



Rodal de piñonero en Las Parrillas

# Modelo de producción de piña de *Pinus pinea* L. en la comarca de Villaviciosa de Córdoba (Córdoba)

Eva Contreras Arribas<sup>1</sup>, Cristina Prades López<sup>2</sup>, Rafael López Luque<sup>3</sup> y Ricardo Martín de Almagro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ingeniera de Montes. Dpto. Agronomía. E.T.S.I.A.M. (Universidad de Córdoba). o02coare@uco.es

<sup>2</sup>Dra. Ingeniera de Montes. Dpto. Ingeniería Forestal. E.T.S.I.A.M. (Universidad de Córdoba)

<sup>3</sup>Dr. Ingeniero Agrónomo. Dpto. Física Aplicada. E.T.S.I.A.M. (Universidad de Córdoba)

<sup>4</sup>Ingeniero de Montes. Delegación Medio Ambiente. Córdoba

RESUMEN

**S**e aborda el desarrollo de un modelo de producción de piña considerando diferentes parámetros dasonómicos, dasométricos y fisiográficos medidos en campo en los montes públicos de Cabeza Aguda, Las Parrillas y Cañadas del Névalo, en la comarca de Villaviciosa de Córdoba. Resultan ser el diámetro normal y la superficie de proyección de copa, las variables que muestran una mayor correlación con la producción en masas densas, lo que sin duda aporta criterios que facilitarán la futura gestión y manejo de estas masas forestales.

## 1. INTRODUCCIÓN

A partir del año 1945 y durante las décadas de los 50 y 60 se realizaron numerosas repoblaciones en Sierra Morena, tanto en terrenos públicos como consorciados. Las especies principales fueron *Pinus pinea*, *Pinus nigra*, *Pinus halepensis* y *Eucaliptus sp.*, y todas ellas tenían como objetivo prioritario la protección de los suelos ante la erosión, debido a la abrupta orografía del terreno. De los pinos mencionados únicamente el piñonero aparecía en masas naturales en dos núcleos localizados en la Sierra de Córdoba y en Villaviciosa de Córdoba, según el Mapa Forestal de España de 1996. En la actualidad, estas masas ocupan una superficie en la provincia de Córdoba cifrada en 56.406 ha (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 1996) de las cuales aproximadamente tres cuartas partes (76,11%) son de propiedad o dominio público (DUARTE, 2001).

Con el objetivo de establecer la potencialidad de estas masas y aportar criterios que faciliten su gestión y manejo, en este trabajo se propone un modelo de producción de piña, analizando los parámetros dasonómicos, dasométricos y fisiográficos que mayor influencia pueden tener en la producción.

Los antecedentes bibliográficos son varios. CASTELLANI (1989) establece un modelo de producción en función del diámetro normal, altura del fuste y espesor de la copa, para masas monoespecíficas de piñonero que clasifica, en función de la densidad, en monte ralo y monte denso, demostrando en su caso la mayor productividad del monte ralo.

BONAMINI y CHERUBINI (1988) y MONTOYA (1990) proponen un modelo para establecer la producción biológica o producción total del árbol, en función del diámetro normal, expresándola respectivamente en número de piñas y kilos de piña por árbol y año. La aplicación de estos modelos a los montes públicos de piñonero de la provincia de Córdoba proporcionó resultados similares, con producciones biológicas estimadas en 15.500.000 kg de piña según el modelo de MONTOYA y 15.855.233 kg de pi-

ña según el modelo de BONAMINI y CHERUBINI. Frente a esto, en el decenio 1990-99 tuvo lugar una producción comercial media de 490.583 kg de piña (PRADES et al., 2005).

MONTERO et al. (2004) elaboran tablas de producción de piña referidas a calidades de estación en la llanura onubense, diferenciando además entre densidades de masa.

Más recientemente, CALAMA et al. (2007) elaboran a priori un modelo de producción según parámetros dendrométricos y dasométricos, para complementarlo con aspectos climáticos y orográficos de la zona de estudio. Finalmente engloban las características mejor correlaciona-

das con la producción de piña en un modelo de «tipo ecológico» en el que incluyen la variable denominada «unidad ecológica» que une los efectos del clima, suelo y orografía, al mismo tiempo que define una estratificación ecológica del territorio.

Sin embargo la extrapolación de estos modelos a los montes objeto de estudio está condicionada por las diferentes características de las masas, por lo que en este trabajo se desarrolla un modelo de producción específico para los montes públicos de Cabeza Aguda, Las Parrillas y Cañadas del Névalo, en el término municipal de Villaviciosa de Córdoba.

