaciones relativamente inmediatas en la Historia.

### Posibles soluciones: la internalización de las externalidades

Para conseguir la óptima alocaión de recursos, Pigou (1920) propuso la internalización de las externalidades. Si bien diseñado para externalidades

negativas, también ha venido proponiéndose como solución para el problema de las externalidades positivas por los siguientes motivos:

- Reduciría la conflictividad social en las zonas forestales, donde la injusta situación actual, además de favorecer el abandono forestal, genera situaciones enrarecidas propicias a incendios y otros procesos degradativos, fenómeno especialmente evidente en los espacios protegidos.
- Contribuiría al reequilibrio territorial y demográfico al favorecer el desarrollo endógeno de las áreas forestales situadas siempre en las zonas menos pobladas y económicamente más frágiles sirviendo de contrapeso a la tendencia natural de la economía a la concentración geográfica.
- Aumentaría el output de productos y servicios generado por los bosques siempre mayor que el producto anárquico generado en la actualidad cuando su generación no es tomada en cuenta en la gestión o incluso en casos extremos podría llegar a ser vista como una amenaza de derechos.
- Aseguraría un mayor grado de sostenibilidad económica y social, pilares necesarios en una visión integradora de la sostenibilidad.

Entre los diferentes problemas planteados se encuentran:

- La dificultad de valorar el coste marginal de la generación de externalidades producidas en sinergia
- La valoración ajustada de cada externalidad segregada y conjuntamente
- La consideración adecuada de los intereses de las futuras generaciones.

La solución propuesta complementaría el principio “quien contamina paga” con “quien produce efectos ambientales positivos, cobra”. Existen dos posibles enfoques: el dirigido al generador de las externalidades o el dirigido al beneficiario de éstas. El primero, que aplica literalmente el principio indicado, se conoce como “el principio del producto recibe (producer gets principle: PGP)”, mientras que el segundo se conoce como el “principio del beneficiario paga (beneficiary pays principle: BPP). Este supondría una pequeña mutación del “quien contamina paga” con “quien se beneficia paga”, dicho más académicamente: el generador de perjuicios ambientales paga” y “el beneficiario de mejoras ambientales paga”.

Los posibles beneficiarios llamados a sufragar las externalidades positivas de los bosques identificados serían:

- Consumo de agua (Pinborg & Jiménez Beltran, 1998)
- Emisión de CO<sub>2</sub>
- Turismo
- Viviendas, especialmente la nueva construcción o el aumento del volumen construido.

### **Instrumentos de política forestal**

Los indicadores de gestión forestal sostenible aprobados en la Cumbre de Lisboa de la Conferencia Paneuropea Ministerial sobre Protección de los Bosques (1998) estructuraban las medidas para su implementación en cuatro apartados: normativo, institucional, económico y de información.

En general, la tendencia en la práctica es la utilización de políticas que engloben diferentes instrumentos (policy mix) lo que permite adaptarse con mayor flexibilidad a las diferentes situaciones geográficas, económicas o sociales.

Cabe recordar que estos instrumentos deben diferenciar dos niveles bien distintos donde aplicarlos a escala de:

- Política.
- Gestión.

### ***Jurídico-institucionales***

#### **Acuerdos y convenios internacionales**

Los instrumentos jurídicos internacionales se suelen dividir en normas vinculantes refrendadas por los Parlamentos (hard law) y declaraciones firmadas únicamente por los Gobiernos y que obligan moralmente (soft law). No obstante esta diferenciación formal va cediendo debido a la presión de las ONG por la aplicación de las declaraciones y a la transposición indirecta por parte de la Comisión Europea al derecho interno de éstas. Entre las principales fuentes de derecho internacional destacan:

- Principios forestales no vinculantes en materia forestal aprobados en la Cumbre de Río de Janeiro (1992), capítulo 11 de la Agenda 21, com-

promiso en avanzar hacia Convención Mundial de Bosques (Panel y Foro Mundial sobre Bosques), etc.

- Conferencias Ministeriales Paneuropeas sobre Protección de los Bosques
- Normativa comunitaria (Natura 2000, semillas, clasificación de madera, etc.)
- Otra normativa internacional (biodiversidad, cambio climático, desertificación, CITES, WTO, ITTO, etc.).

### **Normativa interna obligatoria**

El derecho interno, hasta bien recientemente única fuente jurídica en materia forestal, sigue siendo un elemento central sobre el que cada vez incide en un mayor grado normativa extra-forestal (Schmithüsen, 1997). Destacan:

- Norma general: Constitución Española, Código Civil y normativa civil foral, Ley de Bases de Régimen Local, etc.
- Ley de Montes (pendiente: Ley Básica de Montes), leyes forestales autonómicas, Reglamentos forestales y Órdenes ministeriales y de consejerías, etc.
- Otra legislación concurrente (Ley de espacios naturales, legislación de ordenación del territorio y urbanística, ley de aguas, etc.).

### **Adquisición y gestión pública**

La adquisición y gestión de una parte destacada de los bosques por parte de la propia administración es una opción muy utilizada en épocas anteriores si bien cada vez menos frecuente en estudios comparados. Las principales tendencias son:

- Tendencia a reducción mediante privatización completa o parcial
- Separación de las funciones políticas de las administrativas y éstas de las de gestión (empresarial) mediante la creación de Boards y figuras empresariales
- Descentralización progresiva.

### **Estrategias y Planes**

Recientemente se están implantando procesos de planificación política mediante documentos a medio plazo donde de forma participada se establezca

el diagnóstico, los objetivos, las medidas y los medios para alcanzarlos. Si estos documentos incluyen previsiones concretas de inversión se denominan planes, sino estrategias. Las de mayor interés forestal destacan:

- Estrategia Forestal de la UE (1998)
- Estrategia Forestal Española (2000)
- Planes Forestales de las CC.AA.
- Estrategia de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad (1999)
- Plan Hidrológico Nacional

### *Económico-financieros*

Los instrumentos económico-financieros pueden incidir en cualquiera de las variables siguientes debiéndose analizar los costes, pérdidas (transfer costs), consecuencias indeseadas y su eficacia.

$$\text{IFn} = \text{M} \times \text{Pm} + \text{C} + \text{S} \times \text{Ps} + \text{Ica} - \text{Cg} - (\text{In} - \text{Si}) - \text{T}$$

IFn: Ingresos forestales netos

M: producción en madera

Pm: precio de la madera

C: compensación tipo

PAC vinculada a la producción o a la superficie

S: servicios con mercadoPs: precio de estos servicios

Ica: Incentivos ambientales

Cg: costes de gestión

In: inversiones

Si: subvenciones a la inversión

T: impuestos

### *Clásicos*

#### **Ordenación de mercados**

La ordenación de mercados incide en modificar, generalmente al alza, los precios mediante instrumentos de compra y nivelación de mercados y de exportación incentivada. Su aplicación generalizada en la agricultura (PAC) ha puesto en evidencia graves disfunciones a largo plazo, siendo jurídicamente y físicamente inaplicable a los bosques. Entre sus principales inconvenientes se encuentran las substanciales diferencias y falta de correlación entre producción con mercado y externalidades lo que beneficia injustificablemente a las zonas más productivas.

## **Fiscalidad**

Las medidas fiscales inciden en la reducción diferenciada de las cargas fiscales. En general se observa una gran aceptación por parte de los potenciales destinatarios de instrumentos de incentivación fiscal cuya principal limitación es superar el umbral de rentabilidad en bosques sin apenas producción comercializable, siendo por tanto recomendables para bosques productivos con generación sinérgica de externalidades. Por el contrario es imprescindible y premisa sine qua non para evitar distorsiones de naturaleza fiscal la adecuación del régimen fiscal general a las especificidades forestales (largo plazo, alto ratio capital/renta, riesgos, etc.).

## **Subvenciones a inversión**

Las subvenciones a inversiones se basan en el principio de costes compartidos (shared costs). La Administración asume una parte de estos costes aumentando así el margen de beneficios. Los mayores problemas de las subvenciones radican en impedir mejoras de eficacia en costes y en las dificultades por asegurar unos fondos suficientes en la competencia a la hora de confeccionar los presupuestos cada año (sanidad, infraestructuras, educación, etc.).

## **Créditos**

Los créditos incentivados contribuyen a reducir el coste de capital externo cuando éste sea requerido. La bajada de intereses y el escaso uso de capital externo en la actividad forestal reducen la incidencia de esta figura.

## ***Innovadores***

### **Incentivos a la innovación**

La tendencia va hacia incentivos selectivos, importantes pero limitados en el tiempo para desarrollar nuevos productos y especialmente servicios terciarios.

### **Compensaciones**

Los perjuicios causados por terceros a los bosques suponen entre otras, un freno a la actividad inversora forestal. Por ello el desarrollo de figuras aseguradoras de estos daños en cuya financiación participe la Administración en

concepto de responsable civil subsidiario de causantes desconocidos o insolventes, es clave en el futuro. Algunos ejemplos indican el camino:

- Seguro de incendios
- Contaminación
- Responsabilidad civil por acceso de terceros.

### Privatización de servicios

Las actuaciones de mantenimiento de las infraestructuras de concesionarios administrativos o de la propia administración que crucen masas forestales podrían fácilmente ser llevadas a cabo por los propios silvicultores con mayor eficacia de costes, además de social y ambiental (líneas eléctricas, carreteras). Por otro lado, productos y servicios con demanda (caza, setas, etc.) requieren un marco legal que permita transformarlos en output de mercado lo que contribuirá a una mayor defensa y financiación de los espacios forestales.

### Primas internalizadoras

La internalización de aquellos servicios carentes de mercado actual o potencial se puede realizar mediante primas objetivas relacionadas con el output real medido mediante indicadores, ya sean de naturaleza global o parcial output a output.

### *Globales*

a) a nivel de propiedad:

$$\text{PMGFSM} = C1 \times a\% + C2 \times b\% + C3 \times c\% + C4 \times d\% + C5 \times e\% + C6 \times f\%$$

$$\text{PI} = \text{PMGFSM} \times S \times \text{VP}$$

PMGFSM: Puntuación media ponderada de gestión forestal sostenible (generalmente <100%)

Cx: media ponderada de los indicadores de cada criterio de acuerdo con los estándares regionales

a+b+c+ d+e+f: 100% (% de ponderación de los criterios)

S: Superficie

VP: Valor del punto (regional)

PI: Prima internalizadora



b) a nivel regional

$$VP = PD / (PMGFSM \times S)$$

PD: presupuesto disponible

### *Por separado*

#### **Acuerdos de gestión**

Un nuevo instrumento de importancia creciente son los acuerdos voluntarios entre la administración y los gestores de los espacios (agricultores, silvicultores, cazadores, etc.) en el que éstos se comprometen a una determinada forma de gestión que introduce criterios no comerciales en la gestión con una contrapartida económica libremente acordada. Estos acuerdos, que pueden estar sujetos en unos casos al derecho civil y en otros al administrativo, suelen ser a medio plazo (5-10 años). Las medidas agro-ambientales de la nueva PAC, la nueva ley de ordenación agraria francesa o el tratamiento de los bosques protectores en la Estrategia Forestal Española son ejemplos de estos acuerdos.

#### **Modelos parafiscales**

La presión por gravar a los free riders (gorriones) de las externalidades positivas de los recursos naturales (turismo, inmuebles, etc.) ha favorecido la generación de instrumentos impositivos de nueva generación. Les es común el hecho de gravar al beneficiario de la externalidad y destinar finalistamente estos ingresos a la generación de estas externalidades. Su balance final deberá ser neutro. Incluso en algunos casos estos ingresos pueden llegar a no ser administrados por la Hacienda pública. Podríamos citar como ejemplos:

#### *Ecotasa turística balear*

La ecotasa turística en las Islas Baleares actualmente en trámite parlamentario gravará las pernoctaciones en la mayoría de establecimientos hoteleros siguiendo el modelo aplicado en muchos países europeos y será destinado a la conservación del patrimonio natural .

#### *IBI paisajístico-ambiental*

Este impuesto propuesto consistiría en un segundo tramo del impuesto que grava los bienes inmuebles que tuviese en consideración la utilidad ambien-

tal del uso del suelo y de su estado, gravándose aquellos usos más perjudiciales o que se beneficien de los valores ambientales (p.e. segundas residencias situadas al lado de paisajes de altísimo valor) e incentivándose paralelamente los usos más deseados, todo ello con un resultado económicamente neutro.

### *Derechos de edificabilidad*

La ampliación de volumen construido o la nueva construcción podría estar sometida a la satisfacción de unos derechos que previamente hubiesen sido distribuidos entre los titulares de predios rústicos sin posibilidad de edificarlos por prescripción legal modulados por el grado de protección. El canje de estos derechos se realizaría en la bolsa.

### **Afecciones urbanísticas**

Cualquiera que observe nuestras zonas periurbanas denotará un nivel de degradación muy alto en comparación con la alta calidad de nuestros centros urbanos, especialmente históricos, o las zonas más alejadas. Esta situación es bastante excepcional en el contexto europeo, si acaso compartida con otros países del sur de Europa. La solución no puede pasar por la expansión ilimitada de las áreas urbanas sino por establecer fronteras estables entre las zonas urbanizadas y las sujetas a un régimen rústico de uso. Además de gradaciones (buffer) que reduzcan progresivamente la presión humana evitando fronteras inestables o lineales, se hace necesario establecer algún tipo de instrumento jurídico entre los beneficiarios del valor añadido de la promoción del suelo y aquellos cuyos usos del suelo permanezcan congelados. Posibles soluciones serían la afección al establecimiento de convenios de gestión basados en el derecho vecinal aplicado a la propiedad vertical, la obligación de adquirir determinado volumen de productos en los mercados locales – en el caso de zonas limítrofes de huerta – u otros análogos.

### **Mercado/Privadas**

Al margen de la intervención pública, se pueden llevar a cabo diferentes líneas de actuación basadas en instrumentos de mercado o acuerdos voluntarios entre agentes sociales, destacando:

- Políticas activas de promoción comercial
- Venta de productos tradicionales, labeling y eco-certificación
- Acuerdos de gestión con trusts y ONGs

### Formación, extensión, persuasión y reconocimiento.

Finalmente quedarían las medidas de formación, extensión y persuasión. Los avances en educación ambiental, las experiencias en proyectos de ayuda al desarrollo y en la extensión agraria confirman una potencialidad mayor de la supuesta a estas medidas. Debe significarse la importancia del reconocimiento público por la generación de externalidades positivas que compense los frecuentes mensajes catastrofistas de las ONGs ambientales que tanta difusión tienen en los medios de comunicación siendo su efecto colateral más destacado el desprestigio social cuyos efectos perniciosos no han sido suficientemente estudiados.

### Conclusión

El debate subyacente a las externalidades de los bosques es de naturaleza eminentemente distributivo-territorial. Unos territorios generan unos beneficios que afloran en las cuentas de resultados de otros territorios o agentes económicos (agua, turismo). Imponer en este contexto exclusivamente las reglas de mercado no estableciendo previamente unos derechos de propiedad adecuados junto a la subsidiariedad en la financiación de las políticas públicas es condenar a las zonas de baja población donde radican la mayoría de bosques a la indigencia económica.

El interés social por un medio ambiente adecuado únicamente se aborda de acuerdo con la pirámide de Maslow cuando se han satisfecho las demandas sociales previas. Si regiones con un nivel de generación de riqueza de donde gravar impuestos en relación a la importancia de sus recursos naturales (PIB/ha de bosques o espacios naturales) muy bajo han de conservarlos a sus expensas sin una perceptible solidaridad estatal o comunitaria es normal que los fondos genéricos (FEDER, Cohesión) y los propios se destinen a demandas sociales más abajo en el orden de esta pirámide (infraestructuras, educación, sanidad, etc.) y donde los déficit respecto a otros países europeos son aún perceptibles. Por el contrario, las regiones más pobladas, y por tanto, con un ratio PIB/ha de bosques más alto ya han alcanzado niveles de bienestar en los que destinar una pequeña parte de su riqueza a patrimonio natural no compite con demandas más básicas. La situación se agrava porque estas regiones y estados son especialmente activos en la política ambiental comunitaria, promoviendo normativa que consolide su alto nivel de cumplimiento, hecho que perjudica gravemente a las regiones poco pobladas de cuya financiación se desentienden so pretexto del principio de subsidiariedad. En concreto, la falta de una financiación finalista específica de la red Natura 2000 es el ejemplo más patente.

Probablemente la perspectiva más plausible a medio plazo sea la reforma de la PAC para adecuarla a la ampliación al Este de la UE y a las reglas de la WTO. Ello obligará a limitar sus fondos (40.000 millones de Euros) a medidas de desarrollo rural y, en general, a la compensación de fallos de mercado o externalidades. Superado el enfoque a la producción, donde la exclusión de la madera del Anexo II Tratado de Roma era determinante, sustituido por la justificación ambiental y dada la competencia genérica en medio ambiente de la UE desde el Acta Única Europea de 1987, será ya muy difícil defender en el futuro la exclusión o limitación testimonial de los bosques en la futura política agraria y desarrollo rural común.

### Bibliografía

- Alcanda, P. (1999): La política forestal española en el Estado de las Autonomías ante el cambio de siglo. Actas del III Forum de Política Forestal. Vol. 6, CTFC, Solsona. 245-252.
- Bianco, J.L. (1998): La forêt: une chance pour la France. Extrait du rapport Bianco-25 août 1998. Forêts de Gascogne: 3-5
- Borchers, J. (1998): Alternativas para mejorar la organización del sector forestal ¿Qué hacer con los bosques estatales? En “Actas del II Forum Internacional de Política Forestal”. CTFC vol. 4: 191-200.
- Cavanilles, A. J. (1797): Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia. 2 vol. Valencia.
- CMPPB (1990, 1993, 1998): Declaraciones de la Conferencia Ministerial Paneuropea de Protección de los Bosques (Strassbourg, Helsinki, Lisboa).
- Croix, J. de la (1801): Memoria que contiene la Indicación de los montes del Reino de Valencia. Junta Pública de la Real Sociedad Valenciana, Valencia. 163 pg..
- Domínguez, G. (1999): Los bosques en las zonas europeas de montaña. Instrumentos para asegurar su sostenibilidad. Curso UAB 1998-99. 24 pg. (inédito)
- Eurostat (1996 y 1997): Anuario estadístico y regional.
- Glück, P. (1998): The task of research in evaluation of multifunctional forestry. In Actas del II Forum Internacional de Política Forestal. Solsona 11-15 /3 /1997. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona.
- Hanley, N., Kirkpatrick, H., Simpson, I., Oglethorpe, D. (1998) Principles for the provision of public goods from Agriculture: Modeling Moorland Conservation in Scotland. Land Economics. February 1998. 74(1):102-113.

