

# APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ORDENACIÓN POR RODALES EN EL MONTE “PINAR DEL REY Y DEHESILLA”, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

**Maria Dolores Carrasco Gotarredona y Ricardo Olivera García**

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. C/Manuel Siurot 50. 41071-SEVILLA (España).  
Correo electrónico: maria.carrasco@juntadeandalucia.es, ricardo.olivera@juntadeandalucia.es

## Resumen

La ordenación del monte “Pinar del Rey y Dehesilla” constituye el primer acercamiento al método de ordenación por rodales que se ha acometido, con las actuales Instrucciones de Ordenación en la Comunidad Autónoma Andaluza, Comunidad cuyas primeras ordenaciones se remontan a hace más de un siglo. Es decir, durante más de un siglo han venido aplicándose a montes de carácter eminentemente mediterráneos, métodos de ordenación originalmente concebidos para ecosistemas norteuropes. Esta aparente contradicción ha llevado con frecuencia al abandono de los Proyectos de Ordenación por imposibilidad de aplicación. Con la ordenación del monte “Pinar del Rey y Dehesilla” se pretende dar un paso más en la planificación forestal andaluza, acercándola aún más a la realidad del medio mediterráneo.

Palabras clave: *Biodiversidad, Heterogeneidad, Mediterraneidad, Multiproductividad*

## INTRODUCCIÓN

En múltiples ocasiones las peculiaridades y limitaciones impuestas por el medio mediterráneo, en conjunción con la especial idiosincrasia de sus especies más características, han dificultado enormemente, e incluso impedido, la aplicación de métodos clásicos de ordenación de montes.

Esta era la cuestión principal a abordar en el caso de la ordenación del monte Pinar del Rey y Dehesilla: la heterogeneidad de formaciones vegetales, clases de edad y calidades de estación junto con las particularidades típicas del medio mediterráneo (irregularidad climática, intra e interanual, diversidad faunística y florística, fauna y flora catalogada, múltiples aprovechamientos tradicionales, etc.), descartaban la utilización de uno de los métodos de ordenación típicos, como el método del tramo móvil o el del tramo único.

A la vista de estos condicionantes se optó por aplicar en el monte Pinar del Rey y Dehesilla el método de ordenación por rodales, tratándose del primer monte en Andalucía en que se aplica este método. Se presenta a continuación los elementos fundamentales de este primer acercamiento al método de ordenación por rodales en Andalucía.

## DESCRIPCIÓN DEL MONTE

### Estado legal

El monte Pinar del Rey y Dehesilla (CA-70041-AY), se localiza en la provincia de Cádiz, en el término municipal de San Roque. Se trata de un monte catalogado con el nº 51 del Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Cádiz, propiedad del Ayuntamiento de San

Roque. La superficie real, obtenida por digitalización es de 349,09 ha.

### Estado natural

En lo referente a la posición orográfica, el monte se enmarca en el entorno de las sierras del Campo de Gibraltar, caracterizadas por la suavidad de las pendientes (pendientes comprendidas siempre en el rango 0-15% con un suave declive al suroeste) y las cotas (altura máxima 159 m).

El clima de la zona de estudio es típicamente mediterráneo, caracterizado por la existencia de un periodo de sequía, coincidente con la época de mayores temperaturas, que se prolonga al menos cuatro meses (de junio a septiembre).

Los valores de precipitación media anual son adecuados, no obstante, es también característico del clima mediterráneo la irregular distribución de las lluvias tanto entre los diferentes años como dentro de un mismo año. Con respecto al régimen de temperaturas, define un clima suave, con valores extremos poco acusados. En la tabla 1 se exponen los parámetros climáticos medios para el monte.

El monte se enmarca en el piso Termomediterráneo, según la clasificación fito-

climática de RIVAS MARTÍNEZ (1987). Según la clasificación de ALLUÉ (1990), el monte pertenece a la España xerófila de inviernos cálidos (IV (V) Clima mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica)

Litológicamente la totalidad del “Complejo de Gibraltar” destaca por la presencia de afloramientos areniscos alternando con sustratos arcillosos. Los principales tipos de suelo que podemos encontrar en la zona objeto de estudio, según el Mapa de suelos de Andalucía son *Cambisoles vérticos* y *Luvisoles cálcicos*, apareciendo allí donde existen fenómenos vérticos Vertisoles crómicos.

En la tabla 2 se recoge la superficie ocupada por cada una de las unidades de vegetación.

El pinar de *Pinus pinea* es la formación vegetal dominante en el monte, apareciendo en forma de masa continua y homogénea en el tercio meridional del monte (Cuartel B), mientras que en los tercios central y norte del monte (Cuartel A) aparece de una manera mucho más heterogénea, formando un mosaico de formaciones vegetales junto con el alcornocal (*Quercus suber*) y las masas mixtas de pinar y alcornocal en diversos grados y formas de mezcla (pie a pie, por bosquetes e irregular).