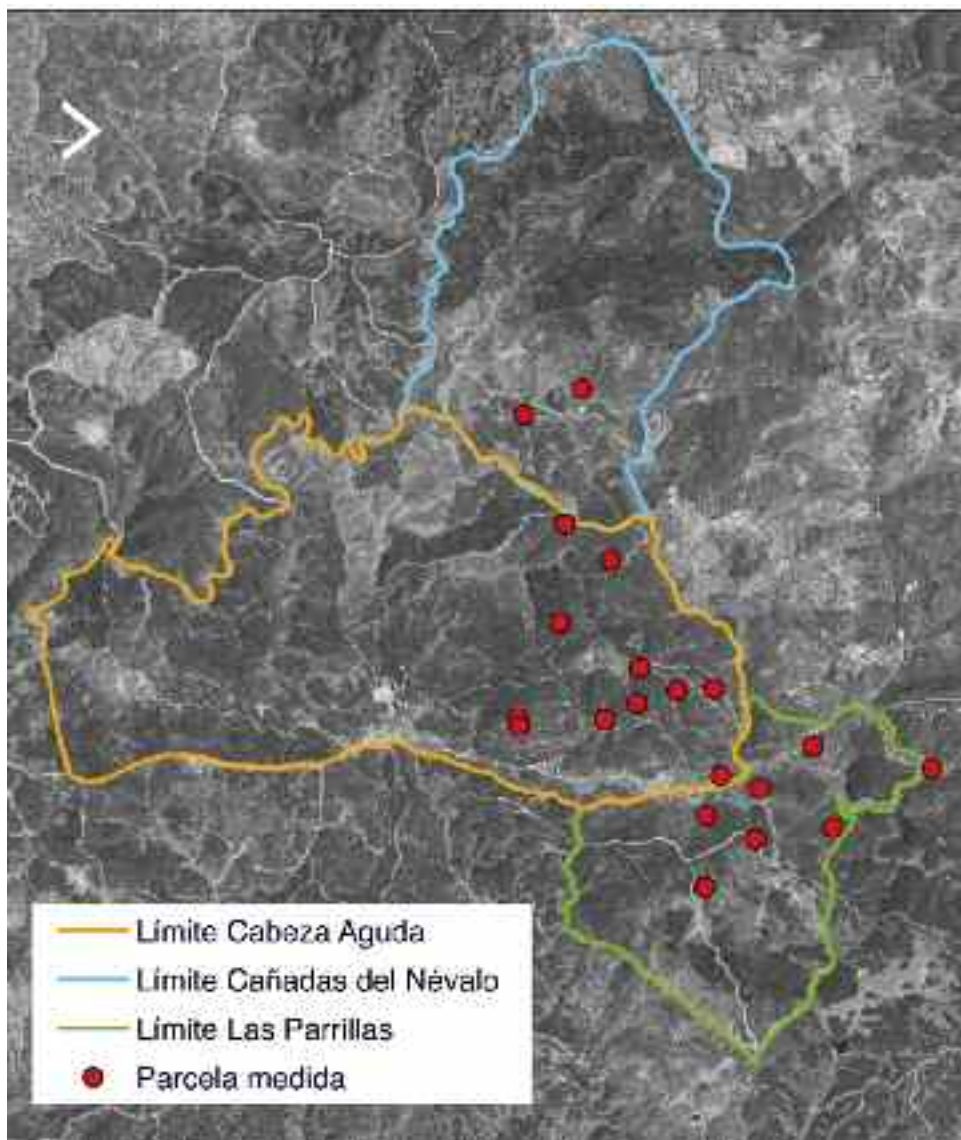


Fig. 1.- Situación de las parcelas del muestreo en los montes en estudio



Vista de masas de piñonero en Cabeza Aguda



Rama de piñonero con las tres cosechas

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Descripción de los montes

Los montes se encuentran situados entre los 200 m, a orillas del río Guadiato, y los 812 m del Castillo del Névalo, en una zona con clima mediterráneo genuino, cálido, menos seco y de inviernos cálidos, tipo IV46, según el Atlas Fito-climático de ALLUÉ ANDRADE (1990). El pinar está representado casi en su totalidad por masas coetáneas y monoespecíficas de piñonero, disponiéndose entre ellas masas en mosaico de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, y en las zonas de topografía más suave aparecen las dehesas de encina y piñonero (JUNTA DE ANDALUCÍA, 1996). El monte Las Parrillas tiene una superficie de 515 ha, de las que 228 están pobladas por piñonero; en Cañadas del Névalo, con 783 ha, son 329 las hectáreas ocupadas por esta especie. El monte Cabeza Aguda es el más representativo, con una superficie de piñonero de 714 ha sobre un total de 1.391 ha, por lo que es en esta zona donde se realizaron la mayoría de los muestreos (ver Fig. 1).