- Martínez Alier, J. (1999): Introducción a la economía ecológica. Rubes, Cuadernos de Medio Ambiente. Barcelona, 142 pg.
- Mendes, A. M. S. C. (1999): Portugal. In “Forestry in Changing Societies. Information for teaching module”. Part II: country reports. Silva-network, ICA & University of Joensuu, Joensuu. 295-322.
- Merlo, M., Kuehl, G. & Ruol, G. (1996): Possibilities of additional income from environmental goods and services produced by agriculture and forestry in mountainous areas. In: P. Glück and G. Weiss (eds.): Forestry in the context of Rural development: future research needs. EFI Proceedings nº 15.
- Merlo, M. & Paveri, M. (1997): Formation and implementation of forest policies: a focus on the policy tools mix. Proceedings of the XI World Forestry Congress. 13-22 October 1997. Antalya.
- Merlo, M. (1999): Lectures on: renewable resources: forest systems. The economics of natural resources. Zaragoza 15-26 March 1999 (inédito).
- Merlo, M. & Rojas (2000): Public goods and externalities linked to Mediterranean forests: economic nature and policy. Journal of Land Policy 17. ISSN: 0264-8377: 187-208.
- Ministerio de Medio Ambiente (1999): Estrategia de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. DGCN.
- Ministerio de Medio Ambiente (2000): Estrategia Forestal Española. DGCN, Madrid. 3 Vol. 111, 84 y 116 pg.
- Moog, M. & Brabänder, H. D. (1992): Vetragsschutz in der Forstwirtschaft: Situationsanalyse, Entscheidungshilfen und Gestaltungsvorschläge; eine Studie. Sauerländer's, Frankfurt. 199 pg.
- Naciones Unidas (1995): Declaración de Río (et al.) y Guía de l'Agenda 21. Departament de Medi Ambient. Barcelona. 47 y 91 pg.
- Pearce, D. & Turner, R. K. (1995): Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Colegio de Economistas de Madrid-Celeste Ediciones, Madrid. (edición original 1990).
- Pigou, A. (1920): The economics of welfare. Macmillan. London.
- Pinborg, U. & Jiménez-Beltrán, D. (1998): How to implement sustainable forestry? The view and tasks of the European Environment Agency In: Actas del II Forum Internacional de Política Forestal. Solsona 11-15 /3 /1997. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona.
- Rafa, M. (2000): Oportunidades de la conservación privada de espacios naturales. En “Actas del IV Forum de Política Forestal. Natural 2000”. CTFC, Solsona (en imprenta).
- Rojas, E. (1995): Una política forestal para el Estado de las Autonomías. Barcelona. Fundación La Caixa- Editorial Aedos. 344 pg.

- Rojas, E. (1998): Paisaje y turismo: Aproximación a un modelo de compatibilización. Actas del Seminario: Aportaciones al aprovechamiento y tratamiento de la madera insular para uso en carpintería y construcción, 3º volumen. AGRENA: 33-42.
- Rojas, E. (1999): Reflexiones sobre la exotasa balear. 4.9.
- Rojas, E. (2000): Perspective for a new federal forest legislation in Spain. In “Forging for a new framework for sustainable forestry: recent development in European forest law”. IUFRO World Series Vol. 10: 281-292.
- Romero, C. (1994): Economía de los Recursos Ambientales y Naturales. Alianza Editorial, Madrid: 189 pg.
- Schmithüsen, F. (1997): Forest legislation in Europe. A comparative analysis. Actas del I Forum de Política Forestal. Vol 1, CTFC, Solsona. 125-137.
- Speidel, G. (1984): Forstliche Betriebswirtschaftslehre. 2. Auflage. Verlag P. Parey, Hamburg/Berlin.
- Unión Europea (1998): Resolución del Consejo sobre una Estrategia Forestal para la Unión Europea. Documento 14244/98. 16.12.
- Weizsäcker, E. U. von (1997); Nachhaltigkeit – ein forstliches Prinzip wird neu entdeckt. Jahresbericht 1996. Deutscher Forstverein, Niedenstein. 37-48.

## Conclusiones de las VI Jornadas Forestales de Gran Canaria

Las VI Jornadas Forestales de Gran Canaria se llevaron a cabo en el Salón de Actos de la Oficina de Desarrollo Local de Arucas, del 24 al 27 de noviembre de 1999, bajo la organización de la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arucas y el Área de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, con la colaboración de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Fundación Canaria para la Reforestación - FORESTA- y el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias.

Tras las diferentes sesiones de trabajo y debate, se alcanzaron las siguientes conclusiones:

- 1.- El Plan Forestal de Canarias, aprobado a mediados del año 1999 supone contar con una importante herramienta de Planificación y Gestión Forestal, que garantice en los años venideros el óptimo cumplimiento de las múltiples funciones que la sociedad espera del patrimonio forestal de las islas.
- 2.- El bosque, al igual que otros ecosistemas y gran parte de los espacios agropecuarios insulares, generan unas externalidades (mejora del paisaje, salvaguarda de la Biodiversidad, mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, generación de lugares de esparcimiento...) que si bien son de difícil valoración monetaria, no dejan de ser vitales para la habitabilidad de las islas. Sobre todo las poblaciones urbanas y el turismo son los grandes beneficiarios de estos efectos positivos de los bosques. Dado que la gestión en estos espacios se ve limitada por la salvaguarda de estos beneficios sociales, es legítimo y urgente instaurar medidas compensatorias (ecotasa turística, ecotasa sobre el combustible, etc.), que posibiliten aco-

meter inversiones tendentes a conservar y mejorar el valioso patrimonio natural y etnográfico en nuestras zonas desfavorecidas de montaña. Urge por tanto en Canarias un trasvase financiero de los llamados “consumidores del paisaje” hacia los “gestores y conservadores del paisaje (propietarios de suelo rústico, silvicultura, agricultura de montaña, pastoreo sostenible, etc.)”.

- 3.- La decidida actividad reforestadora, llevada a cabo por las Administraciones desde mediados de siglo, se ve acompañada actualmente por actuaciones de Organizaciones no Gubernamentales -ONG's- (grupos conservacionistas, voluntarios, asociaciones socio-culturales, fundaciones, iniciativa individual empresarial, etc.) que suponen un positivo complemento, dinamizando a las fuerzas vivas de la sociedad y contribuyendo a crear conciencia sobre la vital necesidad de luchar contra la desertización de las islas.
- 4.- La Laurisilva es una interesante formación vegetal, donde sus individuos escogen diferentes estrategias de regeneración. No se observan perturbaciones naturales de importancia, por lo que predomina la regeneración por huecos en el dosel de copas (gaps) al morir uno o varios individuos. Una vez se han afianzado las especies clímax, no les es posible la regeneración en estos huecos a las especies pioneras como Faya y Brezo, que quedan relegadas a los extremos superior e inferior de la Laurisilva. Especies como la Hija prefieren una estrategia de regeneración por brotes de cepa, hecho insólito al preferir perpetuarse de esta forma antes que formar bancos de semillas o de plántulas en el suelo. Estas consideraciones deberían ser tenidas en cuenta en las estrategias de gestión y mejora del Monteverde. La complejidad de la Laurisilva hace que todavía queden muchos aspectos por aclarar, sobre todo respecto a su dinámica selvícola. Esto, unido a su crítico estado en Gran Canaria, aconsejan el establecimiento de parcelas permanentes de observación, con el fin de evaluar su evolución y las posibles medidas de gestión. Dada la escasa presencia de algunas especies, se recomienda una cuidadosa recolección de sus semillas y manejo de plántulas en vivero, con el fin de albergar la mayor variedad genética en el material a reproducir.
- 5.- El Termófilo precisa asimismo de una atención especial, para mitigar los preocupantes procesos de fragmentación de hábitats y pérdida de Biodiversidad.



- 6.- La avifauna canaria ha experimentado en general una notable mejoría en los últimos años, como lo demuestran el seguimiento de aves y las observaciones de campo. No obstante, existen especies como el pinzón azul de Gran Canaria cuyo estado, aunque estable, sigue siendo crítico. Urge una mejora de hábitats, con un eventual control de sus depredadores, evitando la actual fragmentación de los pinares de regeneración natural, así como una buena coordinación, para que la silvicultura aplicada en los pinares de repoblación vaya encaminada a generar estructuras seminaturales, que favorezcan a esta interesante y escasa especie ornítica.



*Cepellón de faya.*

## La iniciativa privada en la recuperación de la cubierta vegetal del archipiélago

**H**ace ya casi un año y en estas mismas jornadas se aprovechó la ocasión para dar a conocer, en primicia, la creación de la Fundación Canaria para la Reforestación “FORESTA”.

El proyecto de FORESTA basa su eficacia en la participación de la iniciativa privada, al amparo del derecho de Fundaciones.

FORESTA bien podía haberse creado como asociación o ONG, siempre sin ánimo de lucro, pero es innegable que como fundación, puede llegar a adquirir un mayor peso dentro de los intereses generales que se persiguen, además de los beneficios a efectos fiscales y jurídicos.

La idea de crear FORESTA no surge directamente desde la iniciativa privada, ya que, a través de un grupo de profesionales y amantes de la naturaleza, logran conectarse a cuatro empresas privadas con interés por participar.

La inquietud que ha movido a la creación de FORESTA es palpable, sobre todo en la isla de Gran Canaria. Resulta evidente que la Administración no puede atender plenamente el interés general, mientras la sociedad reclama su protagonismo.

Esta fundación nace pues con la necesidad de autojustificación, es decir, si no se consigue incrementar y/o mejorar la cubierta vegetal del territorio, mejorando nuestra calidad de vida, tanto para nosotros como para las generaciones futuras, no habremos hecho nada.

Para la consecución de su objetivo principal, FORESTA utiliza la herramienta de gestión denominada extensión forestal. Extensión Forestal se define (según Serrada y Navarro, 1993) como: “El conjunto de actividades que mediante la participación, organización y desarrollo con la comunidad, a través de un proceso de comunicación y educación, pretende lograr el uso óptimo del recurso forestal, compatible con los usos tradicionales y con las demandas de la sociedad”.

Entendiendo esta terminología resulta más fácil comprender la multitud de sinergias que giran en torno al objetivo fundacional: asesoramiento al particular, creación de pequeñas empresas, atención a colectivos o particulares que quieran implicarse, educación y divulgación ambiental e investigación y experimentación forestal.

Dentro de la estrategia aplicada, uno de los principios de política forestal que debe presidir la acción de FORESTA es el aumento de la relación que debe existir entre el propietario particular y su finca. Por ello, dentro del valor de cada finca, procura buscarse la posible renta al particular (captación de agua, área recreativa, acampada, turismo rural, frutales forestales, cultivo de hongos micorrízicos -trufa-, árboles de ornamento, explotación forestal, etc...) frente al valor especulativo del propio terreno, e incluso debería llegarse a pagarse por mantener repoblaciones según viceversa de la máxima ambiental “quien contamina paga”.

La clasificación de especies forestales que hace el Plan Forestal de Canarias, permite a su vez romper con el tópico de que “solo se permite la repoblación de pinos”, reforzando igualmente el principio de la prevalencia de acciones concertadas frente a medidas expropiatorias y/o impositivas. Es el propio particular el que elige dentro de la amplia orla de especies (especies autóctonas, agroforestales y silvopastoriles) y a través de la asesoría técnica de FORESTA, y buscándose siempre un máximo de heterogeneidad.

Por otro lado FORESTA también se compromete con el particular, a coste cero, a realizar el seguimiento de la repoblación durante un período de cinco años, velando especialmente por asegurar el éxito de la misma (desbroces, riegos de emergencia, reposición de marras, etc...).

Tras los primeros resultados conseguidos -135 ha. en doce fincas, plantación de solo 90 has. por falta de planta, 40% Bosque Termófilo, 40% Mon-

teverde, 15% Pinar, 4% Agroforestal y el resto silvopastoril-, y las previsiones para la próxima campaña, pueden hacerse las siguientes conclusiones:

- FORESTA es una vía adecuada para conseguir reverdecer y mejorar la cubierta vegetal de Gran Canaria.
- La parcela de gestión en la que FORESTA ha entrado, puede decirse que ha permanecido huérfana.
- El hecho de que FORESTA sea una persona jurídica privada permite, sin duda, un mayor grado de confianza por parte de los propietarios.
- La receptividad percibida hasta el momento viene a demostrar que, más que la falta de interés en repoblar, no se han utilizado fórmulas adecuadas
- La repoblación de fincas menores de 2-3 ha., son perfectamente realizables por los particulares, con el consiguiente grado de participación y remuneración.
- Resulta necesario que, con el tirón que se está dando desde FORESTA, surjan o reorienten pequeñas empresas forestales, ayudando además a la fijación de población en las zonas rurales.
- FORESTA necesita un período de consolidación de al menos 3-4 años de duración. Su idea es financiarse a través de múltiples socios protectores (empresas, aportaciones de particulares, instituciones y organizaciones) para poder seguir empujando en los objetivos que la sociedad grancanaria en su conjunto está demandando.



*Marra de Til producida por conejo.*

## Las ecotasas a debate

Cientos de profesionales de Medio Ambiente plantean la entrada en vigor de una “ecotasa” sobre los sectores económicos propiciando la implicación de los empresarios en la conservación de los parajes de las islas.

Propuesta la creación de una certificación de calidad sobre los bosques a semejanza de la “bandera azul” que otorga la UE a las playas.

Las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria, celebradas este mes de noviembre en el municipio de Arucas, han abierto un gran foro de debate sobre las medidas encaminadas a proteger el medio ambiente y a utilizar los mecanismos que ofrece la sociedad con el fin de garantizar un desarrollo sostenible. Con una asistencia de más de 140 profesionales, estudiantes y público interesado pertenecientes a instituciones como el Ayuntamiento de Arucas, la Concejalía de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), la Fundación Canaria para la Reforestación, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias y la Empresa Bosques Naturales SA, se propusieron novedosas medidas de conservación y concienciación para mejorar las condiciones ambientales de Canarias.

Entre las diferentes propuestas, los profesionales plantearon la entrada en vigor de una ecotasa sobre los carburantes, el sector turístico, las carreteras o los vehículos. Este instrumento financiero busca la implicación de singulares sectores económicos, que contribuyen a una degradación del medio ambiente o de alguna manera subsisten de las espléndidas condiciones de los paisajes sin reportar nada a cambio. De esta manera, los empresarios y los mismos consumidores contribuirán en la conservación de los parajes de las islas y ayudarían a otros agentes como los agricultores o ganaderos que sí cuidan del territorio forestal dentro de una economía de subsistencia.

## Output de bienes y servicios de los bosques mediterráneos

	Bienes	Servicios
<b>Comercializables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera</li> <li>• Corcho</li> <li>• Combustible</li> <li>• Resina</li> <li>• Esparto</li> <li>• Cortezas</li> <li>• Árboles de Navidad</li> <li>• Fuentes de agua mineral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guías</li> <li>• Agroturismo</li> </ul>
<b>A veces comercializables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastoreo</li> <li>• Caza</li> <li>• Piñas</li> <li>• Setas</li> <li>• Trufas</li> <li>• Plantas Medicinales</li> <li>• Miel</li> <li>• Ramaje decorativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caza</li> <li>• Acceso (peaje)</li> <li>• Deportes de aventura</li> <li>• Pesca</li> <li>• Uso recreativo</li> <li>• Cuenca (fuentes de agua mineral)</li> </ul>
<b>No comercializables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutos</li> <li>• Musgo y líquenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversidad</li> <li>• Regulación y calidad del ciclo hídrico</li> <li>• Erosión (y aludes)</li> <li>• Clima</li> <li>• Paisaje</li> </ul>

“La ecotasa permitiría establecer partidas económicas dirigidas a impulsar medidas correctoras de protección del medio ambiente y políticas de reforestación de los parajes desérticos”, manifestaron los expertos reunidos en las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria.

Ante la importancia de complementar las iniciativas de protección ambiental con otras sobre educación y concienciación, los profesionales propusieron la creación de una certificación de “calidad” sobre los bosques, a semejanza de la “bandera azul” que otorga

la Unión Europea (UE) a las playas que mantienen unas excelentes condiciones para el baño. Esta propuesta pretende premiar la conservación de los terrenos forestales estableciendo diferentes garantías de control de sostenibilidad y verificando la gestión de madera de los bosques.

En esta línea, se expuso la necesidad de extremar el control sobre los turnos de corta de árboles en los terrenos forestales, encaminados a la producción maderera. Los técnicos propusieron alternativas a este sector como la creación de bosques productores en superficies agrícolas abandonadas mediante la utilización de técnicas agronómicas (mejora genética, fertirrigación, tratamiento fitosanitario o podas) y el incremento de la productividad por unidad de superficie. Para los expertos, este tipo de medidas evita posibles cambios del uso de los terrenos y reduce el impacto de esta industria sobre las zonas ya reforestadas.

Después de un fructífero estudio sobre la extensión de cultivos en el Sudeste de Gran Canaria, los resultados señalan la idoneidad de articular medidas tendentes a consolidar la superficie olivar con el objetivo de recuperar la función paisajística y ambiental, e impulsar la economía de este cultivo. Al mismo tiempo, el foro de técnicos hizo un llamamiento para que se eviten los entubamientos e impermeabilizaciones de barrancos y cauces que propicien la degradación de los ecosistemas como en el barranco de la Mina, Los Cernícalos, Los Tilos de Moya o Guayadeque.



