

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

# EL PINO PIÑONERO

(*Pinus pinea* L.)

## EN ANDALUCÍA



Ecología, distribución y selvicultura



JUNTA DE ANDALUCÍA

# EL PINO PIÑONERO

*(Pinus pinea L.)*

## EN ANDALUCÍA



Ecología, distribución y selvicultura



## El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

EDICIÓN: Dirección General de Gestión del Medio Natural  
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

DIRECCIÓN FACULTATIVA: Gumersindo Borrero Fernández<sup>1</sup>

COORDINACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA: Gregorio Montero González<sup>3</sup>  
José Antonio Candela Plaza<sup>4</sup>  
Adolfo Rodríguez Navarro<sup>2</sup>

AUTORES:	I PARTE	II PARTE	III PARTE
	G. MONTERO <sup>3</sup>	F. MARTINEZ <sup>3</sup>	G. MONTERO <sup>3</sup>
	F. MARTINEZ <sup>3</sup>	G. MONTERO <sup>3</sup>	R. RUIZ-PEINADO <sup>3</sup>
	R. ALÍA <sup>3</sup>	R. RUIZ-PEINADO <sup>3</sup>	J. A. CANDELA <sup>4</sup>
	J. A. CANDELA <sup>4</sup>	I. CAÑELLAS <sup>3</sup>	I. CAÑELLAS <sup>3</sup>
	R. RUIZ-PEINADO <sup>3</sup>	J. A. CANDELA <sup>4</sup>	M. GUTIERREZ <sup>5</sup>
	I. CAÑELLAS <sup>3</sup>		J. PAVON <sup>4</sup>
	S. MUTKE <sup>6</sup>		A. ALONSO <sup>3</sup>
	R. CALAMA <sup>3</sup>		M. DEL RIO <sup>3</sup>
			A. BACHILLER <sup>3</sup>
			R. CALAMA <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dirección General de Gestión del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.  
*Manuel Siurot, 50. 41013 SEVILLA*

<sup>2</sup> División Actuaciones Medio Natural EGMASA.  
*Johan G. Gutenberg, s/n. I. Cartuja. 41092 SEVILLA*

<sup>3</sup> Centro de Investigación Forestal (CIFOR). INIA  
*Ctra. A Coruña km 7'5. 28040 MADRID*

<sup>4</sup> Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Delegación Provincial de Huelva.  
*Sanlúcar de Barrameda, 3. 21071 HUELVA*

<sup>5</sup> Empresa de Gestión Medio Ambiental S. A. (EGMASA)  
*Alcalde José M<sup>o</sup> del Amo, 2. 21001 HUELVA*

<sup>6</sup> Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. UPM.  
*Ciudad Universitaria s/n. MADRID*

FOTOGRAFÍAS: Fondo documental de los autores

DISEÑO: Mario González Reina

MAQUETACIÓN: Havana Asociados

IMPRESIÓN: Coria Gráfica, S.L.

I.S.B.N.: 84-95785-94-3

Depósito Legal: SE-1121-04



Los cambios producidos en la Sociedad durante las últimas décadas invitan a reflexionar sobre el futuro de los bosques y obligan a presentar soluciones en la gestión, que satisfagan las nuevas exigencias sociales.

Es difícil predecir el papel que el monte desarrollará en las sociedades venideras. Sin embargo, se puede hacer algunas aproximaciones que permitan encarar el futuro sin asumir un alto riesgo de equivocarnos. La idea podría estar resumida en la siguiente frase: “*el monte produce porque se conserva y se conserva porque produce*” o dicho de otra manera, es necesario intervenir selvicolamente para garantizar la conservación. El creciente interés social por las funciones ecológicas, paisajísticas, recreativas etc.. de los bosques debe ser tenido en cuenta por los gestores de los mismos. Esta nueva forma de entender la gestión obliga a manejar masas más complejas en su estructura y funcionamiento.

La silvicultura se basa en el manejo de la estructura de la masas forestales y de los procesos de desarrollo a que se ven sometidas. La manipulación de cada proceso permite obtener el tipo de masa deseado en función de los objetivos previamente establecidos.