Además del aprovechamiento de la piña, la caza mayor supone un importante beneficio económico, siendo otros aprovechamientos menores pero de gran tradición en la

zona, el níscolo, la montanera y los pastos.

### 2.2. Descripción del muestreo

El muestreo se basó en las siguientes consideraciones:

- La ubicación de las parcelas viene impuesta por el propio aprovechamiento, situándose en los rodales que estaban siendo recolectados en el momento en que se efectuaba la salida al campo.
- Con el fin de disponer de un amplio rango de datos representativo de la multiplicidad de formas y dimensiones de los pies, se procuró que las parcelas incluyeran al menos cinco pies y se midieron algunas parcelas no recolectadas.
- Teniendo en cuenta la densidad de la masa y la topografía del terreno, el tamaño de la parcela que se consideró más adecuado fue de 15 m de radio.
- El tamaño de la muestra analizada fue de 260 árboles. Si se toman como referencia los modelos de CASTELLANI (1989) y BONAMINI y CHERUBINI (1988) en los que el número de pies medidos para la construcción de un modelo de producción de piña es de 150 y 101 pies respectivamente, este tamaño de mues-

tra resulta suficiente para abordar un estudio de este tipo.

### 2.3. Definición de variables

El conteo del **número de piñas de la cosecha 05-06** ( $n^{\circ}$  piñas) se realizó en el suelo, pie a pie, a medida que la máquina vibradora o la cuadrilla tiraban la piña. En pies no recolectados, se realizó un conteo visual de las piñas de la misma cosecha.

Las variables dendrométricas medidas fueron: **altura total** ( $Ht$ ) y **altura del fuste** ( $Hf$ ), mediante hipsómetro Suunto; **diámetro normal** ( $Dn$ ) utilizando una forcípula de brazo móvil; y **diámetros de copa N-S y E-O**, para el posterior cálculo de la **superficie de proyección de copa** ( $Sproy$ ), utilizando una cinta métrica flexible.

Se realizó un conteo del **número de pies por parcela** estableciéndose cinco clases de densidad, entre 0 y 25 pies, con intervalos de 5 puntos; se anotó la **exposición**, distinguiendo entre solana y umbría; y se midió la pendiente, clasificando las parcelas según cinco grupos de **pendiente**, entre 0 y 25% con intervalos de 5 puntos.

### 2.4. Trabajo de campo

El aprovechamiento de la piña se

planificó y realizó de forma mecanizada, utilizando dos máquinas vibradoras (formadas por un tractor oruga modelo V80 de 59 kW de potencia máxima que incorpora un sistema «vibro» con una apertura de hasta 500 mm y cuyo régimen de trabajo se sitúa entre 800 y 2.000 rpm.) excepto en aquellas zonas en las que debido a la pendiente, elevada densidad o abundancia de matorral, fue necesario recurrir al aprovechamiento tradicional mediante una cuadrilla de piñeros.

La toma de datos en campo se realizó durante los meses de febrero y marzo, con la colaboración de los Agentes de Medio Ambiente, y se utilizó un GPS para la posterior localización de las parcelas.

## 2.5. Metodología estadística

Los datos obtenidos en campo se estudiaron utilizando el paquete estadístico SPSS 8.0. En primer lugar, mediante un test de varianza Anova y la prueba de Levene, se analizó la homogeneidad de la muestra respecto a la producción de piña con el fin de determinar si las variables densidad de masa, pendiente del terreno y exposición de la parcela introducen diferencias que justifiquen la división de la muestra en varios clusters, determinados mediante la prueba de contraste de Scheffé, que serían objeto de modelos independientes mejorando la correlación entre producción de piña y las variables dendrométricas.

Tras realizar una descripción de cada variable y analizar la relación lineal entre ellas mediante diagramas de dispersión, se planteó un análisis de correlación entre todos los pares potenciales de variables, seleccionando aquellos que presentaran las correlaciones más fuertes y examinándolos mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson.