En la búsqueda de nuevos sistemas de financiación, los expertos ambientales propusieron iniciativas tan innovadoras como la “eco-sponsorización” dando la posibilidad a empresas de invertir en estrategias válidas de mejora ambiental, a la vez que repercute en una mejora de la imagen corporativa de dichas empresas en la sociedad. El tema financiero resultó recurrente en estas jornadas al tratar también la necesidad de conseguir recursos a través de subvenciones. En este caso, se animó al empresariado canario a emplear partidas de la Reserva de Inversiones de Canarias (RIC) en proyectos paisajísticos, ambientales, forestales, agrícolas y ganaderos, que redunden en la recuperación del sector primario de las islas.

Las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria, donde se propusieron las iniciativas mencionadas, acompañadas

**Naturaleza de los bienes y servicios producidos por los espacios naturales**

		Posibilidad de exclusión	
		No	Sí
<b>Rivalidad entre consumidores</b>	<b>Sí</b>	<b>Bienes o servicios comunes</b> , de acceso abierto, recursos comunes (aire, acuíferos, setas, etc.)	<b>Bienes o servicios privados</b> , (p. e. forestales, agrícolas, ganaderos)
	<b>No</b>	<b>Bienes públicos</b> (p. e. protección contra desastres naturales, protección de biotopos, paisaje)	<b>Club goods</b> (p. e. parques, actividades de senderismo, etc.)
<b>Problema</b>		Free-riders: subproducto de la gestión. Si sociedad quiere asegurar su producción ha de intervenir.	Si el precio es suficientemente interesante y la legislación no lo dificulta se transforman en bienes y servicios con mercado

**Ventajas e inconvenientes del enfoque del BPP y el PGP (Hanley et al. 1998)**

	BPP	PGP
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los que se benefician del bien o servicio (turistas, cazadores), deberían pagar una tasa a los proveedores de este bien determinado.</li> <li>Estos pagos deben compensar los costes de oportunidad de los proveedores del bien.</li> <li>De la interacción de la disposición a pagar (demanda) y el coste de oportunidad (oferta) resultara el nivel eficiente de la provisión del bien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deben identificarse los proveedores de bienes públicos.</li> <li>Debe hallarse un modo de transferir fondos hacia ellos.</li> <li>Debe ser posible la financiación de estos fondos.</li> <li>Debe establecerse el nivel adecuado del bien.</li> </ul>
<b>Inconvenientes</b>	La imposible exclusión de los beneficiarios que no pagan es necesario identificarlos.	Es muy difícil establecer el nivel adecuado del bien.



*Naciente de Marcos y Cordero, Reserva de la Biosfera del Canal y Los Tiles. La Palma.*

**Clasificación de los usos del suelo en relación al IBI ambiental (ordenados por intensidad de más a menos)**

Usos gravados	Usos neutros	Usos perceptores
Viviendas (en proporción a su precio y calidad paisajística)	Espacios públicos en servicio	Jardines públicos y privados
Zonas industriales	Zonas agrícolas abandonadas	Bosques *
Solares	Zonas agrícolas abandonadas	Dehesas *
Minas y canteras	Zonas húmedas degradadas	Matorral *
Terrenos agrícolas en degradación (basureros incontrolados, chatarrerías, industrias en precario)		Zonas húmedas en estado aceptable *
Servicios públicos en desuso		Agricultura (en función de la capacidad de protección del suelo y el valor paisajístico) (leñosos > cereal) *
Granjas (a partir de una superficie determinada)		Montes desarbolados sin potencial de bosque *
Invernaderos y cultivos bajo plástico		

\*) Se exigirá disponer de Plan de gestión o compromiso equivalente.

de otras muchas propuestas, pretenden abrir un foro de debate en la sociedad sobre la imperiosa necesidad de implantar medidas de protección del medio ambiente. Así, buscan generar un debate sobre la función vital del territorio forestal en la calidad de vida. De forma gradual, las actuales generaciones y las venideras tendrán que calibrar la importancia de tomar medidas protectoras para mantener la esencia natural de las islas.

## Evaluación de un manejo Forestal

### Entrega de la Solicitud y Lista de Comprobación por la Operación Forestal

Se pide a todos los solicitantes llenar la solicitud SmartWood y la Lista de Comprobación de la Operación Forestal. La solicitud y Lista de Comprobación proporcionan a SmartWood la información necesaria para responder a su solicitud.

### Respuesta de SmartWood a la Solicitud

Basado en la información presentada, un Responsable de Trabajo SmartWood desarrollará una lista de preguntas específicas o temas claves, y un borrador de plan para realizar ya sea una “visita preliminar” o una evaluación completa de certificación con un presupuesto preliminar. Normalmente se recomienda una “visita preliminar” si la operación candidata desea saber el potencial de su operación para alcanzar la certificación SmartWood antes de someterse a una evaluación completa. (Se encuentra disponible de SmartWood una descripción separada del proceso de visita preliminar).

### Planificando la Evaluación

El Responsable de Trabajo SmartWood y la operación candidata llegarán de mutuo acuerdo a un plan final para la evaluación de campo, el equipo evaluador y el presupuesto. El equipo evaluador típicamente consistirá de tres expertos en el tipo de bosque de esa región. Una vez que SmartWood y la operación candidata están de acuerdo en relación al plan y el presupuesto para la evaluación, se firma un Acuerdo por Servicios. El Acuerdo por Servicios autoriza a SmartWood a iniciar el trabajo, define los términos de pago y compromete a SmartWood a mantener la confidencialidad en relación a la operación del candidato.

## Evaluación de Campo

Una vez en el campo, el equipo evaluador:

- a) Revisará las normas de evaluación para incorporar asuntos específicos a la región o al país (tales como especies en peligro o amenazadas en esa región) y asegurar una cobertura de reglas y regulaciones gubernamentales según sea necesario;
- b) Visitará las oficinas de la operación; esto incluirá una revisión del sistema de la operación candidata para la planificación, implementación y monitoreo del manejo forestal incorporado en un plan de manejo escrito, incluyendo una revisión de registros detallados en relación a:
  - i) ubicación exacta de las fuentes de troncas (es decir, número del compartimiento de aprovechamiento, ubicación),
  - ii) especies y volúmenes de troncas de cada compartimiento, y,
  - iii) nombre y posición de la persona a cargo del aprovechamiento en cada compartimiento;
- c) Visitará las operaciones de campo; administradores de campo de las operaciones forestales (forestales, supervisores del aprovechamiento y/o contratistas),
- d) Se reunirá con especialistas forestales del gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONGs) ambientalistas y de desarrollo comunitario, investigadores forestales independientes y otras partes interesadas o afectadas; el equipo mantendrá la confidencialidad de la información proporcionada por todas las partes entrevistadas;
- e) Conducirá una reunión final con el personal de campo y de la oficina de la operación candidata para discutir los pasos futuros en el proceso de certificación; los hallazgos del equipo podrán no estar finalizados en este momento y la operación candidata no deberá esperar una decisión de certificación en este momento.

## Elaboración del Borrador de Informe

El equipo evaluador desarrollará un informe borrador, el cual será revisado por el personal de SmartWood. Este informe de evaluación deberá ser presentado al cliente en un plazo de 15-30 días después del trabajo de campo.

## Revisión del Borrador por la Operación Candidata y Revisores Independientes

El informe borrador será presentado por SmartWood a la operación candidata para sus comentarios así como una revisión independiente confidencial de por lo menos dos especialistas independientes. La revisión independiente confidencial es un paso requerido por el FSC. La operación candidata podrá hacer sugerencias sobre los revisores independientes, aunque SmartWood tomará la decisión final de quienes serán los revisores.

### Proceso de Consulta con la Operación Candidata

Antes de llegar a una decisión de certificación, el personal del programa se comunicará con el solicitante para asegurarse de que SmartWood tiene toda la información correcta, para recibir respuestas a preguntas que hayan surgido durante la revisión independiente, y para discutir precondiciones, condiciones o recomendaciones.



*La formación de profesionales forestales es una pieza clave en el manejo forestal.*

### Decisión de Certificación

Basado en los hallazgos y recomendaciones del equipo evaluador y los comentarios de los revisores independientes, el comité de decisión de certificación de SmartWood tomará una decisión. Este comité de decisión de certificación incluye a un representante de la oficina central de SmartWood y del representante regional de SmartWood.

Existen cinco posibles decisiones:

- 1) Certificación como una operación de manejo forestal “estado del arte sostenible”,
- 2) Certificación como una operación de manejo forestal “bien manejada”,
- 3) Certificación como cualquiera de las de arriba, con condiciones específicas que requieren cambios en las operaciones forestales o mejoras

- a ser implementadas (obligatoriamente) antes de un período de tiempo estipulado (por ej., al final del Año 1 del período de certificación),
- 4) No certificar, con una explicación y estipulación de precondiciones, es decir, medidas que deberán ser tomadas para poder calificar a la certificación en el futuro; y
  - 5) No certificar porque no existe suficiente información; SmartWood deberá especificar los vacíos de información y el Programa SmartWood está de acuerdo en reconsiderar la certificación cuando se haya proporcionado la información, aunque pueda requerirse mayor trabajo de campo.

### **Firma del Contrato de Certificación y Entrega del Certificado**

Si la certificación es aprobada por el comité de decisión de certificación, y la operación candidata está de acuerdo con las condiciones y recomendaciones de certificación, se firmará un contrato quinquenal renovable, entre la oficina central de SmartWood y la operación certificada. A la firma del contrato, y finalización de los arreglos financieros relacionados al proceso de evaluación y cuotas anuales del Programa SmartWood (el monto de las cuotas se encuentra disponible en SmartWood), se entrega un certificado SmartWood a la operación certificada. Al mismo tiempo, SmartWood desarrollará un resumen público de certificación requerido por el FSC, con insumos y revisión de la operación certificada. Finalmente, se añade la empresa recientemente certificada a la “Lista SmartWood”, un documento público que presenta un listado de todas las operaciones de manejo forestal y cadena de custodia certificadas por SmartWood.

### **Renovación del Contrato de Certificación**

La renovación del contrato tras cinco años dependerá del interés de la operación certificada y sus antecedentes en el cumplimiento con las condiciones de certificación. Se basará en una auditoría más intensiva de lo normal durante el Año 5 del primer contrato, y tomará en consideración cualquier cambio nuevo a las normas de certificación ya sea del FSC o del Programa SmartWood.

### **PROCEDIMIENTOS DE AUDITORÍA**

El FSC requiere que SmartWood audite anualmente cada operación y también le da a SmartWood la opción de realizar auditorías al azar. Las audi-

torías son realizadas por 1-3 auditores SmartWood, dependiendo del tamaño y la complejidad de la operación.

- Durante el proceso de auditoría, el auditor se reunirá con el equipo de manejo de la operación forestal para revisar las actividades de manejo forestal que se han llevado a cabo en el último año. El auditor deberá revisar los nuevos documentos de oficina y realizará una auditoría de las operaciones forestales en el campo.

La revisión y verificación en campo de estos registros, y una revisión de la calidad del desempeño en el campo, son aspectos claves del proceso de auditoría. La auditoría típica incluye una revisión del informe anual de certificación (requerido por SmartWood), facturas de ventas, conocimientos de embarque y, en su caso, copias de los Certificados de Origen GATT (Formulario A) para comparar con las compras realizadas en otros países por empresas certificadas por SmartWood. También incluirá visitas a las operaciones de empaquetado y embarque asociadas con la organización certificada. En general, los auditores de SmartWood deberán tener acceso abierto a los registros financieros y de embarque/transporte de las operaciones forestales certificadas. Como siempre, se mantendrá estricta confidencialidad durante estas revisiones internas; todos los auditores firman los Términos de Confidencialidad de SmartWood. El auditor también intentará reunirse con especialistas forestales gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONGs) ambientalistas y/o de desarrollo comunitario, investigadores forestales independientes y otras partes interesadas para ver si existen especiales o nuevas preocupaciones en relación a la operación certificada. Una vez más, el auditor mantendrá la confidencialidad de la información en ambos lados.

Como con la evaluación inicial, el auditor decidirá independiente qué lugares en el bosque visitará. En la mayoría de los casos, el auditor visitará las operaciones con el personal de campo. Es crucial que los jefes de cada operación forestal, incluyendo aquellos directamente involucrados con el aprovechamiento, estén accesibles para el auditor durante partes de la auditoría.

El auditor realizará una reunión final con el personal de campo y de oficina de la operación forestal para discutir el progreso en términos de las condiciones y recomendaciones de certificación y los pasos futuros, si es apropiado. Los hallazgos finales de la auditoría serán proporcionados a la operación auditada tras 15 días del trabajo de campo de la auditoría.

## Comentario Final

Los procesos de la evaluación de certificación y auditoría esquematizados arriba son ilustrativos. Cada situación es diferente y los procedimientos tanto de la evaluación como de la auditoría deberán adaptarse a las realidades locales. Si tiene comentarios o sugerencias sobre los procedimientos descritos arriba, por favor contáctese con SmartWood

### ¿Cuánto cuesta la certificación del manejo forestal?

1. Evaluación: Los costos de las evaluaciones de manejo forestal varían significativamente, dependiendo del tamaño del área siendo evaluada, la complejidad de las prácticas forestales, la dispersión de las propiedades, la ubicación y un número de otros factores. SmartWood es un programa sin fines de lucro; se realizan todos los esfuerzos para mantener los costos al mínimo.
2. Auditoría Anual: La operación de manejo forestal certificada es también responsable por los costos de las auditorías anuales que sirven para monitorear el cumplimiento continuo de la operación con los estándares de manejo forestal de SmartWood
3. Cuota Anual del Programa: SmartWood dedica tiempo y esfuerzo para promover y comercializar el programa en general y a sus operaciones certificadas. Requerimos de una cuota anual para ayudar a cubrir estos costos. La cuota anual se basa en el ingreso anual de la operación certificada. Se libera del pago de la cuota anual para el primer año a operaciones recién certificadas, en reconocimiento de los costos incurridos durante la evaluación inicial.

Estamos dispuestos a proporcionar un costo estimado o presupuesto detallando los costos exactos para su empresa. Por favor llámenos y contestaremos a sus preguntas.



## El bosque y Patrimonio Histórico de Canarias

### EL BOSQUE Y EL PATRIMONIO HISTÓRICO DE CANARIAS.

Esta ponencia se centra en la descripción del patrimonio histórico de la Isla que tiene como escenario las superficies de pinares y que hemos dividido en tres capítulos con el fin de hacer más inteligible su lectura.

**PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO:** Los aprovechamientos forestales en Gran Canaria son paralelos al proceso de ocupación humana de la Isla. Desde los primeros asentamientos humanos, el bosque se convierte en una fuente de recursos (maderables, energéticos, medicinales, de forraje, etc.). De este período de ocupación humana se conservan importantes vestigios arqueológicos repartidos en la superficie forestal de las Islas, tanto en el piso del bosque termófilo, como en la laurisilva y en el pinar. En todos estos ecosistemas forestales se localizan asentamientos, enterramientos, graneros, y lugares de culto, siendo el bosque termófilo el que sufrió una mayor ocupación, seguido del pinar.

Dentro de la superficie forestal del pinar el hábitat dominante es el de cuevas tanto naturales como artificiales, sin embargo existen casas cruciformes aisladas como la que se localiza en el pinar de la Montaña de Santidad siendo una de las mejores de la Isla. Existen pequeños poblados de casas como el situado junto a la Presa del Mulato y parcialmente destruido por las obras de la pista paralela a la presa. Los poblados en cuevas son muy numerosos en su mayoría en la Cuenca de Tejeda y en la Caldera de Tirajana.

Los restos materiales que demuestran un uso intenso de estas formaciones están recogidos tanto en las fuentes etnohistóricas, como en los restos

de cultura material estudiados por la arqueología. Estos vestigios se concretan en vigas de tea utilizadss para la construcción de casas de habitación, fundamentalmente para cubiertas y puertas de las casas y de los silos de las que se conservan algunos ejemplos en las salas del Museo Canario.

En distintas excavaciones realizadas en yacimientos de la Isla como en Arteara y El Risco Chirimique en Tejeda, se han encontrado restos de pinocha

formando parte de la yacija funeraria de distintos enterramientos, sin que hasta el momento se haya dado una interpretación acerca de estos restos de acículas. Resulta interesante como en otras latitudes como en la cosmología Maya la pinocha cubre el suelo de muchas iglesias y cementerios.

Muy interesante es el mundo de la dendolatría tanto en el pasado abo-

rigen como en el horizonte tradicional. La patrona de la Isla tiene su origen en un culto aborigen realizado en el árbol que dió nombre a la imagen y que ha sufrido un intenso proceso de aculturación y sincretismo. Pero no es este el único ejemplo en el que culto popular y bosque se unen. Conocemos otros procesos como Santiago el del Pinar.

Otro de los usos que parecen haber sido generalizado y que se mantuvo vigente hasta la década de los años cincuenta del siglo XX, es el del empleo de hachos o hachones de tea para el alumbrado en el interior de las cuevas de habitación y graneros. Consecuencia de este uso prolongado nos encontramos en un gran número de cuevas de habitación y graneros con una importante capa de brea que a modo de esmalte recubre las paredes y techos de estos recintos. Nuestra hipótesis sostiene que la combustión de los hachos tuvo una doble intencionidad por una parte la del alumbrado y otra de provocar el aislamiento mediante el alquitrán que desprende la tea al quemarse a modo de barniz, en especial en el caso de los granero y en el interior de los silos.

Además de estos usos hay que destacar la fabricación de utensilios (bienes muebles) a partir de la tea, como son garrotes de salto o añepas, cucharas, vasijas, etc. Un ejemplo particular es el sarcófago localizado en Agaete realizado a través del vaciado de un tronco, presumiblemente de pino.