En sociedades como la nuestra, ha arraigado fuertemente la idea de un monte “*integral*” en el sentido de obtener de él: diversidad biológica y diversidad de producciones, comercializables o no –*función multiuso del bosque*-. La sociedad ya no exige solamente productos con valor de mercado. Exige y exigirá, cada vez más, que el monte cumpla funciones de hábitat para la vida silvestre, contribuya a la producción de aire y agua de buena calidad, proporcione recreo y paisaje y, en general, cumpla los grandes objetivos de la conservación de los bosques: el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la regeneración y protección de los suelos, el reciclaje y circulación de nutrientes y la preservación de la biodiversidad estructural y genética.

La Ciencia Forestal debe aportar los conocimientos y las tecnologías necesarias para garantizar el cumplimiento de estas funciones, de tal manera que sean compatibles entre sí y permitan, tanto el aprovechamiento sostenible de los recursos, como la conservación de especies y ecosistemas forestales.

Estas nuevas exigencias requieren nuevas formas de gestión. La nueva gestión forestal sostenible no puede llevarse a cabo sin la incorporación de nuevos y continuos aportes de conocimientos y tecnologías procedentes de la investigación y experimentación.

Dado que los criterios de conservación pesan cada vez más en la gestión forestal, lo que supone priorizar los beneficios y utilidades que el bosque presta a la sociedad, se produce un hecho insólito que no se presenta en ningún otro sector: la necesidad y la demanda de la Investigación Forestal y Ambiental proviene más de la Sociedad en su conjunto (que es la mayor preceptora de las utilidades del monte) que de los propietarios privados y de las Administraciones Públicas.

En estas condiciones el sector forestal tiene problemas para articular, adecuadamente, su demanda de I+D y dada su escasa presencia en las instituciones hace que, en ocasiones, tenga incluso dificultades para diagnosticar sus carencias e identificar vías de solución.

Esta problemática la vio clara la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía que, en 1992, promovió un estudio, en colaboración con el Centro de Investigación Forestal del INIA, sobre la selvicultura y las producciones de las masas de pino piñonero en Andalucía. El principal objetivo de dicho estudio era dar respuestas a una serie de preguntas que ya en esos años se planteaban los gestores de estas masas. Se necesitaba conocer si los pinares de piñonero eran autóctonos o introducidos por el hombre, para orientar su gestión en uno u otro sentido; cuáles deberían ser las densidades o espesuras de las masas capaces de optimizar la producción de piña, sin menoscabo de las demás funciones de los pinares; cuál era la dinámica de las flores femeninas desde su aparición hasta su transformación en piñas; qué cualidades organolépticas presentaba el piñón de Andalucía con respecto al de otras regiones españolas y portuguesas; qué influencia tenían las podas y la fertilización en la producción de piñas y en definitiva qué selvicultura se debía de aplicar, en cada caso, para lograr un óptimo aprovechamiento y conservación de estas masas. El libro que tiene en sus manos da respuestas concretas y rigurosas a éstas y otras cuestiones. Ofrece normas selvícolas sencillas y prácticas para su aplicación por los gestores, cuyos resultados redundarán en beneficio de la Sociedad en general y de las poblaciones rurales en particular.

José Guirado Romero

Director General de Gestión del Medio Natural  
Consejería de Medio Ambiente

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	9
I. GENERALIDADES DE <i>Pinus pinea</i> L .....	12
Descripción del taxón .....	12
Taxonomía, variabilidad genética y sus aplicaciones .....	19
Taxonomía .....	19
Variabilidad genética .....	21
Aplicaciones prácticas: mejora genética .....	26
Las regiones de procedencia de <i>Pinus pinea</i> L .....	26
Material forestal de reproducción y su uso .....	28
Autoecología .....	33
Clima .....	34
Suelo .....	41
II. GEOBOTÁNICA E HISTORIA DE LOS PINARES .....	49
Área de distribución de la especie .....	49
Área de distribución natural .....	51
El origen del pino piñonero en España y Andalucía .....	55
Interpretación geobotánica .....	55
Datos paleobiogeográficos .....	58
Datos palinológicos .....	59
Algunos datos arqueológicos .....	70
Datos históricos .....	72
Las primeras referencias: la Hispania romana .....	73
Algunos datos de Al-Andalus .....	74
De la Reconquista al siglo XVIII .....	75
El siglo XVIII .....	78
El siglo XIX .....	83
El origen del paisaje vegetal actual: finales del siglo XIX y el siglo XX .....	88
El impacto de las actividades humanas sobre la vegetación .....	96
La minería .....	96
La agricultura y la ganadería .....	97
La construcción naval .....	100
Las reforestaciones .....	103
Discusión .....	108