Finalmente, se ensayaron varios tipos de modelos de regresión que incluían las variables dendrométricas mejor correlacionadas, obteniéndose los mejores resultados para modelos de tipo lineal. Los modelos con mayor poder explicativo fueron validados para una serie de árboles medidos en campo y extraídos de la

Variable	Estadístico de Levene	gl	gl	Sig.
Exposición	1,829	1	258	0,177
Pendiente	16,389	5	254	0,000
Densidad	18,369	3	256	0,000

Variable	Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	p
Exposición	Entre grupos	1996,166	1	1996,166	7,444	0,007
	Dentro de grupos	69181,388	258	268,145		
	Total	71177,554	259			
Pendiente	Entre grupos	23412,209	5	4682,442	24,900	0,000
	Dentro de grupos	47765,345	254	188,053		
	Total	71177,554	259			
Densidad	Entre grupos	14409,270	3	4803,090	21,660	0,000
	Dentro de grupos	56768,284	256	221,751		
	Total	71177,554	259			

muestra previamente a la construcción de los mismos.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Análisis de los datos

Se muestrearon un total de 260 pies distribuidos en 20 parcelas cuya ubicación se indica en la figura 1.

Los resultados de la prueba de Levene y el análisis de varianza Anova, figuran respectivamente en las tablas 1 y 2.

La influencia de la exposición sobre la producción de piña presentó resultados contradictorios. La prueba de contraste de Levene no detectó diferencias significativas entre grupos, sin embargo el análisis Anova indicó una diferencia significativa en la producción, para un nivel de confianza del 99% entre umbría y solana. Con respecto a la pendiente y la densidad, ambas pruebas detectaron diferencias significativas en la producción entre clases, por lo que se aplicó a estas variables la prueba de contraste de Scheffé, descartándose la exposición debido a los resultados de los test de homogeneidad ya mencionados. La prueba de Scheffé agrupó

las parcelas en tres clases de pendiente con el siguiente intervalo: 0-20%; 20-25%; >25%, perteneciendo el 86% de los árboles a la primera clase de pendiente. Análogamente, la agrupación de las parcelas según densidad se realizó en tres clases: parcelas de densidad alta, con un número de pies entre 15-25; parcelas de densidad media, con un número de pies entre 10 y 15; y parcelas de densidad baja, con un número de pies entre 5 y 10, correspondiendo a densidades aproximadas de masa de 210-350 pies/ha, 140-210 pies/ha y 70-140 pies/ha, respectivamente.

El hecho de que dos de las clases de pendiente incluyeran un número muy reducido de árboles y que la densidad fuera la variable que mostró una mayor y más clara correlación, en el análisis de varianza, con la producción de piña, fueron los motivos por los que finalmente se decidió elaborar los modelos de producción en función de la densidad.

#### 3.1.1. Parcelas de densidad alta

Para valorar la correlación existente entre variables se calcularon los coeficientes de Pearson. Así, las



Ramas de piñonero cargadas de piñas

**Tabla 3.- Matriz de correlación parcial entre variables dendrométricas y producción, en parcelas de densidad alta**

	<i>Nº piñas</i>	<i>Ht</i>	<i>Hf</i>	<i>Dn</i>	<i>Sproy</i>
<i>Nº piñas</i>	1,000				
<i>Ht</i>	-0,283**	1,000			
<i>Hf</i>	-0,068	0,210	1,000		
<i>Dn</i>	0,573**	0,595**	-0,003	1,000	
<i>Sproy</i>	0,346**	0,193	0,109	0,224	1,000

\*\* La correlación es significativa al 0,01 de nivel de confianza

**Tabla 4.- Matriz de correlación parcial entre variables dendrométricas y producción, en parcelas de densidad media**

	<i>Nº piñas</i>	<i>Ht</i>	<i>Hf</i>	<i>Dn</i>	<i>Sproy</i>
<i>Nº piñas</i>	1,000				
<i>Ht</i>	0,238*	1,000			
<i>Hf</i>	0,230*	0,723**	1,000		
<i>Dn</i>	-0,197	0,207*	-0,010	1,000	
<i>Sproy</i>	-0,224*	0,167	-0,329**	0,478**	1,000

\* La correlación es significativa al 0,05 de nivel de confianza  
 \*\* La correlación es significativa al 0,01 de nivel de confianza

variables *Dn*, *Sproy* y *Ht* mostraron un alto grado de correlación con la producción de piña, con valores del coeficiente de correlación (R) de 0,773, 0,707 y 0,482 respectivamente, para un nivel de significación del 99%. En cambio, la correlación de

*Hf* con la producción de piña no resultó ser significativa.