*Animales como medio para el arrastre de madera.*

Estas referencias para el período anterior a la Guerra de la conquista, son un mero apunte de una serie de usos que han sido más desarrollados por otros autores como la Dra. Carmina del Arco. Entre las conclusiones de la obra de esta autora destaca el intenso aprovechamiento que los antiguos canarios ejercieron sobre el pinar y del que abundan las pruebas arqueológicas. No hay que olvidar el importante número de asentamientos repartidos dentro de este piso de vegetación, entre los que destacan los poblados de la cuenca de Tejidea (Bentayga, Acusa, Artenara) o los situados en el macizo de Tirma. Sin embargo consideramos que en este terreno queda mucho por investigar, debido entre otras razones al escaso desarrollo de la arqueobotánica en las islas.



*Recogida de forraje.*

**PATRIMONIO ETNOGRÁFICO.** A partir de la Conquista y posterior colonización de la Isla se establecen las bases del nuevo modelo socioeconómico que arranca con la extensión del cultivo de caña de azúcar en las zonas bajas y de medianía. Este monocultivo convierte a la superficie forestal en un sector estratégico y subsidiario de la industria azucarera, que de forma acelerada comienza la intensa reducción de los bosques insulares.

Será en el siglo XVI cuando se incorporen una serie de aprovechamientos que responden a las exigencias y necesidades de la nueva economía. Estos usos están definidos por el carácter especulativo del mercado y que junto al hambre de tierras va a ir castigando al monte hasta el final de los años cuarenta de este siglo.

La extracción de los recursos forestales durante estos quinientos años se manifiesta en un importante legado patrimonial que incluye elementos de cultura material como pueden ser las infraestructuras (hornos de brea, caminos, etc), pero también de un importante conjunto de saberes relacionados con los usos y oficios del bosque que foman un importante segmento de nuestro patrimonio oral.

En cuanto a la cultura material además de las infraestructuras hay que señalar las diferentes herramientas vinculadas a los aprovechamientos de cada

una de las actividades: pegueros, carboneros, aserradores, pinocheros, resineros, timoneros, leñadores, etc.

Algunos de estos usos han desaparecido de la memoria de los informantes como es el caso de la extracción de brea. Otros usos se han mantenido vigentes aunque de forma precaria y fuera del escenario forestal como es el caso del carboneo, actividad que pretendemos reactivar.

Estos usos se desarrollaron en una dualidad marcada por el carácter limitado de acceso a los recursos, en el que básicamente se distinguen entre usos



*Carbón vegetal de pino canario. Llanos de La Pez, 1994-1995.*

legales e ilegales. Las infraestructuras que acompañan estas actividades son escasas, debido a que buena parte de los aprovechamientos estaban perseguidos, al carácter itinerante de los usos, ya que se trasladaban continuamente a donde estuviera el corte.

Los restos de hoyas carboneras, los hornos de brea, las pequeñas construcciones realizadas para los aserraderos, los abrigo de las personas que permanecían una noche o tem-

poradas en el bosque, los senderos habilitados para el transporte de los bienes forestales, los goretos de piedra para la extracción de cenizas, etc., son parte del testigo de una intensidad en los usos que desemboca en la crisis socioambiental más importante que ha tenido la Isla en su historia y que alcanza su estado más crítico en la década de los cuarenta con graves consecuencias sociales con el saldo de personas muertas y de individuos que llegaron a estar ocho años en prisión por la acumulación de denuncias debido a la ilegalidad de estos aprovechamientos.

Dentro del pinar destacan los hornos de brea localizados en los Macizos de Inagua y Tauro de los que hemos contabilizado unos trece. La pérdida de la información oral asociada a la explotación de la brea nos obliga a recurrir a las fuentes documentales y a la arqueología como vía para la reconstrucción del proceso. Estos hornos se convierten en un recurso didáctico de primer orden para las acciones de educación ambiental vinculadas al espacio forestal.

Estos hornos presentan dos cámaras: La primera de combustión de la tea y la segunda, comunicada a través del subsuelo en una segunda cámara más pequeña para la destilación de la brea. Desde aquí sale hacia unos recipientes destinados al enfriamiento del producto, para su solidificación. Este producto era utilizado para la impermeabilización de maderas, especialmente en el calafateado de barcos.

El patrimonio oral se contiene en las experiencias de personas mayores que residen o han residido en los asentamientos próximos al pinar (decimos al pinar porque esta formación forestal es la única que se encuentra dentro de la memoria viva (horizonte etnográfico) de nuestros informantes, ya que la laurisilva como bosque desapareció en la tercera década del siglo XIX.) y que han estado viviendo de los recursos forestales. Es en este segundo conjunto en el que nos



*Hoya carbonera.*

vamos a detener por ser quizás el menos conocido y el más frágil debido a la edad de las fuentes y al cada vez menor número de informantes que nos quedan vivos. A través de este patrimonio oral no sólo accedemos a las formas de aprovechamientos que se dieron hasta la primera mitad de siglo en el monte, sino que además nos sumergimos en una manera distinta de entender el universo forestal, en otras formas de gestionar el territorio. En este granero de conocimiento se conservan además una serie de saberes adicionales que tienen relación con la larga vinculación con el espacio forestal. Estos saberes tienen que ver con:

- Las potencialidades de las especies que forman el bosque y su cortejo florístico.

Sus usos y propiedades.

- El alto dominio del territorio, se manifiesta en topónimos, valores de uso del suelo, caminos...
- La época óptima de tala, vinculada al ciclo lunar y a la estación del año.

- Las predicciones meteorológicas sobre la base de lecturas celestes (p. e. la luna o el lucero del Norte en relación con el horizonte local). Los comportamientos de especies de flora y fauna.
- La fijación horaria en torno a posiciones celestes como las cabrillas o el arado en el horizonte local (las pléyades) o mediante la proyección



*Recogida de pinocha.*

- de sombras en puntos fijos del territorio como un árbol determinado (El Pino del Mediodía en Guayadeque o la Cueva del Mediodía en La Aldea).
- La medicina tradicional a través del empleo de plantas para uso humano o para los animales, de fuerte implantación popular como el de la resina de los pinos.

En su conjunto los saberes y la cultura material nos transporta a un tiempo reciente, pero que parece muy lejano debido al abismo generacional que provoca el cambio social que vive Canarias entre 1960 y 1990 y que transforma de manera radical las estructuras socioeconómicas y culturales de la Isla.

Todos los aprovechamientos que hemos reseñado de forma somera son indicativos de un uso intensivo de la superficie forestal hasta la primera mitad de siglo y cuya extensión alcanza el mínimo his-

tórico al final de los años cuarenta. De estos usos no escapó ni siquiera la vegetación rupícola de más difícil acceso.

A modo de síntesis podemos afirmar también que la estrategia de uso que marcó el carácter de los aprovechamientos es de corte generalista oportunista. Este concepto propio de la ecología cultural se manifiesta en la explotación de especies y espacios poco aptos para determinados usos pero que a partir de los procesos de inadaptación al medio y debido a la presión del mercado convierten a estos recursos en objeto de extracción. Como ejemplo citamos la elaboración de carbón a partir de especies arbustivas de escaso reani-

miento calorífico como pueden ser las raíces de jarones o la recogida de palitos en los descansaderos de los leñeros para usarlos como combustible en el hogar. En cuanto a espacios tenemos referencias orales contrastadas de la presencia de personas durante semanas en los andenes más altos de la Montaña de Hogarzales (La Aldea) para la obtención de carbón en condiciones extremas.

Asimismo esta estrategia puede ser definida como de uso múltiple ya que una misma persona o grupo doméstico participa de la explotación de varios recursos en función de la coyuntura social, jurídica y económica.

En el plano forestal y en lo que se refiere a los usos del territorio insular podemos considerar que en Gran Canaria no existen en términos absolutos espacios naturales, ni bosques naturales. El territorio insular y sus espacios forestales forman parte de un paisaje resultante de las condiciones naturales y de la intervención antrópica, generando lo que se puede calificar como un paisaje cultural.



*Descortezado tradicional con azuela.*



# Conclusión del Encuentro de Especialistas: la ecotasa a debate

(ARUCAS, 9 de Noviembre de 2000)

## Constatación de partida

- El modelo turístico de Gran Canaria es insostenible por:
  - aislado del entorno social y natural
  - deja relativamente poco valor en la economía local
  - es un consumidor insaciable de espacio limitado
  - es de un segmento de baja calidad sin viabilidad a largo plazo.

Se hace necesaria una reconversión en profundidad del sector turístico en Gran Canaria que apueste por:

- mayor calidad
  - mayor interrelación con el medio social canario
  - frenar la cantidad y el consumo de espacio.
- 
- El territorio canario alberga un patrimonio natural - degradado después de siglos de presencia humana - de alto valor:
    - biodiversidad
    - paisaje como marco del turismo de calidad
    - suelo y ciclo hídrico que hay que preservar y restaurar por su carácter de patrimonio único, pero también por formar parte del triángulo básico del turismo de calidad
      - SOL
      - PAISAJE
      - PLAYA

- La transformación de Canarias y las costas españolas en general en lugares de residencia de la tercera edad para ciudadanos europeos obliga a plantearse como contribuyen a sufragar los gastos generales a los que apenas contribuyen (sanidad, infraestructuras, etc.).

Su mantenimiento ya no puede ser primario, sino que tiene que ser terciario. Han de entrar en juego nuevas fuentes de financiación y responsables de su mantenimiento.

Hay un rechazo a todo modelo dual del territorio donde la riqueza se genere en unos espacios altamente degradados que necesitan de otros cuasi-virgenes de los que se benefician insolidariamente.

### Objetivo

Favorecer un transvase de la riqueza (shifting) del sector terciario al sector primario que ofrece el espacio de calidad que el terciario precisa para evitar:

- su abandono y degradación
- superar el modelo de baja calidad
- aumentar la cohesión social y territorial

### Principios

- Ordenación del territorio y fijación de los volúmenes edificables máximos a largo plazo no lejanos a los actuales, de forma flexible (Plan renove inmobiliario tipo Baleares)
- Neutralidad fiscal
- Progresividad
- No perjudicial a la competitividad
- Participación de todos los agentes sociales
- Transparencia y universalidad
- Eficacia en la gestión de recursos
- Potenciar el desarrollo tecnológico
- Evitar desvirtuar su sentido
  - business as usual (cosmética)
  - caridad
  - imagen política
  - invertido en reducir externalidades negativas (basuras, aguas, etc.)



- Finalista destinado a patrimonio natural

*Los bosques canarios albergan importantes valores patrimoniales.*

#### Opciones

*Públicas sin modificar impuestos pero afectando una parte de los existentes*

- Impuesto de hidrocarburos (8 Pts./l)
- IVA/IGIC (10% del IVA/IGIC turístico a medio natural y promoción turística: dinamización colectiva con objetivo de reconversión a la calidad)
- Reserva de Inversiones de Canarias

*Públicas con modificación de impuestos creando nuevos afectos a patrimonio natural*

- Tasa específica sobre el consumo del agua
- Aumento de los impuestos sobre hidrocarburos
- Tasa sobre nueva ocupación de suelo rústico
- Alojamiento (Baleares, taxe de séjour)
- Entrada de no residentes

## Conclusión

---

Se hace necesario vigilar disfunciones, siendo conveniente reducir otras formas impositivas.

### *Opciones voluntarias*

- Acuerdos voluntarios de la sociedad civil y la Administración
- Instrumentos fiscales: mejora del mecenazgo ambiental (Impuesto de sociedades o IRPF) si para turismo sostenible ambientalmente
- Tarjeta verde de Gran Canaria
  - Canarios interesados
  - turistas voluntariamente o vía turoperadores y hoteleros que se adhieran

### Tipos

- básica (2.000 Pts./año)
- oro (10.000 Pts/año)
- posibilidad de ampliar con VISA (1%)

Incluiría la oro descuentos en múltiples servicios asociados Fondos: destinados íntegramente a patrimonio natural (estimado en 2.000 M Pts.)

### Conclusión

- ¿Quién administra?
  - Fundación/Patronato/Consortio formado por donantes, receptores, ONGs y administración (gestionaría directamente o controlaría destino fondos)

Importante: ni las empresas sin control ni la Administración diluido en sus presupuestos

- Necesidad de:
  - información
  - debate
  - negociación
  - iterativo
  - progresividad

Maduración de la sociedad civil.

## La certificación forestal garantía de sostenibilidad

Con el crecimiento de la población mundial, se incrementará la demanda tanto de productos forestales maderables como no maderables. La forma en que sean gestionadas las áreas forestales restantes, determinará en gran medida si podremos en el futuro satisfacer las necesidades de la población humana y, al mismo tiempo, conservar las riquezas decrecientes de los recursos de la tierra.

La producción de madera, cuando está bien gestionada, mantiene la productividad a largo plazo de los bosques comerciales, protege la biodiversidad y proporciona un flujo continuo de beneficios económicos y sociales. La buena gestión forestal reduce dramáticamente los impactos negativos del aprovechamiento sobre la salud y estructura de los sistemas forestales, y puede mejorar el valor y rendimiento de la madera residual. Las implicaciones - en términos ecológicos, económicos y estabilidad regional - tienen un largo alcance.

Las iniciativas de certificación surgieron de un deseo de promover la conservación forestal utilizando fuerzas de mercado. A través de la certificación, los productos forestales provenientes de bosques bien gestionados, son ofrecidos al consumidor como productos respetuosos con el medioambiente. Se da, por lo tanto, a los consumidores, la oportunidad de apoyar la gestión forestal sostenible a través de la compra de productos elaborados con madera certificada.

Existen dos tipos de certificación:

1. Certificación Forestal - certificación de la gestión forestal.
2. Certificación de la Cadena de Custodia CdC - certificación de la cadena de transformación y suministro, así como las empresas implicadas.

El proceso de la certificación de la gestión forestal evalúa el manejo en las tierras forestales para ver si se cumplen las normas regionales de certificación. Si los estándares están siendo cumplidos, la operación es certificada y la madera de esa operación puede ser vendida como certificada. Para asegurar que solamente la madera de estos bosques es vendida a los consumidores como certificada, las empresas que comercializan estos productos (mayoristas, procesadores, minoristas, brokers, etc.) necesitan certificarse como cadena de custodia. La certificación de cadena de custodia requiere que una empresa establezca un sistema para asegurar que los productos de madera certificada sean almacenados y vendidos separadamente de los productos no certificados.

La certificación forestal es un proceso voluntario, llevado a cabo por una tercera parte independiente, que da lugar a una declaración escrita o certificado, que garantiza que la gestión de la masa forestal de la que procede el producto con sello FSC se realiza de acuerdo a unos criterios de gestión sostenible que contemplan aspectos económicos, sociales y ambientales

### Qué es el FSC

El Consejo Mundial para la Gestión Forestal (Forest Stewardship Council, FSC) se formó en Octubre de 1993. El FSC es una organización no gubernamental establecida para definir los estándares para los programas de certificación forestal a nivel mundial y acreditar organizaciones que cumplan con ellos. El FSC fue establecido por certificadores, pequeñas empresas y grupos ambientales para monitorear la certificación y evitar una proliferación de estándares que creen confusión.

El FSC es un organismo independiente que establece las normas para una adecuada explotación maderera en todo el mundo, otorga la acreditación correspondiente a certificadores independientes y regula el uso de su nombre y sello en las etiquetas de los productos.

Ej.: ...jungla chicle, Gibson Guitarra, puertas, papel, lápices, una casa entera certificada.

Las 10 entidades acreditadas, que son las que certifican operaciones y empresas, son: SCS, el programa de SmartWood, SGS, Soil Assoc, IMO, Skal, Silva, LUSO, BM Trada, SABs. Hoy en día hay 2 entidades trabajando en España, son SGS y SmartWood.

## Quienes son SmartWood

Iniciado en 1990, SmartWood es el programa de certificación forestal más grande y más antiguo que está en funcionamiento. SmartWood es un programa de la Rainforest Alliance (Alianza de las Plurisilvas) (un grupo medioambiental internacional, sin fines de lucro, con base en Nueva York). Aunque inicialmente estaba enfocado hacia los bosques tropicales, actualmente SmartWood trabaja en todos los tipos de bosques a través de su Red de organizaciones regionales de certificación.

SmartWood actualmente ofrece tres tipos de certificación:

1. para operaciones de manejo en bosques naturales y/o plantaciones forestales;
2. para consultores forestales y administradores que manejan las tierras de otras personas bajo estándares certificables.
3. para operaciones que manufacturan, compran, venden o distribuyen productos forestales certificados.

Adicionalmente a los tipos de certificación presentados arriba, SmartWood también ha desarrollado la certificación de Madera Redescubierta para productos elaborados de madera reciclada, reutilizada, reclamada o rescatada. SmartWood es también pionero en el concepto de la certificación de productos forestales no maderables bajo el sistema FSC, de lo cual hablaré mas tarde.

El siguiente es un resumen del proceso de implantación de la certificación en una empresa u operación forestal:

A través de conferencias, demandas para los productos, exigencias de grupos como Greenpeace, foros de ADENA etc.

ADENA tiene toda la información necesaria para formar una opinión y son totalmente independientes de las entidades acreditadas. Son los representantes del FSC en España. Están en el proceso de formar unos estándares regionales específicos a los bosques Españoles y la situación de la industria forestal.

## Como concepto y único sistema de certificación

Esto se hace a través de las redes de ADENA, FSC, o los contactos de las entidades acreditadas.

Aquí es importante reseñar que: Se considera el plan de ordenación como un instrumento suficientemente válido para probar la buena gestión, siempre en el caso de estar bien elaborado y realmente implantado.

Esta fase se basa en la solución de los desfases entre las operaciones del cliente y los estándares del FSC. (Fitosanitario) (para cumplir con las reglas de FSC)

Una vez comprometida, la empresa / organización forestal entra en el proceso de certificación con aquella entidad acreditada que hayan elegido. Les voy a hablar del procedimiento del SmartWood como la entidad que más conozco.

La siguiente es una descripción del procedimiento SmartWood para llevar a cabo evaluaciones de certificación y auditorías anuales de operaciones de gestión forestal certificadas. Todas estas evaluaciones utilizan procedimientos que han sido aprobados por el Consejo de la Gestión Forestal (FSC).