## El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en Andalucía

III. SELVICULTURA .....	113
Replantaciones realizadas con <i>Pinus Pinea</i> L .....	113
Claros .....	120
Programación de claros .....	120
Edad de iniciación .....	123
Claros en masas naturales y replantaciones antiguas .....	124
Peso de la clara .....	127
Rotación .....	127
Claros en replantaciones lineales con densidades iniciales bajas .....	129
Esquema de actuación para la realización de claros en plantaciones lineales .....	139
Tratamientos de regeneración .....	140
Antecedentes .....	140
Tratamientos generales .....	140
Masas regulares .....	144
Masas irregulares .....	148
Masas coetáneas procedentes de replantación .....	150
Replantaciones mixtas de Pino-Encina; Pino-Alcornoque .....	153
Producción de piña y madera .....	154
Metodología del Estudio .....	156
Descripción de las zonas .....	158
Floración y fructificación .....	161
Características selvícolas de las parcelas de cada zona .....	164
Evaluación de la supervivencia de las flores a lo largo de todo el ciclo .....	165
Caracterización de la calidad de la piña .....	169
Peso medio de la piña .....	169
Número de piñones por piña .....	170
Peso medio de 100 piñones con cáscara .....	170
Rendimiento en piñón .....	172
Número de piñones vanos .....	172
Composición química del piñón .....	175
Efecto de la fertilización sobre la producción de piña .....	179
Efecto de la poda en el crecimiento de los árboles y en la producción de piña .....	182
Efectos de la poda en el crecimiento en altura y diámetro .....	184
Efecto de la poda en la producción de piña .....	185
Producción de piña y madera .....	187
Tamaño y forma de las parcelas .....	189
Influencia de la densidad en la producción de piña .....	196
Influencia de la edad y la densidad en el número de piñas por árbol .....	198
Comparación entre zonas .....	199
Influencia de la clara y la poda en la producción de piña .....	202
Estructura de la producción .....	205
Variación interanual de la producción. Vecería .....	207
Variación de la producción por rodales .....	210
Tablas de producción de piña y madera .....	215

Antecedentes .....	215
Curvas de calidad .....	216
Tablas de producción de selvicultura de referencia .....	217
Aplicación de las tablas en gestión .....	218
Esquemas de selvicultura para <i>Pinus pinea</i> L. en Andalucía .....	235
Esquema selvícola para <i>Pinus pinea</i> de Calidad 19 .....	237
Esquema selvícola para <i>Pinus pinea</i> de Calidad 16 .....	237
Esquema selvícola para <i>Pinus pinea</i> de Calidad 13 .....	238
Esquema selvícola para <i>Pinus pinea</i> de Calidad 10 .....	239
Esquema selvícola para <i>Pinus pinea</i> de Calidad 7 .....	239
El pino piñonero y la fijación de CO <sub>2</sub> .....	240
Introducción .....	240
El carbono en los ecosistemas forestales .....	241
Estimación de biomasa de <i>Pinus pinea</i> en Andalucía .....	242
Determinación del peso de carbono acumulado en la biomasa .....	244
Determinación del CO <sub>2</sub> capturado en la biomasa .....	245
Crecimiento anual de biomasa .....	246
Fijación anual de CO <sub>2</sub> por <i>Pinus pinea</i> .....	248
Extracción anual de biomasa de <i>Pinus pinea</i> en Andalucía .....	250
IV. BIBLIOGRAFÍA .....	253