Para analizar la correlación entre dos variables, controlando el efecto de las demás, se obtuvo la matriz de correlación parcial, representada en la tabla 3. Según dicho análisis, *Dn*

y *Sproy* resultan ser las variables más correlacionadas con la producción de piña con valores de R elevados para un nivel de significación del 99%.

### 3.1.2. Parcelas de densidad media

Los resultados para las parcelas de densidad media difirieron de los obtenidos en el caso anterior. En este caso las variables menos correlacionadas fueron *Dn* y *Sproy* y, en cambio, *Ht* y *Hf* mostraron un alto grado de correlación, con valores del coeficiente de correlación (R) de 0,585 y 0,565 respectivamente, a un 99% de nivel de significación.

Para descartar posibles falsas relaciones se calculó la matriz de correlación parcial (tabla 4) que confirmó los resultados anteriores. Para masas de densidad media, *Ht* y *Hf* fueron las variables más correlacionadas con el número de piñas del árbol, a un nivel de significación del 95%.

### 3.1.3. Parcelas de densidad baja

Analizando la correlación total en parcelas de baja densidad se concluyó que *Hf* y *Dn* resultaron ser en este caso las variables que mejor explicarían la producción, con valores del coeficiente de correlación (R) menores que en los análisis anteriores, de 0,467 y 0,389 respectivamente, con un nivel de significación del 95%.

Al eliminar el efecto que pudiera ejercer cada variable sobre el resto mediante la matriz de correlación parcial (tabla 5), resultaron ser *Hf* y *Ht* las variables más correlacionadas; sin embargo, para *Ht* la correlación fue negativa.

## 3.2. Modelos de producción

Mediante el procedimiento de regresión lineal, se elaboraron una serie de funciones de las variables dendrométricas que permitieran explicar o predecir el valor de la producción de piña. Las variables denominadas como «predictoras» para tales modelos han sido las que en cada caso hayan mostrado una mejor correlación con la producción de piña. Para cada clase de densidad se desarrollaron dos tipos de modelos:



**Tabla 5.- Matriz de correlación parcial entre variables dendrométricas y producción, en parcelas de densidad baja**

	Nº piñas	Ht	Hf	Dn	Sproy
Nº piñas	1,000				
Ht	-0,442*	1,000			
Hf	0,622**	0,862**	1,000		
Dn	0,222	0,129	-0,188	1,000	
Sproy	0,238	0,428*	-0,367	0,718**	1,000

\* La correlación es significativa al 0,05 de nivel de confianza  
 \*\* La correlación es significativa al 0,01 de nivel de confianza

- Modelo tipo I:  
 $y = cte + a.variable1.variable2$
- Modelo tipo II:  
 $y = cte + a.variable1 + b.variable2$

Una vez obtenidos los distintos modelos para cada clase de densidad (tabla 6), se propusieron aquellos más fiables según el análisis, teniendo en cuenta el poder explicativo de cada uno de ellos:

- a) Para parcelas de densidad alta, el modelo con mayor poder explicativo introduce las variables *Dn*, *Sproy* y *Ht*, con un  $R^2$  de 0,667
- b) En parcelas de densidad media, el modelo que mostró mejores resultados introduce las variables *Ht* y *Hf*, con un  $R^2$  de 0,407
- c) En el caso de parcelas de densidad baja, el modelo con mayor poder explicativo introduce las variables *Ht* y *Hf*, pero siendo el  $R^2$  de 0,21%, se descarta su bondad.

En resumen, los modelos obtenidos tienen un poder explicativo del 66%, 41% y 21% para densidades altas, medias y bajas, respectivamente.

### 3.3. Validación del modelo

La calidad general del modelo se evaluó mediante el Error Medio Cuadrático (RMS), que se calcula como la raíz cuadrada de las desviaciones entre los valores observados y los es-



Método mecanizado de recogida de piña en el monte Cabeza Aguda durante la cosecha 2005/06