A continuación se ilustra paso a paso cómo funcionan los procesos de las evaluaciones y auditorías de certificación.

### **La evaluación de la gestión forestal**

Paso #1 - Entrega de la Solicitud y Lista de Comprobación por la Operación Forestal

Paso #2 - Respuesta de SmartWood a la Solicitud

Paso #3 - Planificando la Evaluación

Paso #4 - Evaluación de Campo

Paso #5 - Elaboración del Borrador de Informe

Paso #6 - Revisión del Borrador por la Operación Candidata y Revisores Independientes

Paso #7 - Proceso de Consulta con la Operación Candidata

Paso #8 - Decisión de Certificación

Paso #9 - Firma del Contrato de Certificación y Entrega del Certificado

### **Procedimientos de auditoría**

Una vez conseguida la certificación forestal lleva los siguiente beneficios:

– A los productos, demostrando al consumidor su respeto hacia el medio ambiente





- De la empresa o operaciones, demostrando preocupación por la conservación de los recursos naturales y el respeto de los derechos de sus trabajadores.
- En el mercado español dada la creciente demanda de productos respetuosos con el medioambiente.
- Y acceso a mercados nuevos y extranjeros que exigen este tipo de productos.

*Empleo de maquinaria de pequeñas dimensiones en masas repobladas de pino canario en Orticoosa (Tenerife).*

### Con mejor control de los inventarios internos

Cuando hablamos de la importancia del sector forestal en España es necesario considerar también la dimensión internacional del proceso, la industria forestal española en un contexto global. Para poner algún ejemplo:

En el Reino Unido la certificación forestal se encuentra muy desarrollada, y a la vez tienen una masa forestal propia, sin embargo importa madera de todo Europa dentro de la cual se encuentra madera española.

Otro ejemplo se pudo ver en la feria internacional del mueble en Valencia el mes pasado, donde la mayor parte de los expositores tienen mercados en el extranjero, precisamente en los países donde exigen la madera certificada.

Sin embargo, a la vez de pensar en un contexto global, es importante tomar en cuenta que la industria forestal es fundamental para el pueblo y hay que considerar las implicaciones regionales.

La certificación forestal de FSC ofrece a Canarias las siguientes oportunidades:

PFNM - PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES. COMO EL CARBON.

Como demostración del éxito de FSC en el extranjero y como ejemplo de los beneficios que se pueden aprovechar en las Islas Canarias les voy a facilitar información sobre una iniciativa que se puede implantar aquí en Canarias.

BioRegional, UK, es una organización no gubernamental con sede en Londres, que está incorporando el concepto de la sostenibilidad local en la corriente dominante. BioRegional aboga por la gestión y la restauración forestal ambientalmente sana. En particular, ha contribuido al renacimiento de la industria de carbón vegetal en el Reino Unido. Es así que su primer carbón vegetal certificado por el FSC, se produce a partir de la gestión de bosques que se talan periódicamente, así como de desechos de podas de los árboles que hay en parques y calles, que, en el pasado, simplemente se habrían quemado o enterrado en vertederos de basura.

Gran Bretaña importa 60.000 toneladas de carbón vegetal cada año, la mayoría del cual viene de Asia, Latinoamérica y África. No obstante, la masa forestal, específicamente los bosques pequeños, tienen la potencia de superar esa demanda. Aproximadamente 90% del carbón vegetal quemado en el Reino Unido viene de productores extranjeros.

Sin embargo ahora con la iniciativa de BIO-REGIONAL hay 68 bosques con 4.000 hectáreas de especies indígenas que llevan la etiqueta de FSC y que producen carbón para los detallistas más grandes del país. \*

Para terminar esta charla quería recordarles los puntos más importantes:

Debido a la globalización de la economía y a las cadenas de importación/exportación de madera en las que este país se encuentra incluido, no se

puede tener una visión sectorial de la industria forestal en España y, a la hora de tomar decisiones, es necesario considerar el contexto internacional.

La certificación permite al consumidor saber que la madera procede de bosques bien gestionados.

La certificación forestal está funcionando, de forma exitosa, en otros países europeos.

La certificación defiende el uso de la madera frente a cualquier otro material sustitutivo y constituye una realidad apoyada e implantada por importantes compañías de distribución de productos forestales.

En la certificación hay cabida para otro tipo de productos forestales, distintos de la madera, tan importantes en algunos de los bosques españoles como el corcho o la resina, o en Canarias, el carbón o almendra.

La certificación es, por un lado, una estrategia de mercado que permite vender mejor, productos de mayor calidad y, por otro lado, proporciona una buena imagen de la operación forestal



*Tronco de roble albar de 300 años de edad, de primera calidad, resultado de una gestión sostenible.*

## Conclusiones de las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria

Las VII Jornadas Forestales de Gran Canaria se llevaron a cabo en el Salón de Actos de la Oficina de Desarrollo Local de Arucas, del 8 al 11 de noviembre de 2000, bajo la organización de la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arucas y el Área de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, con la colaboración de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Fundación Canaria para la Reforestación, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales de Canarias y de la empresa Bosques Naturales S.A.

Tras las diferentes sesiones de trabajo y debate, se alcanzaron las siguientes conclusiones:

1. El turno de corta es un factor que influye considerablemente en la rentabilidad de las inversiones forestales encaminadas a la producción maderera. Si bien en ecosistemas forestales seminaturales se intentan alargar e incluso suprimir el turno, en plantaciones es necesario acortarlo en la medida de lo posible. Utilizando técnicas agronómicas (mejora genética, fertirrigación, tratamiento fitosanitario, podas, etc.) es posible en superficies agrícolas abandonadas crear bosques productores de madera de calidad a turnos cortos. Ante el abandono de muchas superficies agrícolas y el incremento de la productividad por unidad de superficie, la producción forestal intensiva aparece como una opción, para evitar posibles cambios de uso del terreno, compensar la importación indiscriminada de madera tropical de uso insostenible y para generar riqueza y puestos de trabajo en el sector primario insular.

2. La producción bien gestionada de madera garantiza la multifuncionalidad de los bosques la certificación de bosques en sus diferentes modalidades (FSC, ISO, Paneuropeo) es una garantía de control de la sostenibilidad. Dado el incremento en próximos años de la superficie forestal certificada a nivel mundial, es aconsejable certificar en Canarias la producción local de madera para consolidar un mercado interior que se rija por preceptos de sostenibilidad, mejorando la competitividad frente a maderas importadas.
3. La superficie de olivar en el sudeste de Gran Canaria cumple perfectamente funciones paisajísticas y ambientales. Tras un exhaustivo trabajo de campo llevado a cabo en la comarca, se ha visto la idoneidad de articular medidas tendentes a recuperar la importancia económica de este cultivo, máxime cuando se constata la existencia de una variedad local de características bien definidas. Asimismo se anima a las administraciones competentes a trasladar la experiencia del olivar local al sector de la almendra en los municipios cumbreros de la isla, como inicio de la recuperación de los frutales forestales.
4. Tal como se recogió en las conclusiones de las V Jornadas Forestales y como se puso de manifiesto a lo largo de las sesiones de debate de las actuales Jornadas, sigue preocupando a la ciudadanía en general, la desecación de terrenos y el entubamiento de cauces, que pone en peligro la estabilidad de los sensibles bosques húmedos relictuales en Gran Canaria, como se observa en Los Tilos de Moya, Guadayeque, etc. Desde este foro se reitera el llamamiento, que en su momento se hizo, para evitar entubamientos e impermeabilizaciones, que iniciarían procesos de degradación similares en ecosistemas como el Barranco de la Mina o el de Los Cernícalos, así como la restauración de estanques de barro, charcas, humedales, etc.
5. Las llamadas ecotasas (sobre carburantes, sector turístico, carreteras, vehículos etc.) son instrumentos financieros, que empleados de forma adecuada pueden ayudar a corregir la insostenibilidad del modelo económico existente. Condición necesaria deberá ser una concienzuda Ordenación, Planificación y Gestión Territorial, que ayude entre otros aspectos a romper la bipolaridad manifiesta entre Espacios Naturales vírgenes y restrictivos con la actividad humana y los territorios sin figura de protección territorial, demasiado tolerantes con actividades impactantes. Se deberá buscar el consenso en todo momento, de tal forma que se repartan las cargas adecuadamente. Las conclusiones de la sesión de trabajo profundizan en aspectos relevantes en este tema tan candente.

6. La ecoesponsorización puede ser una estrategia válida para la mejora ambiental, así como un recurso para mejorar la imagen corporativa de las empresas. Las experiencias existentes en esta materia demuestran la necesidad de un alto grado de compenetración entre las empresas participantes y las administraciones competentes, así como un compromiso firme por las partes implicadas, con el fin de conseguir resultados tangibles, en consecuencias ambientales reales.
7. Se anima al empresariado canario a emplear la Reserva de Inversiones de Canarias (RIC) en proyectos paisajísticos, ambientales, forestales, agrícolas y ganaderos, que redunden en la recuperación del sector primario de las islas.
8. Las islas arrastran un intenso uso de sus recursos naturales desde el inicio de su poblamiento, que ha creado un rico patrimonio etnográfico asociado a los oficios forestales tradicionales. Por motivos de equilibrio interterritorial, diversificación de la economía y conservación del acervo etno-cultural es importante desarrollar estrategias de persistencia de los principales oficios forestales, adaptándolos a las necesidades de la sociedad actual.
9. La ganadería extensiva y el sector forestal han mantenido un secular enfrentamiento por los recursos y el espacio, cuyas secuelas se perciben todavía en la actualidad. Existen no obstante suficientes ejemplos de convivencia entre ambas actividades (creación de dehesas, plantación de forrajeras arbóreas y arbustivas, mantenimiento de cortafuegos con ganado, etc.), que demuestran la posibilidad e idoneidad de compatibilizar ambos sectores.



*Comedor fabricado con madera de barbusano en La Gomera.*



## Palabras de los directores en el Acto de Presentación de las VIII Jornadas Forestales de Gran Canaria

### Lo que todo ciudadano puede hacer por la vida silvestre

La conservación de la naturaleza en términos generales no se limita a la creación y a la gestión de zonas protegidas. Las aves migratorias, las semillas de plantas esparcidas por el viento o por medio de otros agentes como la que realizan los tímidos lagartos que suben o bajan por las paredes de los barrancos sembrando granos de vinagreras o de balos, la impagable tarea de los cuervos en la siembra de sabinas, dragos y palmeras no conocen fronteras ni parques ni comarcas o países. Actúan sobre territorios y espacios sin separaciones artificiales. De la misma forma instintiva que los agentes naturales propagan vida silvestre tenemos que pensar la conservación de forma global, sobre los territorio sin más, como un compromiso personal cívico asumido voluntariamente por parte de cada uno de nosotros para la construcción de un mundo más saludable en el que podamos vivir sin amenazas ambientales.

Incluso en las ciudades, consideradas a menudo como ámbito reservado para los seres humanos, la naturaleza puede expresarse de formas muy diversas, permitiéndonos mantener con ella una relación cotidiana nada competitiva. Es llegado a este punto cuando surge la pregunta ¿pero qué puede hacer el ciudadano de a pie para contribuir concretamente a la conservación de las plantas y de los animales silvestres que viven en la ciudad? Respuesta escueta: ¡mucho! Por ejemplo, si usted vive en un edificio y dispone sólo de un balcón, puede plantar en macetas plantas aromáticas y flores que atraigan a las mariposas y a otros insectos polinizadores; también puede hacer que plantas como la hiedra o la madreSelva trepen por las paredes, instalar bajo las cornisas nidos

artificiales para los pájaros y en las azoteas y chimeneas o en el cuarto de piletas poner agua y refugio para rapaces y vencejos.

En invierno, un comedero colocado en el borde de la ventana y lleno de semillas atraerá a las aves y les ayudará a vivir, recibiendo como contraprestación la alegría de sus cantos sin necesidad de someterlos a cautiverio en jaulas.

Si usted vive en una casa con jardín plante arbustos autóctonos que produzcan bayas y semillas a la par que estos a su vez le ofrezcan además de ornato, aromas y cobijo para aves e insectos. Deje una esquina del jardín en estado más silvestre en donde plantas y flores puedan crecer libremente. También puede construir allí un nido artificial recubierto de hojas secas en donde puedan refugiarse y reproducirse lisas, lagartos y otros animales.

En verano instale un abrevadero y cave pequeñas charcas donde los pajarillos podrán encontrar el barro que necesitan para construir sus nidos. Instale en los arbustos nidos de diferentes tamaños, pues aparte de que embellecerán el jardín y lo llenarán de sonidos, alejarán a los insectos dañinos para las plantas.

Si usted tiene la suerte de vivir en una casa con jardín grande, en las afueras, puede incluso reconstruir pequeños hábitats, respetando las sucesiones naturales. Un estanque siempre es un depósito de vida, belleza y descubrimientos tanto para chicos como para grandes; atraerá a los anfibios y será cuna de numerosas plantas hidrófilas. Si cuenta con césped puede diversificar su jardín con especies más frondosas que le aporten sobra como fayas, pinos, laureles, acebuches, etc.

Si usted es profesor y cuenta con condiciones de espacio en su centro convierta el terreno que rodea la escuela en un verdadero laboratorio para las actividades educativas de orientación cívico-ambiental.

En esta vida todo es querer. Nuestro mundo necesita que todos con nuestras pequeñas aportaciones respetemos el medio natural y la vida silvestre. Eso, como hemos visto, lo podemos hacer también cómodamente en nuestras casas.

# Algunas consideraciones sobre el cambio climático y sus consecuencias sobre la vida vegetal

## INTRODUCCIÓN

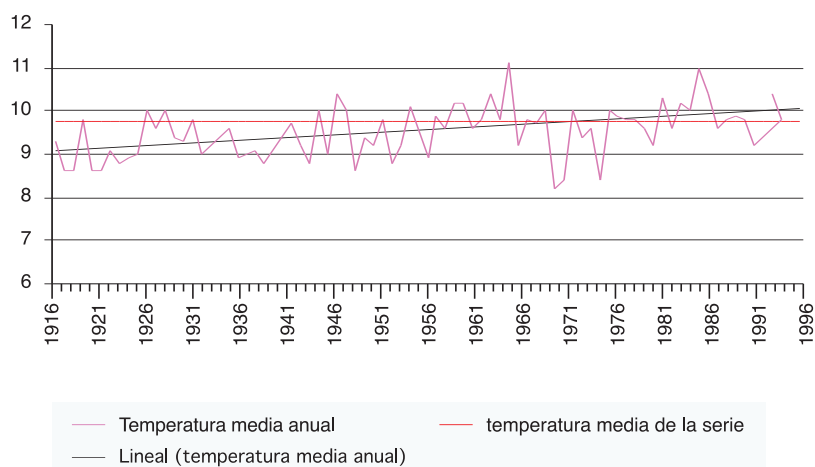
Resulta extremadamente complicado realizar una valoración de los efectos que un supuesto cambio climático pueda tener sobre la vegetación canaria, por ello en este trabajo sólo se esbozan algunas cuestiones importantes a tener en cuenta y son únicamente aproximaciones a escenarios en los que, sin duda, con los datos con los que se cuenta, la incertidumbre es la nota predominante.

Hoy no es posible saber con certeza que ocurrirá con la vegetación de las islas, sobre todo si tenemos en cuenta la falta de datos que existen en el ámbito del archipiélago y la complejidad del objeto de estudio: el sistema climático. En esta línea también se explican las causas de esa incertidumbre.

## EL SISTEMA CLIMÁTICO

En primer lugar es importante subrayar la concepción actual que hoy se tiene desde una perspectiva científica sobre el clima. En principio, el calentamiento global ha de ser entendido como un aumento en la temperatura del aire, sin embargo, si concebimos el clima como un sistema complejo en el que intervienen la biosfera, la criosfera, la hidrosfera y la litosfera, resulta que ese ascenso térmico atmosférico tendrá repercusiones en el resto de los componentes del sistema y en cada uno de los elementos de éstos. Esas transformaciones son de una formidable complejidad puesto que afectan a miles de variables que a su vez generan constantes cambios en el resto. Son las denominadas retroalimentaciones. Por todo ello es muy complicado poder predecir lo que realmente

Fig. 1. Temperatura media anual en Izaña (1916 - 1998)



pueda ocurrir y mucho menos a una escala tan reducida como la del archipiélago canario.

Por tanto, el estudio del fenómeno resulta enormemente complicado y siempre tendrá que abordarse desde una óptica multidisciplinar porque ese sistema contiene elementos químicos, procesos físicos, se desarrolla en una superficie oceánica, continental y aérea y es estudiado con técnicas matemáticas, estadísticas, etc.

Aún así, parece ser que la mayor sensibilidad, entendida ésta como rapidez constatable o medible de cambio, se da en la atmósfera y es por ello por lo que es ahí donde el fenómeno ha sido más estudiado y donde, en la actualidad, se cuenta con más datos y en los que se basan la mayor parte de los modelos.

## EL EFECTO INVERNADERO

La preocupación por el efecto invernadero no es nueva. El primero en expresarla fue el científico sueco Arrhenius en el año 1896. El resultado de esta primera teoría señalaba que duplicando la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se produciría un calentamiento global medio de entre 4°C a 6°C. Por desgracia, Arrhenius no tenía datos de la historia del sistema climático del mundo para poner en evidencia su teoría y no fue hasta muchos años más tarde cuando comenzó realmente la preocupación por un posible calentamiento global. De hecho los primeros indicios y los estudios iniciales que ponían en evidencia el aumento térmico generalizado comienzan a publicarse en los años 70 del siglo XX. En principio, análisis poco concretos por la complejidad de las variables y la dispersión de los datos.

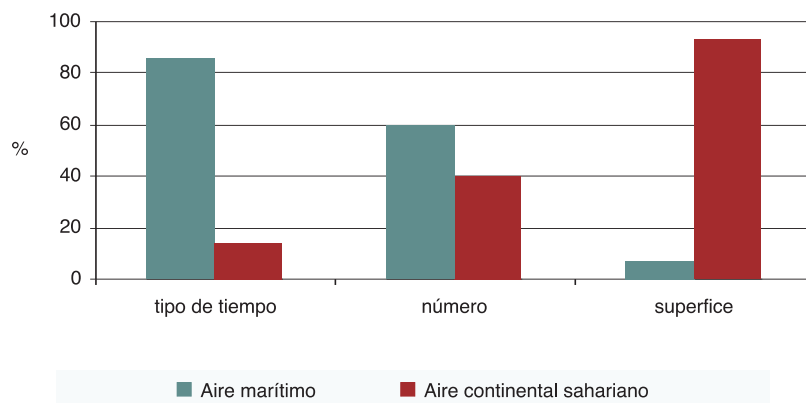
No es hasta 1988 cuando se centralizan todos los trabajos relacionados con el tema al crearse el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) lo cual, junto con aspectos como el aumento de la capacidad de computación de los ordenadores y de los modelos matemáticos generó investigaciones mucho más fiables, desarrollándose así las primeras predicciones a largo plazo con modelos numéricos altamente sofisticados.

En este sentido algunos de los centros de mayor prestigio en este tipo de estudios son el Centro Hadley en el Reino Unido, cuyos modelos más recientes poseen una resolución de sólo 50 kilómetros, el National Center for Atmospheric Research en Estados Unidos o el Instituto Max Plank en Alemania. El IPCC ha sido el encargado de recoger y analizar todos los trabajos referentes a este tema desde su formación hasta la actualidad, y éste ha sido el medio para difundir los resultados de las publicaciones e investigaciones climáticas. Se ha comportado, en realidad, como enlace entre los científicos, encargados de cuantificar el cambio y predecir sus efectos, y los políticos, encomendados a la labor de tomar las decisiones tendentes a minimizar las consecuencias.

## CONCLUSIONES

La conciencia del problema del cambio climático es muy reciente puesto que apenas tiene 20 o 25 años, periodo de tiempo en el que la ciencia ha tenido que avanzar rápidamente para poder inferir el comportamiento futuro de todo el sistema climático y para demostrar que el calentamiento global es hoy una realidad.

**Fig. 2. Distribución porcentual de los días según el tipo de tiempo, del número de incendios y de la superficie calcinada en en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (1989-1998)**





*Pinar canario sobre malpaís en condiciones extremas.*

Fruto de ello se han celebrado una serie de conferencias internacionales denominadas conferencias de las partes de las que ha salido el protocolo de Kyoto como documento base para actuar desde un punto de vista político para conseguir detener el calentamiento del planeta.

En este sentido, según señala el IPCC en el calentamiento del planeta la influencia antropogénica parece incontestable. Sin embargo, la gran complejidad del sistema climático, su enorme número de variables y sus infinitas combinaciones hacen muy difícil su estudio y aún hoy existen numerosas incógnitas en la predicción climática a largo plazo, especialmente en ámbitos tan reducidos como el archipiélago Canario.

Sus efectos a todos los niveles pueden ser extremadamente graves y el papel de los bosques es crucial. Así, como señala el protocolo de Kyoto, “la conservación de los bosques en todo el mundo es un camino efectivo para lograr el objetivo de la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. Por ello la preservación de los bosques es fundamental para evitar un incremento en la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico.

En Canarias únicamente es posible intuir comportamientos futuros en la relación entre el clima y la vegetación y, aunque sólo hay algunos indicios, estos indican una tendencia hacia una acentuación de la irregularidad pluviométrica propia de la región y un ascenso térmico. Queda por ver si se verá acompañado de una aumento en tipos de tiempo de predominio de aire sahariano. Sólo estudios amplios y multidisciplinarios podrán contribuir a un mayor conocimiento del sistema climático en nuestra región. En esta línea se trabaja en la actualidad en diferentes proyectos de investigación llevados a cabo por las dos universidades canarias y financiados por diversas instituciones<sup>1</sup>. Sin embargo, la falta de datos meteorológicos y el elevado coste económico que supone su adquisición, incluso para instituciones públicas como universidades y centros de investigación, merman significativamente las investigaciones de este tipo en nuestro país.

---

<sup>1</sup> Uno de estos estudios es el llevado a cabo por el Departamento de Geografía de la Universidad de La Laguna y el Departamento de Química de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria titulado: “Estudio de la evolución temporal de las advecciones de aire tropical continental y de la entrada de polvo sahariano en Canarias”, concedido por la DGU del Gobierno de Canarias con el nº 2001/086. En él se tratará de constatar la tendencia en la llegada de las masas de aire sahariano hasta las islas en los últimos 50 años, así como medir la cantidad de polvo en suspensión que transportan las citadas masas de aire.

## Mantenimiento de repoblaciones en Gran Canaria

### CONCEPTOS

Se entiende por cuidados posteriores o mantenimientos de las repoblaciones a la serie de operaciones de cuidado de la masa en los estados de diseminado o repoblado (primeras edades), diferenciadas de los claros, claras, desbroces y podas, que son realizadas en el estado de monte bravo (tratamientos selvícolas), y que tradicionalmente se han incorporado a las técnicas de repoblación y quedan incorporadas al proyecto de la misma.

Estas operaciones de cuidado son:

- Protección contra daños de animales (cercados o protectores individuales).
- Reposición de marras.
- Binas, escardas y rozas de matorral.
- Riegos.
- Realce o aporcado.
- Podas de guiado o precoces.
- Injertos.

Las realizadas en los tres últimos años de campañas de repoblación han sido todas excepto injertos.

En esta exposición nos centraremos de forma exclusiva en los riegos, por los siguientes motivos:

- Ser una actividad innovadora que se ha incorporado recientemente a los cuidados de repoblaciones.
- Presentarse como una actividad de gran relevancia, a veces imprescindible, en el mantenimiento de repoblaciones con especies arbóreas en zonas xerófilas de Gran Canaria.
- Tienen una gran repercusión económica en el presupuesto final de la repoblación.

## EXPERIENCIAS Y TRABAJOS EN LA ISLA DE GRAN CANARIA

### ANTECEDENTES



De 1982 a 1989 se repueblan por la dirección General de Medio Ambiente en la provincia de Las Palmas una media de 121 Ha anuales (971 Ha totales.)

La mayor parte de la superficie solo se consigue con segundas repoblaciones y reposiciones de marras muy numerosas, no habiendo constancia sobre el resultado final de las mismas.

*Mantenimiento de repoblaciones en Montaña Negra (San Bartolomé de Tirajana).*

Ya se constata a la vista de estos resultados la dificultad de asentamiento de las repoblaciones en el piso correspondiente al pinar xerófilo de pino canario (dificultades climáticas, edáficas, orográficas y técnicas.)

Muchas de estas repoblaciones, por lo visto sobre el estudio del terreno, se realizaron mediante subsolado lineal previo decapado y algunas mediante aterrazado con subsolado.

### DATOS DE LAS ESTACIONES DE ESTUDIO

- **Orientación y altitud.**

La Finca de Tirma corresponde a la zona norte de la isla y la altitud media de los trabajos realizados es de 850 m.



Cortijo de la Data, La Candelilla, Las Mesas y Montaña la Negra corresponden a la zona sur de la isla y la altitud media de los trabajos realizados es de 1.200 m.

- **Precipitaciones**

Durante los últimos años las precipitaciones medias en la zona norte han sido de 160 mm anuales, con máximas anuales de 340 mm. En la zona sur la precipitación anual ha sido de unos 320 mm, con máximas anuales de 720 mm. Hay que tener en cuenta que en la zona norte, más baja, ha llovido menos, pero hay una notable influencia de neblinas y humedad ambiental (precipitación horizontal). Sin embargo en la zona sur, más alta, ha llovido más, pero son frecuentes los días con fuerte insolación y vientos desecantes (efecto Föhn).



*Detalle de línea principal con bifurcación para manguera de riego.*

## ACTUALMENTE

El trabajo de mantenimiento fundamental que se realizó fue el de riegos. Ello fue debido a la falta general de precipitaciones que se observó impedían la instalación de una vegetación de tipo arbóreo. Hay que tener en cuenta que en el periodo analizado las precipitaciones algún año no han superado los 200 mm.

En el período de 1998 a 2000 la precipitación media anual ha sido de 100 mm en el norte y 201 mm en el sur. La precipitación media en invierno ha sido de 60 mm en el norte y 109 en el sur.

### **Campaña 98 – 99: plantación en la Finca de Tirma y Cortijo de la Data.**

- **Precipitaciones**

Del periodo de repoblaciones analizado fue el mejor, llovió durante la plantación y posteriormente.

Finca de Tirma (Norte): 85 mm, 50 mm durante el invierno. Además de las precipitaciones caídas hubo días con nieblas y humedad ambiental.

Cortijo de la Data (Sur): 136 mm. 116 durante el invierno. No llovió después del invierno.

- **Especie, densidad y superficie**

Pino canario (*Pinus canariensis*) principalmente, en menor medida almácigo (*Pistacia atlantica*), acebuche (*Olea europaea*) y sabina (*Juniperus turbinata canariensis*).

450 plantas por ha.

Finca de Tirma: 200 ha. Total 90.000 plantas.

Cortijo de la Data: 100 ha. Total 45.000 plantas.

- **Preparación del suelo**

Se hicieron diversas pruebas a lo largo de las obras en cuanto a tratamiento del suelo. Fueron las siguientes:

- Ahoyado manual con herramientas manuales; hoyos de 40x40x40 con alcorque. Dificultades para alcanzar los 40 cm de profundidad por el estrato de tosca.
- Ahoyado moto-manual, con pico mecánico eléctrico de 12 Kg y generador eléctrico; hoyos de 40x40x40 con alcorque. Dio mejor resultado que el anterior por profundizar más y resquebrajar la capa de tosca.
- Ahoyado mecanizado con retroexcavadora de ruedas de 50 Cv; hoyos de 40x60x40 cm con alcorque. Presentó dificultades por la falta de potencia de la máquina y los pinchazos.
- Ahoyado mecanizado con retroexcavadora de cadenas de 120 Cv; hoyos de 40x80x50 cm con banqueta de 100 x 100 cm y microcuencia. Es el método que mejor resultado dio por el volumen de tierra removido.

- **Plantación**

Planta en envase forest – pot 300 de una savia.

100 g de hidrogel por hoyo.

Protector de 60 % de sombreo.

No se había desarrollado un sistema de control de calidad de la planta.

- **Mantenimientos**

La principal labor de mantenimiento realizada fue el riego.

Se dieron tres riegos en Tirma, uno de instalación, durante la plantación, y dos posteriores, de mantenimiento, cada uno de ellos de 30 litros por planta.

El método consistió en riego directo desde camión cisterna con moto-bomba, uniendo tramos de manguera flexible para llegar a los rodales.

En el Cortijo de la Data no se regó.

- **Resultados**

- Finca de Tirma:

- Aproximadamente 10 % de mortandad para el total de la repoblación al finalizar el verano, pero hay que reseñar que se encontraban concentradas en una zona de exposición sur con fuerte pendiente. En el resto de zonas las marras fueron casi nulas.

- Actualmente se observan grandes crecimientos en el pino y numerosas frondosas vivas.

- Cortijo de la Data:

- La mortandad fue total al final del Verano.

### **Campaña 99 – 00: plantación en Las Mesas.**

- **Precipitaciones**

- Se dan también las precipitaciones de la Finca de Tirma como dato comparativo.

- Finca de Tirma (norte): 129 mm, 91 mm durante el invierno. Además de las precipitaciones caídas hubo días con neblina.

- Las Mesas (sur): 281 mm, 124 mm durante el invierno

- **Especie, densidad y superficie**

- Pino canario (*Pinus canariensis*) principalmente, en menor medida almácigo (*Pistacia atlantica*), acebuche (*Olea europaea*) y sabina (*Juniperus turbinata canariensis*).

- 250 plantas por ha.

- 200 ha. Total de 50.000 plantas.

- **Preparación del suelo**

- Ahoyado manual con herramientas manuales; hoyos de 40x40x40 con alcorque. Suelos de pedregosos a muy pedregosos.

- **Plantación**

- Planta en envase forest – pot 300 de una savia.

- 100 g de hidrogel por hoyo.

- Protector de 60 % de sombreo.

- Se comenzó a desarrollar un sistema de control de calidad de la planta.

- **Mantenimientos**

La principal labor de mantenimiento realizada fue el riego.

Se realizaron tres riegos uno de instalación, durante la plantación, y dos posteriores, de mantenimiento, cada uno de ellos de 30 litros por planta.

El método consistió en riego directo desde camión cisterna con moto-bomba, uniendo tramos de manguera flexible para llegar a los rodales.

- **Resultados**

Hasta junio sobrevivía del orden del 85 % de lo repoblado. Después del Verano la mortandad fue casi total.

### **Campaña 2000 - 2001: plantación en Montaña la Negra y La Candelilla.**

- **Precipitaciones**

Se dan también las precipitaciones de la Finca de Tirma como dato comparativo.

Finca de Tirma (norte): 73 mm, 16 mm durante el invierno. Además de las precipitaciones caídas hubo días con neblina.

M. Negra (sur): 160 mm, 74 mm durante el invierno.

- **Especie, densidad y superficie**

Pino canario (*Pinus canariensis*) principalmente, en menor medida almácigo (*Pistacia atlantica*), acebuche (*Olea europaea*) y sabina (*Juniperus turbinata canariensis*).

100 plantas por ha.

220 ha. Total de 22.000 plantas.

- **Preparación del suelo**

Se hicieron diversas pruebas a lo largo de las obras en cuanto a tratamiento del suelo. Fueron las siguientes:

- Ahoyado manual con herramientas manuales (pico y sacho.), hoyos de 40x40x40 con alcorque. Suelos de pedregosos a muy pedregosos.
- Ahoyado mecanizado de 60x60x60 con retroaraña. Estos hoyos todavía no se han utilizado para plantación.

- **Plantación**

Planta en envase forest – pot 300 de una savia.

100 g de hidrogel por hoyo.

Protector de 60 % de sombreo.

A partir de este año se desarrolla un protocolo de control de calidad de la planta producida.

- **Mantenimientos**

La principal labor de mantenimiento realizada fue el riego.

Se realizaron nueve ciclos de riego, uno de instalación, de 50 litros durante la plantación, y ocho posteriores, de mantenimiento, a razón de uno al mes, de 30 litros por planta.

Para realizarlo se instalaron redes semipermanentes de tubería de P E, abastecidas mediante depósitos flexibles.



*Depósitos móviles flexibles, empleados en el mantenimiento de repoblaciones.*

- **Resultados**

Hasta fecha de hoy se ha mantenido el 95 % de las plantas plantadas.

## RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

En los últimos riegos se ha ensayado un sistema de riego semipermanente, constituido por una red de tuberías de 40 mm y 50 mm que distribuyen el agua a los diferentes rodales generalmente por gravedad. Esta red se alimenta de unos depósitos flexibles de 5.000 a 10.000 litros cada uno colocados en serie en los puntos más altos de las zonas de repoblación. El agua se bombea hasta éstos desde depósitos permanentes de construcción mediante grupos moto-bomba portátiles.

Estas redes están dotadas de conexiones rápidas, a las que se conectan las mangueras flexibles de hasta 50 m de longitud. El riego se efectúa pie a pie.

Los depósitos de hormigón permanentes, de gran capacidad, se alimentan de forma natural y se les ayuda mediante transporte con camiones cisterna desde presas o estaciones de bombeo.

Las redes de riego se pueden utilizar durante varias campañas para amortizar su uso y luego retirarlas para utilizarlas en zonas cercanas, donde cumplirán su función durante próximas campañas.

## ESTUDIO ECONÓMICO

Se puede considerar una operación económicamente costosa en proporción al precio de ejecución de la repoblación, pero resulta mucho más costoso hacer repoblaciones de alta densidad (2.000 pies/ha o más), que habrá que repetir una y otra vez si se quiere instalar la masa, siempre considerando que en ambos casos se han elegido especies estacionalmente compatibles y que la mortandad no se debe a defectos en la planta o en la plantación.

La aplicación de tres riegos puede suponer un coste equivalente al de la propia ejecución de la repoblación.

Para igualar el coste de una repoblación tradicional, sin riegos, de 2.000 plantas por ha, con una en la que se aplican nueve riegos (uno por mes, excepto en invierno), habría que rebajar la densidad a unos 650 pies por ha.

## GASTO COMPARATIVO DE AGUA

Un bosque xerófilo bien formado, con espesura completa, en el estado de fustal, se ha estimado que necesita para cerrar su ciclo biológico del orden de 1.000 m<sup>3</sup>/ha/año, concentrados especialmente durante el periodo vegetativo, equivalente a 100 mm/ha/año, que para un rendimiento de aprovechamiento de la precipitación del 30 %, supone una precipitación necesaria de 300 mm/ha/año, especialmente durante el periodo vegetativo.

Una repoblación, lógicamente, ha de necesitar mucho menos, máxime si es a baja densidad. Las dosis aplicadas de 50 litros por planta para el riego de asentamiento y 30 litros al mes durante los restantes 9 meses, suponiendo para cada planta una superficie de 1 m<sup>2</sup> y que no hay pérdidas por evaporación (se riega pie a pie), equivalen a una precipitación neta de 290 mm anuales, más lo que reciba por las precipitaciones naturales.

Analizaremos a continuación cual es el consumo de las repoblaciones actualmente y lo compararemos con el gasto general de la sociedad y de algunos cultivos de la Isla de Gran Canaria, teniendo en cuenta que en la repoblaciones el riego se mantendrá durante un máximo de tres años y se abandonará el riego, recuperándose la instalación, mientras que el consumo urbano y agrícola es anual y constante y siempre consume agua, nunca produce, como es el caso de las repoblaciones adultas, que tienen un balance hídrico positivo al aportar agua al subsuelo gracias a la infiltración.

Una repoblación de 200 plantas/ha consume  $58 \text{ m}^3$  /ha y año. Una campaña de repoblación de unas 300 ha,  $17.400 \text{ m}^3$  /año.