**Tabla 6.- Modelos tipo I y tipo II, para cada clase de densidad**

Densidad	Tipo Modelo	Variable dependiente	Variabes predictoras	R <sup>2</sup> (%)	Modelo
Alta	I	Nº piñas	<i>Dn</i> , <i>Sproy</i>	59	$N^{\circ} \text{ piñas} = -1,246 + 9,358 \cdot Dn \cdot Sproy$
		Nº piñas	<i>Dn</i> , <i>Sproy</i> , <i>Ht</i>	56	
	II	Nº piñas	<i>Dn</i> , <i>Sproy</i>	63	$N^{\circ} \text{ piñas} = -23,750 + 1,036 \cdot Dn + 0,143 \cdot Sproy$
		Nº piñas	<i>Dn</i> , <i>Sproy</i> , <i>Ht</i>	66	$N^{\circ} \text{ piñas} = -18,004 + 1,388 \cdot Dn + 0,162 \cdot Sproy - 2,064 \cdot Ht$
Media	I	Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i>	40	$N^{\circ} \text{ piñas} = -0,311 + 0,461 \cdot Ht \cdot Hf$
		Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i> , <i>Sproy</i>	27	
	II	Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i>	36	$N^{\circ} \text{ piñas} = -20,624 + 2,746 \cdot Ht + 3,235 \cdot Hf$
		Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i> , <i>Sproy</i>	38	
Baja	I	Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i>	19	$N^{\circ} \text{ piñas} = 11,478 + 0,431 \cdot Ht \cdot Hf$
	II	Nº piñas	<i>Ht</i> , <i>Hf</i>	21	$N^{\circ} \text{ piñas} = -7,421 + 0,561 \cdot Ht + 7,600 \cdot Hf$

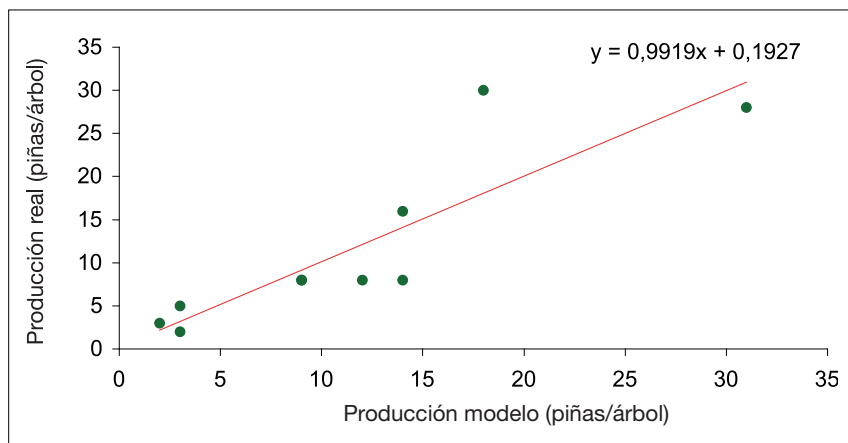


Fig. 2.- Ajuste entre producción real y estimada, para la clase de densidad alta

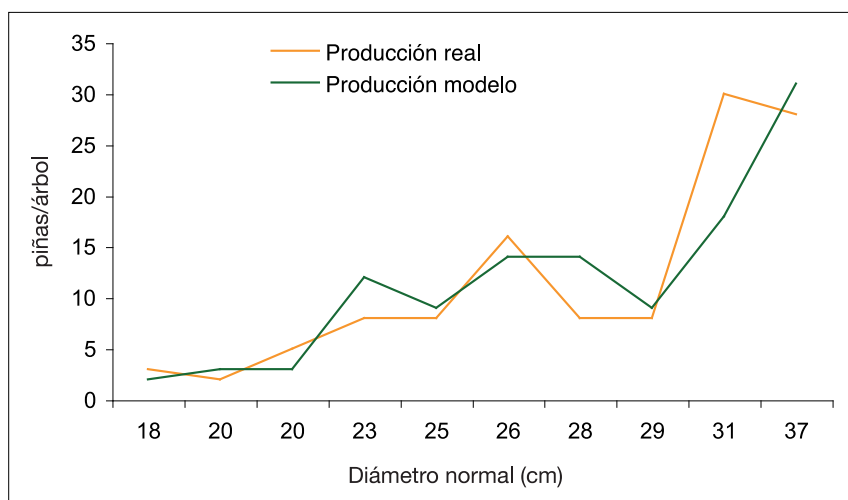


Fig. 3.- Comparación de los valores de producción reales y los obtenidos mediante el modelo elaborado, para la clase de densidad alta

timados por el modelo, aplicado a 25 pies extraídos de la muestra previamente a la realización del análisis estadístico. La tabla 7 refleja la bondad del modelo para las parcelas de densidad alta, con un RMS de 1,44, siendo mayor el error para masas de densidad media y baja.