Una repoblación de 400 plantas/ha consume  $116 \text{ m}^3$  /ha y año. Una campaña de repoblación de unas 300 ha,  $34.800 \text{ m}^3$  /año.

Teniendo en cuenta que el consumo total previsto para el año 2002 en la Isla de Gran Canaria será de  $150 \text{ Hm}^3$ , es decir 150 millones de  $\text{m}^3$ , el porcentaje consumido por una campaña de repoblación constituye el 0,01 %, es decir, una diezmilésima parte del consumo total.

En función del gasto de agua para uso agrícola anual, de  $75 \text{ Hm}^3$ , es decir, 75 millones de  $\text{m}^3$ , el porcentaje consumido por una campaña de repoblación constituye el 0,02 %, es decir, dos diezmilésimas partes del consumo total.

El consumo urbano, que se estima para el 2002 en  $59 \text{ Hm}^3$ , tiene unas pérdidas estimadas en distribución del 35 %, es decir, unos  $20.650 \text{ m}^3$ /año, 1,18 veces más que el agua consumida en una campaña de repoblación de unas 300 ha. Es decir regaríamos las repoblaciones con las pérdidas del consumo urbano.

Un agricultor modesto, con dos o tres fanegadas de terreno, consume entre  $540$  y  $720 \text{ m}^3$  al año.

Un cultivo de tomates consume del orden de  $7.000 \text{ m}^3$  por ha y año. Este consumo daría para 120 ha (a 200 plantas/ha.) de repoblación.

Un cultivo de plataneras consume del orden de  $14.000 \text{ m}^3$  por ha y año. Este consumo daría para 241 ha (a 200 plantas/ha.) de repoblación.

Un kg de plátanos consume unos 150 litros de agua en su producción.

Como se observa, el consumo de agua no es en significativo en comparación con el gasto de otras actividades. No se puede decir que se esté quitando el agua a otra actividad.

## BENEFICIOS

Hemos visto lo que consume comparativamente una repoblación con riegos, que siempre que se pueda se evitarán, pero ¿Qué y cuánto producirá una repoblación en el futuro?:

- Creación de suelo y nutrientes que a la larga irán a depositarse en las zonas agrícolas (todo lo que está arriba bajará.)
- Conservación del suelo y los nutrientes en el piso forestal.
- Recarga de los acuíferos gracias a la disminución de la velocidad de escorrentía y a la mejora de la capacidad de infiltración del suelo.
- Mejora de la calidad de las aguas. Se evitan las corrientes de lodos.
- Alargamiento de la vida útil de los embalses.
- Conservación de los ecosistemas (flora y fauna.).
- Productos directos (maderas, carbones, etc. )
- Usos recreativos y científicos.
- Reclamo turístico.

Tradicionalmente al bosque se le ha quitado mucho y se le ha dado muy poco. No pasará nada por devolverle una ínfima parte de lo que lo que genera. Por otra parte, desde hace tiempo se están intentando desarrollar modelos que valoren económicamente los bienes indirectos del monte: producción de agua, recreo, ciencia, turismo, etc.

## CONCLUSIONES

En la zona Sur de Gran Canaria, en el piso de pino canario, si no se realiza un riego mensual durante nueve meses de unos 30 a 50 litros por planta, que atenúe el déficit mensual de agua en el suelo, las plantas no sobreviven al primer verano, debido a que las precipitaciones no llegan apenas a los 200 mm en los últimos años, claramente insuficiente para permitir la instalación de la vegetación arbórea.

Para el futuro se pretende trabajar con un estudio más profundo de las condiciones climatológicas que permitan conocer el déficit mensual de agua en el suelo y ajustar los riegos a este déficit, según los datos obtenidos a partir de los diagramas bioclimáticos y fichas hídricas.

Estos riegos pie a pie tienen una doble finalidad: de asentamiento y de mantenimiento.

Riegos de asentamiento: se aplican inmediatamente a la plantación o en el mes siguiente. Su objetivo es favorecer la adherencia de las raíces a la tierra, eliminar las bolsas de aire, compensar las deficiencias de tempero en la plantación o ampliar la campaña de plantación. Se están aplicando en Gran Canaria simultáneos a la plantación y en dosis de 50 litros / planta una sola vez.



Riegos de mantenimiento: Tienen por finalidad aumentar la supervivencia de la planta a lo largo del primer verano, reduciendo la sequía estival periódicamente o acortando su duración. Se aplican en dosis de 20 a 40 litros por planta, que no superan la ETP de un mes de verano, durante 8 meses después de la plantación..

Si se considera imprescindible realizar estos trabajos de mantenimiento, es necesario adaptar el diseño de la repoblación a las necesidades técnicas del riego; plantarlo al revés, es decir, hacer una enorme repoblación sin atender a factores topográficos, edáficos, incluso atmosféricos (zonas muy expuestas al viento), puede plantear grandes problemas técnicos y económicos que impidan llevarlos a cabo en algunas zonas.

En todo caso, su aplicación ha de estar justificada y la masa deberá persistir en el futuro por la correcta adaptación estacional de la especie y procedencia del lugar repoblado, una vez abandonado el riego.

### Condiciones de aplicación

A la vista de los resultados obtenidos hasta la fecha, las condiciones en las que se puede considerar lógico aplicar riegos son las siguientes:

- Plantaciones de baja densidad. En nuestro caso se ha considerado adecuado con menos de 400 plantas / ha debido a la alta frecuencia de los riegos.
- Condiciones meteorológicas muy adversas, con precipitaciones inferiores a 300 mm anuales, en el caso de repoblaciones con especies xerófilas, como es nuestro caso (*Pinus canariensis* o pino canario, *Pistacia atlantica* o almácigo, *Olea europaea ssp. cerasiformis* o acebuche y *Juniperus turbinata canariensis* o sabina).
- Terrenos accesibles a camiones cisterna o tractores con remolque. En nuestro caso las redes semipermanentes permiten llevar el agua hasta zonas inaccesibles para los vehículos.
- Terrenos que no sean excesivamente abruptos; esto dificultaría mucho la instalación de las redes de riego o el acceso de vehículos.
- Zonas que presenten una viabilidad aceptable para el desarrollo de las plantas. No sería lógico plantar en zonas con claras deficiencias edáficas (encharcamiento, capas impenetrables para las raíces, etc.)
- Plantas que tienen una parte aérea excesivamente grande para un sistema radical reducido.

- Es imprescindible realizar buenos alcorques, colocar bien la planta en el mismo y mantenerlos.
- Rodales de extensión reducida, pensados para ser regados por este sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- ATLAS CARTOGRÁFICO DE LOS PINARES CANARIOS IV, GRAN CANARIA; varios; Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Política Territorial, Gobierno de Canarias.
- APUNTES DE REPOBLACIONES FORESTALES; Rafael Serrada Hierro; Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Fundación Conde del Valle de Salazar.
- FLORES SILVESTRES DE LAS ISLAS CANARIAS; David Bramwuell y Zoë I. Bramwell; Editorial Rueda.
- VARIOS DOCUMENTOS DIVULGATIVOS; Consejo Insular de aguas de Gran Canaria.

## Azuaje o Aumaste: El canto del agua

### 1. El Barranco de Azuaje

El Barranco de Azuaje es uno de los cauces más profundo de Gran Canaria. Se trata de una cuenca radial de 85 km<sup>2</sup>, equivalente al 5,6 por ciento de la superficie de Gran Canaria, que se inicia en las cumbres centrales de la Isla, exactamente en los Riscos de Chapín. Esta cuenca limita al oeste con las de los barrancos del Lomo Blanco y de Moya y por el este con los barrancos de Arucas y Firgas. El lecho del Barranco de Azuaje es el que fija la divisoria de los términos municipales de Valleseco -Moya. Firgas -Moya y Arucas-Moya en diferentes tramos viniendo desde La Cumbre. Su cabecera está situada en un ancho y profundo valle excavado en los contrafuertes del macizo central. En esta zona se encuentra su amplia cuenca de recepción y su curso alto coincidiendo con su mayor anchura. A partir de aquí recibe una serie de tributarios por la ribera derecha (barrancos de Lanzarote-Monagas y del Caserón). Por la izquierda, a los barrancos Oscuro y del Andén. Más abajo, dejando atrás los célebres manantiales de Agua de Firgas, recibe al barranquillo del Zumacal y cambia su nombre de Barranco de La Virgen por el de Guadalupe. Por su orilla izquierda recibe al barranco de Doramas y desde aquí ya se le empieza a conocer por Azuaje. En este último trecho no recibe ningún tributario importante, pero es allí en donde este potente evacuadero se estrecha y sus imponentes paredones forman un cañón de más de 250 m. de altura.

Finalmente desagua en San Andrés formando un pequeño delta con los detritus que arrastra durante las crecidas. En la geomorfología de este barranco destacan el clásico perfil en V, andenes, angosturas, saltaderos o caideros, socavones y grandes bloques de desprendimientos de las cornisas laterales. El pai-

saje que ofrece es, en general, espléndido, predominando las tonalidades verdes y sombrías, con un lecho que lleva un hilillo de agua durante todo el año que da origen a numerosos charcos y fuentes. La humedad cobija un muestrario amplio de especies rupícolas, umbrosas, lauráceas, euphorbias, plantas introducidas (eucaliptus, álamos blancos, ágaves, nopales y higueras), cultivos en banales, plantas hidrófilas (saos, juncos) de todo tipo, algunas de las cuales son cultivadas, como los berros y ñames.

## 2. El canto del agua

### 2.1. Recurso turístico.

Durante el S. XVIII se pone de moda en toda Europa el termalismo o la curación por medio de la inmersión en aguas con propiedades salutíferas. Esa corriente llega pronto a Canarias en donde existen abundantes manantiales de aguas carbonatadas que brotan frecuentemente a altas temperaturas. Los manantiales de aguas ferruginosas de Azuaje, a 8 km. de la costa y a 220 metros de altitud sobre el nivel del mar, atraen la atención de las instituciones públicas que vieron en este recurso natural una fórmula idónea de promoción turística. El alumbramiento de esta agua y su uso por los lugareños le granjeó al manantial del barranco homónimo el sobrenombre de Fuentesanta.

Así vemos como la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Las Palmas encarga a un especialista (Dr. Casares) el análisis químico de estas aguas que determinaron unas características similares a las afamadas de Vichy, Seltz, Spa o Verin. Esta misma entidad elaboró un proyecto para llevar a cabo la explotación de las aguas, proponiendo concentrar en uno sólo los tres surtidores existentes y construir un establecimiento balneográfico en relación con la cantidad de agua producida y las necesidades del bien público. Preveía, por ejemplo, la canalización de las aguas del barranco para el riego de las parcelas de las cuencas bajas. El conjunto del proyecto no encontró el suficiente apoyo institucional por lo que fue abandonado.

Ya en el siglo XIX, el número de usuarios de estos manantiales se incrementa considerablemente, motivo por el cual el propio Ayuntamiento de Firgas se ve en la obligación de construir en 1866 un Camino Público que hacía el trayecto desde La Villa hasta el Balneario de Azuaje bajando por La Capellanía.

En los Anales de la citada Real Sociedad Económica de Amigos del País correspondientes a 1874 se recoge un informe del ingeniero D. Juan de León y Castillo que dice: "Carretera de Tercer Orden de Arucas a los Baños de Azuaje (sic). Conocidos son de esta patriótica sociedad los antecedentes de esta carretera que no figuraba en el Plan de las del Estado. En virtud de las exposiciones elevadas al Gobierno por los Ayuntamientos de Firgas y de esta ciudad, y aun creo que por esa misma sociedad, activamente apoyadas por el Sr. D. Fernando de León y Castillo, se ha obtenido la orden para hacer el anteproyecto, e instruir el expediente a fin de que figure en el Plan de carreteras y corra su ejecución por cuenta del Estado".

Con estos antecedentes se consigue atraer el interés privado. Por eso en 1872 fue edificado el Hotel de Firgas, también conocido como la Fonda y como el Hotel Azuaje, en una céntrica casona de la Villa que hoy se utiliza como Casa de Cultura. Los visitantes se trasladaban al Balneario por el citado camino de La Capellanía, también se habilitó una vereda en la pendiente y, finalmente, desde 1924, eran trasladados hasta la Fuente de Azuaje en coche (en el famoso Ford de Brunito Hernández).

La efectividad de las aguas y el incremento de la demanda alentó incluso una disputa por la ejecución del Proyecto de la Real Sociedad Económica de Amigos del País que, después de varios pleitos, recayó su ejecución en la entidad "Casa de S. Fernando" (constituida por parientes de Tomás Morales) quien lo explotó hasta su cesión a D. José Cruz. Este último fue quien dio a la zona del hotel y del balneario un aspecto austero y humilde, pero al mismo tiempo cómodo y pintoresco, aunque con pocas comodidades para la emergente burguesía insular de la época que, como clase social pudiente, era la que junto a los extranjeros más frecuentaba estos lugares.

En 1868 se construyó el hotel en la parte del lecho del cauce que corresponde al Municipio de Firgas y a seis metros escasos del Barranco, disponiendo de quince habitaciones y amplias salas para comedores, fiestas y celebraciones. En la parte opuesta del barranco, perteneciente al Municipio de Moya, se encontraban los baños termales. Mientras se mantuvieron en activo, estas instalaciones llegaron convertirse en un atrayente lugar de reunión y centro de moda y de verano de las élites acomodadas de la sociedad canaria durante los años veinte y treinta del pasado siglo.

Aún hoy en día, las ruinas del antiguo edificio del hotel nos permite reconocer tres niveles unidos por una vereda empedrada y escalonada. Junto a la

entrada existía un edificio de una sola planta donde estaban situados el comedor y un salón de baile en cuyo interior había una fuente de aguas medicinales y la cocina con sus respectivas dependencias. Alrededor, unas habitaciones destinadas a la administración y almacenamiento de víveres. La azotea servía de mirador. Los materiales de construcción empleados fueron el cemento y la piedra del lugar. En el cantil lateral, debajo del risco, en una cueva, existía un pequeño apartamento con dos dependencias, dormitorio y una pequeña sala de estar con un balcón exterior. En la parte alta estaba el edificio con 16 habitaciones. Contaba también con quince tinas o bañeras para tomar baños termales. También existía una pequeña ermita, cuadras y establos con un exuberante jardín. Desde el barranco partía una vereda destinada al paseo de los visitantes y el acceso desde la carretera se hacía a través de una pista empedrada en algunos tramos realizada por el Cabildo Insular.

El Balneario constituía una pieza separada del hotel por el cauce del barranco a unos 6 metros de distancia en donde hoy en día están las fuentes. En 1928, la Dirección General de Sanidad autorizó el cierre del balneario para realizar una serie de mejoras en las instalaciones hidromedicinales y dotarlas de un médico. Los propietarios quisieron aprovechar la ocasión para edificar el balneario según las normas vigentes pero no consiguieron llegar a ningún acuerdo con el dueño del hotel y tuvo que ser clausurado.

El hotel permaneció funcionando hasta 1938. Mientras tanto el hotel de Los Berrazales, en el Valle de Agaete, situado también en medio un paisaje incomparable, fue consolidando su oferta termal y hotelera.

El Boletín Oficial de la Provincia del 8 de septiembre de 1947 publicó el anuncio sobre la declaración de utilidad pública de la finca "El Pastor", sita en el Barranco de Azuaje. Un año después, el mismo B.O.P: anunciaba la declaración de utilidad pública de los manantiales de aguas minero-medicinales bicarbonatadas sódicas, ligeramente ferruginosas del Barranco de Azuaje. La falta de acuerdo persistió entre ambos propietarios con lo que el cierre del Balneario y del Hotel Azuaje quebraron las expectativas de uso racional de la zona. Pero en la Villa también el Hotel de Fargas tuvo que cerrar pasando el edificio de "La Fonda" a convertirse en Escuela Graduada Mixta.

En 1991 un ciudadano de nacionalidad alemana quiso comprar las instalaciones y montar allí un lugar de retiro. Después de arduas negociaciones con la Comunidad de Regantes tuvo que desistir.



*Cauce medio del  
Barranco de Azuaje.*

El Ayuntamiento de Moya intentó por la vía de los hechos consumados tolerar la construcción de una nave industrial de 183,48 metros cuadrados para comercializar las aguas instalando una envasadora mecánica. Las obras se iniciaron sin licencia, pero fueron paralizadas en junio de 1988 dejando allí sus huellas para la posteridad.

## **2.2. Recurso Ambiental.**

Hasta aquí hemos destacado la importancia paisajística de este lugar y el interés que ha despertado su desarrollo a través de incorporar determinados usos como el termalismo y el turístico de baja de intensidad ambiental. Pero la Cuenca de Azuaje es ante todo un completo muestrario de valores naturales de alto interés científico como son: restos de laurisilva, fauna y flora autóctonas, fósiles, basaltos columnares y variadas manifestaciones geológicas, charcas, cauderos de agua y formas de vida asociadas a ellas.

El agua ha sido y es la vida de los municipios colindantes a esta poderosa cuenca como son los de Valleseco, Moya, Firgas y Arucas. Desde tiempos remotos la actividad humana ha aprovechado este curso fluvial hasta para obtener energía hidroeléctrica. De ahí el que la arquitectura hidráulica haya dado origen a un peculiar paisaje del agua que no tiene parangón en esta comarca

y aun en esta misma isla. El canto del agua y el paisaje hidráulico son por consiguiente el mejor emblema de un paisaje agreste pero funcional.

La explotación económica del curso medio y bajo del barranco de Azuaje ha sido intensa hasta mediados de los años setenta del pasado siglo. Los cultivos de plataneras – que demandan fuertes cantidades de agua – hicieron necesario canalizar los caudales del barranco, la excavación y reexcavación de numerosos pozos para alumbrar nuevos caudales que llegaron incluso a sobreexplotar los recursos naturales hasta provocar intrusión marina en niveles freáticos hasta entonces inmunes a semejante degradación. El descenso de los niveles freáticos y la pérdida de humedad han supuesto un retroceso de la flora y la fauna propias de este espacio.

En la actualidad la presión agrícola de Azuaje se ha reducido drásticamente por el éxodo rural y la crisis de las plantaciones agroexportadoras. Lo que queda hoy en día en explotación pueden ser unos 400 celemines de regadío (equivalentes a 38 fanegadas de terreno, o sea, unas 18 hectáreas). Estos aprovechamientos tienen un régimen de tenencia microfundista ya que están distribuidos entre una infinidad de propietarios que producen papas, berros, hortalizas, frutales, cereales, forrajes, plátanos y ganado caprino y vacuno. Las aguas de la fuente ferruginosa se venden a granel entre los lugareños que acuden con sus botellas y garrafas oxidadas a llenarlas directamente de sus dos grifos convencidos de sus bondades digestivas y diuréticas.

Las aguas limpias que todavía siguen discurriendo por su cauce se distribuyen de una forma muy original: son propiedad de la Heredad de Aguas de San Andrés las que se recogen durante la noche y de la Heredad de Aguas de Azuaje las que bajan durante el día, según establecen las costumbres ancestrales todavía vigentes en la zona.

Además de la arquitectura del agua, la cuenca de Azuaje, como zona precozmente antropizada que ha sido y es, cuenta con una arquitectura rural bien conservada y muy rica en tipologías y ejemplos. Pero, además, en esta zona se encuentran también elementos propios del patrimonio arqueológico insular como son las Cuevas de Doramas, los yacimientos de Itara y El Hormiguero correspondientes a la Comarca Arqueológica de Costa de Layraga y Montaña de Doramas en donde se han encontrado vestigios prehistóricos de gran valor documental y de subido interés científico. Estos valores arqueológicos, naturales y paisajísticos son méritos que le han servido de aval a la cuenca del



Barranco de Azuaje para estar completamente incorporada al Parque Natural de Doramas (Ley de Espacios Naturales Protegidos de Canarias, 1987).

Pero este espacio, además de los aspectos ya expuestos, es sin duda alguna un importante recurso mesológico susceptible de múltiples usos de carácter didáctico, de sensibilización ambiental, de estudios científicos, de reforestación o de devolución de plantas y elementos avifaunísticos, de recuperación de los niveles freáticos, de demolición de construcciones inapropiadas y limpieza a fondo, de regulación de usos y funciones, de reintroducción de actividades económicas compatibles con su protección (berreras, hortalizas, frutales, apicultura, venta a granel de agua de sus manantiales y forrajeras), senderismo y termalismo controlado así como turismo rural de baja intensidad.

### **3. Iniciativa de conservación del acuífero y recuperación de los berrazales de Azuaje a partir de aguas residuales urbanas.**

Una de las principales finalidades del presente proyecto es crear un sistema de tratamiento para aguas residuales con la ayuda de distintos métodos combinados respetuosos con el medio ambiente. El objetivo es demostrar que tanto las administraciones encargadas del mantenimiento, potenciación, mejora y aprovechamiento de nuestros recursos naturales, como son la comunidad agrícola y el conjunto de la sociedad, pueden apoyarse en un método de aprovechamiento de aguas residuales, hoy en día escasamente utilizadas en muchos sectores, para que en un futuro llegue a implantarse en tanto que sistema sustentable, en los múltiples puntos del Archipiélago donde confluyen los distintos aspectos o condiciones que se necesitan para crear este tipo de tratamiento. Con ello no sólo se revitalizarían tipos de cultivos como el berro – tan preferido por sus diferentes usos gastronómicos en nuestras Islas -, sino que también contribuirían a ayudar en la necesaria restauración de las condiciones ambientales de la zona donde se aplique, implicando a su vez una mejora de las comunidades de determinadas formaciones vegetales hidrófilas como son los saucedos, hoy también en retroceso como consecuencia de la pérdida de aguas subálveas en nuestros barrancos.

Consecuentemente con todo ello se propone configurar un novedoso modelo de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para que sirva de ejemplo y pueda posteriormente ser estandarizado, así como la creación de un equipo técnico que puedan también con posterioridad repetir la experiencia en otros puntos e instruir a otros técnicos de las distintas administra-

ciones (instituciones municipales, mancomunidades de Ayuntamientos principalmente), o a particulares que estén interesados en el empleo de este método para desarrollar el cultivo de este producto.

Por lo tanto el carácter de demostración estará definido inicialmente por la formación del equipo técnico y puesta a punto del sistema, creándose una Escuela Taller en donde se formará y habilitará el variado personal que se necesita para el desarrollo (fontaneros, albañiles, electricistas, cultivadores, transportistas, vigilantes, educadores y guías de visitantes, viveristas y gestores), ejecución, mantenimiento, control, comercialización y gestión de la experiencia consistente en las diferentes acciones que se relacionan a continuación:

- Tratamiento de aguas residuales mediante sistemas naturales.
- Construcción y/o reparación de berreras (mantenimiento y usos, aprovechamientos tradicionales).
- Favorecer las filtraciones de agua para contrarrestar la creciente intrusión marina en las capas freáticas.
- Restaurar los saucedales y repoblar forestalmente las riberas enladradas y las divisorias del barranco.
- Hacer un vivero de plantas.
- Realizar el Museo de Sitio, un Aula de Recursos Didácticos y una recepción de visitantes para educación ambiental, senderismo y visitas guiadas.
- Creación de un área de gestión multiuso para administración, mantenimiento, vigilancia, comercialización, recepción de visitantes y formación ocupacional.

Estas diferentes acciones se efectuarían bajo la tutela institucional de la Mancomunidad de Municipios del Norte de Gran Canaria y se costearía en parte con los auspicios del Instrumento Financiero para el Medio Ambiente (LIFE) 2002 de la Unión Europea. Se iniciaría a través de una Escuela Taller en la que se formarían los futuros profesionales que una vez habilitados técnicamente engrosarían una Cooperativa de Trabajo Asociado para gestionar y desarrollar las acciones propuestas. Además, se tratará de llevar esta experiencia a otros lugares similares, puesto que se trata de un modelo transferible de gestión, innovación y formación que puede repetirse en otros puntos que reúnan las condiciones para su concreción.

# Conclusiones de las VIII Jornadas Forestales de Gran Canaria

(ARUCAS, 18 de Diciembre de 2001)

Las VIII Jornadas Forestales de Gran Canaria, celebradas el pasado mes de noviembre en el municipio de Arucas, bajo la organización de la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arucas y el Area de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, con la colaboración de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, la Fundación Canaria para la Reforestación - FORESTA, la Delegación en Canarias del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y la empresa SILVA - Servicios Integrales.

Tras las diferentes sesiones de trabajo y debate, se alcanzaron las siguientes conclusiones:

1. A nivel global se observa un calentamiento atmosférico, inducido por el uso excesivo de fuentes de energía no renovables. En este sentido los bosques juegan un papel fundamental como reserva y captadores de gases con efecto invernadero.

Dada la complejidad de los estudios climáticos no se conoce exactamente como afectará a Canarias el calentamiento atmosférico global. Se intuye la posibilidad de que los regímenes de lluvia se alteren, lloviendo con menos frecuencia, pero con mayor torrencialidad. Asimismo es probable, que la influencia climática del régimen de alisios disminuya, incrementándose la presencia de aire sahariano.

En este escenario climático más cálido y seco en Canarias, las especies más exigentes tendrán serias dificultades para sobrevivir. Asimismo aumentará considerablemente el de incendios forestales.

2. La importancia de los bosques insulares será todavía mayor en el futuro, para contrarrestar los efectos locales del cambio climático global. Por ello su conservación por medio de una selvicultura preventiva y el incremento de la superficie forestal por repoblación, son tareas fundamentales para los años venideros.
3. La nueva Política Agraria Común (PAC), con vigencia 2000-2006, incluye diferentes medidas de ayudas de tipo agroambiental. Canarias, que supone el 1,5% del territorio nacional, pero alberga el 10% de la totalidad de la superficie natural protegida del país, tiene la posibilidad como territorio Objetivo 1 de beneficiarse de múltiples ayudas. Es imprescindible ahondar en el intento de mejorar el uso de estos fondos, lo que conllevaría a intensificar la comunicación-acción entre la Comunidad Autónoma y el Gobierno Central, en pro a adaptar y garantizar "modelos legales" que recojan y reflejen las necesidades y especificidades de territorio canario.
4. El mundo forestal está concediendo cada vez más importancia a la producción de planta de calidad. Para ello es fundamental contar con fuentes de semilla que garanticen una procedencia y unas características genéticas adecuadas.  
En Canarias, dada su singular flora, la selección debe ir encaminada a conseguir poblaciones con un amplio espectro genético, de tal forma que se garantice la conservación y restauración de hábitats.  
Según estudios recientes sobre calidad de material para repoblación en zonas secas, la producción en vivero debe ir encaminada a producir planta más bien grande, con un equilibrio entre parte radical y aérea, bien nutrida, y que pase por un ligero proceso de endurecimiento, sin llegar a mermar la calidad.  
Los primeros avances sobre estudios de procedencia en pino canario, indican notables diferencias fenotípicas -fisiológicas, constatadas a través de los ensayos de repoblación.
5. El riego de repoblaciones en zonas semiáridas se ve como una condición necesaria para su pervivencia y arraigo. No obstante quedan por determinar aspectos como la frecuencia de riego, la cantidad de agua empleada, el sistema adecuado, etc.  
La implicación de las personas que realizan las repoblaciones y su mantenimiento, genera un compromiso que se traduce en una mayor calidad de trabajo y una especialización, llegando incluso a establecerse una vinculación afectiva y profesional entre los habitantes del medio rural y los trabajos forestales.

Aunque el consumo de agua para repoblaciones es despreciable (270 litros/planta/año), se debe estudiar la posibilidad de utilizar aguas depuradas de calidad para tal fin. Se insta a las Administraciones competentes a fomentar la depuración de aguas con el innovador sistema de lagunaje, existiendo ya experiencias positivas en Gran Canaria.

6. Se valora positivamente la celebración del “I Encuentro de Viveristas y Productores de Planta Canaria”, con una amplia y enriquecedora presencia de viveristas de todo el Archipiélago y se insta a la Organización que se le dé continuidad, en el marco de las Jornadas Forestales de Gran Canaria o de forma itinerante en otras islas.
7. Durante los diferentes debates se ha manifestado la preocupación general por obras de infraestructuras en Espacios Naturales Forestales, como el caso del nuevo trazado de la carretera Agaete-San Nicolás de Tolentino, que cruza el Parque Natural de Tamadaba, por entender que dicha obra contraviene en su trazado propuesto los fines que justificaron la protección del citado Espacio Natural. Se insta desde este Foro a las Administraciones implicadas a buscar soluciones, que sin mermar las condiciones de seguridad y comodidad de la futura vía, ofrezcan un trazado acorde a su situación dentro de un Espacio Natural Protegido.
8. El descenso del nivel freático por sobreexplotación de los acuíferos ha conllevado una desertificación general y un incremento de la salinidad en los suelos de la franja costera, por las intrusiones marinas. Es necesario invertir estos procesos degradantes. Aparte del necesario incremento de la reforestación, la utilización de agua depurada de calidad para hidratar cauces e incrementar la infiltración, pueden ser técnicas que ayuden a invertir la tendencia actual. El proyecto LIFE para la recuperación del Cauce del Barranco de Azuaje puede ser una interesante experiencia piloto, que sirva para la aplicación de estas técnicas en otras zonas de la isla y del archipiélago.
9. El abandono de las labores agrícolas tradicionales y el pastoreo está conllevando la sobrecarga de ciertas formaciones vegetales de sustitución, como los retamares, codesares, escobonales y zarzales. Con el fin de evitar la propagación de grandes incendios, estas formaciones precisan de una gestión, donde bien se garantice una cierta fragmentación, se sustituya por zonas de pastoreo o se fomente la repoblación de frondosas de baja capacidad de ignición, como el monteverde, el castaño, el nogal, el olmo, etc. Técnicas innovadoras como las quemadas prescritas puntuales, pueden ayudar a gestionar de una forma eficaz, extensiva y barata el territorio frente a incendios forestales.



*Poda natural en fustes de viñátigos en la Reserva de la Biosfera. La Palma.*

## Conclusiones del Encuentro de Especialistas: Copropiedad Forestal y Soluciones

(ARUCAS, 15 de Noviembre de 2001)

**R**eunidos en la Ciudad de Arucas, en el marco de las VIII Jornadas Forestales de Gran Canaria, los técnicos y profesionales del sector forestal y los propietarios de montes arbolados, han acordado hacer públicas las siguientes conclusiones:

1. Se reconoce unánimemente que las repoblaciones realizadas en los montes de Gran Canaria han sido necesarias para la recuperación de nuestros bosques y que han producido indudables beneficios sociales y ambientales.
2. Se constata que el procedimiento empleado para disponer de los terrenos necesarios, consistente en la imposición obligatoria de consorcios de repoblación forestal, produjo cuantiosas pérdidas económicas y productivas para los propietarios, éxodo de la población rural y otros perjuicios económicos y sociales, entre ellos la desvinculación del propietario con su patrimonio y un notorio empobrecimiento cultural.
3. Dichos consorcios se consideran actualmente obsoletos y completamente inadecuados, por lo que resulta necesario proceder a su revisión y actualización en favor de nuevas formas de gestión conjunta y concertada entre la Administración y los propietarios, que atiendan simultáneamente los objetivos de protección y conservación y la necesaria asignación de aprovechamientos y, en su caso, compensaciones económicas por las múltiples funciones económicas, ambientales y sociales que cumplen las masas boscosas.



*Pinares repoblados en los montes de Cueva Corcho, Almaderos, Crespo y Montaña Pajaritos.*

4. Con la finalidad de acometer las tareas necesarias para cumplir con tales objetivos y coordinar la actuación de los titulares de los montes, los propietarios manifiestan su voluntad de constituir una asociación para la defensa de sus intereses y expectativas, y hacen un llamamiento a otros propietarios, colectivos o asociaciones para que unan sus esfuerzos a esta iniciativa.
5. Los técnicos, profesionales y propietarios firmantes manifiestan su voluntad de contribuir a la creación de un marco jurídico, económico y social que genere ilusión y expectativas reales para que otros propietarios y titulares de terrenos forestales puedan sumarse a la ingente labor de repoblación que aún queda por hacer, con posibilidades de obtener una rentabilidad razonable y el consiguiente incentivo para colaborar en las actuaciones de repoblación, conservación y mejora de las masas boscosas.
6. Dada la gran extensión e importancia de los terrenos forestales, y la inclusión de la mayor parte de ellos en espacios naturales protegidos, resulta imprescindible que en la planificación de espacios naturales y en la ordenación del territorio se tengan en cuenta los intereses y expectativas de los propietarios, habilitando los correspondientes trámites de audiencia y concertando la ordenación de los terrenos con la necesaria armonización de los intereses públicos y privados en presencia.



# Conclusiones Primer Encuentro Viveristas – Productores de Planta Canaria

(Las Palmas de Gran Canaria, 27 de Noviembre de 2001)

- A. Se constata una fuerte descompensación territorial entre islas, no sólo a nivel de medios humanos e infraestructuras (incluido acometida eléctrica), sino también a nivel de experiencia y éxitos de producción.
- B. El viverismo canario adolece de un profundo vacío en cuanto a experimentación e investigación. Siguen sucediendo “sorpresas” al conseguirse éxito o fracaso ante un mismo tratamiento, sin que puedan establecer reacciones directas causa-efecto. Unos controles experimentales mínimos (pesos específicos, curvas de germinación, control de humedad y temperatura, etc...) podrían despejar numerosas incógnitas.
- C. Existen posturas encontradas entre la aplicación de un método general y apto para cualquier planta y la búsqueda particularizada de un método específico para cada tipo de planta (protocolo). También existe cierta tendencia a la utilización de envases de mayor volumen para acelerar el crecimiento de frondosas forestales, así como a trabajar todas las fases de producción en mesa con altura.
- D. Dentro de la metodología empleada, actualmente se le confiere más importancia al sustrato que al tipo de contenedor, al igual que se le concede máxima importancia a la calidad del agua de riego, proponiéndose como medida general el análisis periódico de ésta y su corrección artificial cuando no pueda disponerse de agua de calidad.

- E. No se aplica ningún método de almacenamiento de semilla a fin de prolongar la capacidad germinativa, factor éste decisivo si tenemos en cuenta los fenómenos de vecería de algunas especies canarias, así como la obligación moral y profesional de que el material genético sea de procedencia local.
- F. La calidad de planta forestal y el control de su procedencia son dos nuevos e importantes horizontes en los que hay que incidir. El endurecimiento de la planta comienza a cuestionarse, coincidiendo en que nunca se debe dejar de regar, y que, más bien, este endurecimiento debe de incidir sobre



*Producción de plantas en el vivero forestal de La Laguna.*

factores abióticos como viento y luz. A fin de no provocar fenómenos de contaminación genética, no se acepta el intercambio de especies entre islas; sobre ejemplares ya intercambiados se exige información, a efectos de que no sean utilizados como material de reproducción fuera de su isla.

- G. Se aprecia que, a menudo, el contacto técnico-viverista es por lo general pobre y escaso, además de intermitente, esta circunstancia unida a la falta de participación del viverista en el seguimiento de las plantas reforestadas, agravan las posibilidades normales de progreso y aprendizaje, llegando incluso a redundar tanto en el rendimiento como en el estado anímico del viverista.

- H. La plantación de flora autóctona con fines medicinales parece una alternativa adecuada para zonas agrícolas abandonadas, como punto de encuentro a caballo con las medidas de reforestación. Desde la iniciativa privada se han hecho importantes avances en este sentido y se trataría de una opción al alza en estos momentos.
- I. Aunque en cada isla se funciona de manera diferente, sería necesario un alto grado de entendimiento y comunicación entre la administración responsable de la gestión medioambiental y la administración gestora de carreteras, a fin de controlar uso y tratamiento de especies vegetales a borde de vías, así como proponer medidas de mejora.
- J. Puede decirse que el mayor éxito de este evento ha sido el simple encuentro, calificable de histórico, entre profesionales dedicados a estas labores, contando con representación de todas las islas menos de Lanzarote.