La producción de piña de cada pie obtenida mediante el modelo elaborado, frente a la producción real medida en campo, se presenta en la figura 2, para la clase de densidad alta, para la que se han obtenido mejores resultados a la hora de modelar la producción. Se observa el buen ajuste del modelo a los valores medidos en campo, para esta clase de densidad, ya que en la regresión «observados = a + b.predichos», el parámetro a se aproxima a 0 y el b a 1.

De la misma forma, se representa en la figura 3 el número de piñas obtenido mediante el modelo para árboles de un determinado diámetro normal, y el número de piñas real medido en campo en dichos pies.

**Tabla 7.- Error medio cuadrático para cada uno de los tres modelos aplicados a los 25 árboles extraídos de la muestra para la validación**

Modelo elaborado	RMS
densidad alta	1,4418
densidad media	4,4949
densidad baja	17,9009



Máquina vibradora incorporada a un tractor de ruedas realizando una demostración de apeo de piña en Cabeza Aguda, diciembre 2005

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados del análisis estadístico realizado muestran la densidad como la variable que mayor influencia ejerce en la producción de piña, resultado que coincide con la propuesta de MONTERO (2004), que elabora su modelo de producción de piña en función de la densidad.

En lo que se refiere a las características dendrométricas del árbol, en masas densas, el diámetro normal y la superficie de proyección de copa son las variables mejor correlacionadas con la producción, de acuerdo con los resultados obtenidos por MONTOYA (1990) y BONAMINI y CHERUBINI (1988). En el estudio realizado por CUEVAS (2005) en los mismos montes, aunque no se encontraron correlaciones significativas, el diámetro normal fue la variable que explicaba mejor la producción.



Cuadrilla de piñeros recogiendo la piña ya apeada, febrero 2006

En masas de densidad media, la altura total y la altura del fuste son las variables que muestran una mayor correlación con la producción; sin embargo, este resultado se ha de tomar con reservas, dados los bajos coeficientes de correlación obtenidos y el escaso poder explicativo del modelo obtenido para estas densidades. Si se aceptara la dependencia de la producción respecto a la densidad, el pequeño grado de explicación para densidades medias podría deberse a la menor competencia entre árboles y, en consecuencia, a una menor varianza de las variables dendrométricas, por lo que las diferencias en la producción vendrían determinadas por otras variables y, para profundizar en la dinámica del piñonero, sería necesario incorporar a los modelos de producción de piña otras variables orográficas, climáticas y de tipo ecológico (CALAMA *et al*, 2007) y aumentar el tamaño de la muestra debido a la enorme variabilidad en la producción de piña.

Los modelos obtenidos para densidades altas son los que muestran un menor error medio cuadrático, y podrían ser de apli-

- ALLUÉ ANDRADE, J. L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. Madrid.*
- BONAMINI, G.; CHERUBINI, P.; 1988. *La raccolta meccanica degli strobili di pino domestico (Pinus pinea L.): correlazioni con alcune caratteristiche dendrometriche degli alberi.* Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale. Firenze. Vol 3, 18-35.
- CALAMA, R.; GORDO, F. J.; MUTKE, S.; MONTERO, G.; 2007. An empirical ecological-type model for predicting stone pine (*Pinus pinea* L.) cone production in the Northern Plateau (Spain). *Forest Ecology Management*. 14 pp.
- CASTELLANI, C.; 1989. *La produzione legnosa e del frutto e la durata del turno economico delle pinete coetanee di pino domestico (Pinus pinea L.) in un complesso assestato a prevalente funzione produttiva in Italia.* Annali dell' Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura. Trento. Vol. 12, 161-221.
- CUEVAS, L.; PRADES, C.; MARTÍN DE ALMAGRO, R.; RABASCO, J.; 2005. *Influencia de la Poda sobre la Producción de piña de Pinus pinea L. en la Comarca de Villaviciosa de Córdoba.* IV Congreso Forestal Español, Zaragoza, 26-30 septiembre. CD y libro de resúmenes, 152.
- DUARTE, R.; 2001. *El aprovechamiento de la piña de Pinus pinea L. en las masas forestales de la provincia de Córdoba durante el decenio 1990-1999.* Proyecto fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Agrónomos y Montes de Córdoba.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, 1996. *Proyecto de Ordenación de los sistemas forestales del Grupo de Montes de Villaviciosa de Córdoba,* Córdoba, España.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 1996. *Segundo Inventario Forestal Nacional, 1986-1995: Andalucía.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, España.
- MONTERO, G.; CANDELA, J. A.; RODRIGUEZ, A.; 2004. *El pino piñonero (Pinus pinea L.) en Andalucía: Ecología, distribución y silvicultura.* Junta de Andalucía. Sevilla, España. 261 pp.
- MONTOYA, J. M.; 1990. *El pino piñonero.* Agroguias Mundi-Prensa. Madrid, España.
- PRADES, C.; CUEVAS, L.; RABASCO, J.; MARTÍN DE ALMAGRO, R.; DUARTE, R.; 2005. Producción biológica y comercial de la piña de *Pinus pinea* L. en la provincia de Córdoba y estudio de la vecería. *Montes*, 82. 41-50.





Piñas apiladas tras su recogida

cación a las masas que se encuentren en los dos últimos periodos del turno, en las edades naturales previas a la cortas de diseminación. Este será un factor más a considerar en la elección de los métodos de ordenación flexibles para las masas de Sierra Morena, debiendo tener en cuenta la posible conversión del actual método de ordenación por cantones vigente a la ordenación por tramo móvil.

Se hace necesario establecer un modelo de producción para cada zona o comarca, ya que modelos desarrollados para una zona determinada son difícilmente extrapolables a otros lugares, debido a la gran variabilidad en la producción de piña y a la multitud de factores genéticos, dendrométricos, dasométricos, fisiográficos y climáticos que influyen en ella. 🌲

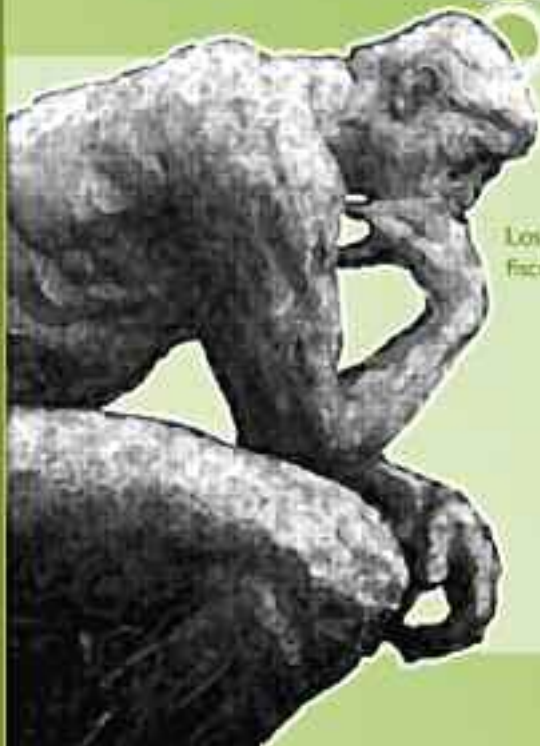


LEÓN SUPERA FONDO SOCIA, EUROPEO DE FEE INICIATIVA DE EMPLEO



COMPROMETIDOS CON EL AUTOEMPLEO Y EL DESARROLLO RURAL

# FORESTAULA



Plataforma online de formación, modernización y profesionalización para los trabajadores del sector agrícola, propietarios forestales y otros responsables de la gestión del medio ambiente.

**EL MONTE ES UNA FUENTE DE RECURSOS. GESTIONALOS DE FORMA SOSTENIBLE Y CONTRIBUYE A MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE.**

Los cursos on-line de formación técnica junto al asesoramiento personalizado en temas jurídicos, fiscales y empresariales te ayudarán a crear tu propia empresa.

- Sanidad forestal y selvicultura preventiva
- Gestión de la Biomasa forestal como recurso energético
- Gestión de plantaciones para producción de madera de alta valor
- Recursos complementarios del monte: Caza y pesca, hongos
- Selvicultura mediterránea básica: Lucha contra incendios
- Promoción de productos forestales: Políticas de compras verdes, certificación forestal
- Necesidades del mercado del cerdo
- Necesidades del mercado de la madera

Entrega de premios a los mejores proyectos empresariales de tipo agroforestal.

**ACCIONES GRATUITAS COFINANCIADAS POR EL FSE**



# FORESTALIS

LA REVISTA DE LOS PROPIETARIOS FORESTALES DE CASTILLA Y LEÓN

Es cuatrimestral y se editan **8.000 ejemplares** que se distribuyen en toda España

PÁGINA WEB: [WWW.FAFCYLE.ORG](http://WWW.FAFCYLE.ORG)

CONTACTO Y CONSULTA DE TARIFAS EN [FAFCYLE@FAFCYLE.ORG](mailto:FAFCYLE@FAFCYLE.ORG)