Parámetros climáticos	Datos
Precipitación media anual (P)	967,15 mm
Temperatura media anual (T)	17,43 °C
Precipitación estival	83,56 mm
Sequía (P<2 Tm)	4 meses
Helada probable (TmMín >0 pero Tmín <0)	0 meses
Periodo vegetativo (n° de meses en que Tm >7,5°C)	12 meses
Tm = temperatura media TmMín = temperatura media de las mínimas Tmín = temperatura mínima	

Tabla 1. Parámetros climáticos medios para el monte

Vegetación	Cabida (ha)	Cabida (%)
Alcornocal	57,61	16,5
Masa mixta de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i>	38,56	11,0
Pinares de <i>P. pinea</i>	229,34	65,7
Camino y cortafuegos	23,58	6,8
	<b>349,09</b>	<b>100</b>

Tabla 2. Cabidas por formación vegetal

Bajo el pinar es frecuente encontrar pies y/o bosquetes dispersos de alcornoque en diversos estados de desarrollo, siendo mayor esta proporción en la mitad norte que en la sur.

La heterogeneidad del monte no solo se manifiesta en la composición específica sino también en la estructural: tanto en el caso del alcornocal como en el del pinar, están presentes todas las clases de edad, mezcladas pie a pie y, más comúnmente por bosquetes grandes.

El sotobosque viene a completar este mosaico de estructuras, formaciones y especies, presentando diversas composiciones dependiendo del sustrato, la exposición, la especie principal y la influencia antrópica que hayan recibido, variando desde los jarales monoespecíficos a las formaciones arbustivas multiespecíficas de las umbrías.

Por último se han localizado varias especies de flora amenazada incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies de Flora y Fauna amenazadas y en la Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía recogidas en la tabla 3.

### Estado forestal

La división inventarial (que coincide con la definitiva o de ordenación) se concreta en la relación de cuarteles y cantones recogida en la tabla 4.

En cada uno de los cuarteles del monte se realizó un inventario por muestreo simple con disposición sistemática de la muestra con una solicitud del 15% sobre la variable número de

pies. En la tabla 5 se expone un resumen de los resultados de densidades ofrecidos por el inventario para cada cuartel.

Una vez más se observan notables diferencias en la cobertura vegetal entre los cuarteles: mientras más del 95% del cuartel B está poblado por pinar (en su mayoría puro), una parte importante del cuartel A (25%) está ocupado por alcornocal, que se mezcla por rodales con el pinar y la masa mixta de pino y alcornoque.

La observación de los resultados del inventario apoya este diagnóstico: en el cuartel B el 71% de los pies son de pino y el 23% de alcornoque (suma de bornizo y adulto), en tanto que el cuartel A estos valores ascienden 63% y 36% respectivamente, con una mayor presencia de pies menores y regenerados de alcornoque bajo el estrato arbóreo maduro.

En definitiva, los datos del informe selvícola y del inventario efectuados en el monte evidencian claras diferencias en la estructura de la masa forestal de cada cuartel: en el cuartel A aparece una masa de pinar homogénea con presencia puntual de alcornoque, mientras que el cuartel B está poblado por un mosaico de pinares de diversas edades mezclados tanto pie a pie como por rodales con un alcornocal.

### Estado socioeconómico

Desde el punto de vista económico y productivo, las rentas que se han obtenido provie-

Especie	Lista Roja	Catálogo Andaluz
<i>Armeria macrophylla</i>	Vulnerable	-
<i>Sideritis perezlarae</i>	Vulnerable	- / Vulnerable
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	Casi amenazada	Vulnerable
<i>Hymenostemma pseudanthemis</i>	Vulnerable	Vulnerable
<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	En peligro	En peligro de extinción
<i>Loeflingia baetica</i>	Casi amenazada	Vulnerable

Tabla 3. Flora catalogada con presencia en el monte y grado de amenaza

Cuartel	Cantones	Superf. (ha)	Representación superficial (%)			
			Alcornocal	Masa mixta de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i>	Pinares de <i>P. pinea</i>	Inforestal
A	1, 2, 3, 4, 9 y 10	239,06	24,1	7,5	60,7	7,7
B	5 al 8	110,03	0,0	18,8	76,5	4,7

Tabla 4. Formación de cantones y cuarteles

CUARTEL A			
Especie	Nºpies/ha	Representación (%)	Pies menores (pies/ha)
Pino piñonero	115,23	63,10%	29,96
Bornizo	57,80	31,65%	38,7
Alcornoque	8,31	4,15%	--
Otros	1,29	1,11%	--
<b>Total</b>	<b>182,62</b>	<b>100%</b>	<b>--</b>
CUARTEL B			
Especie	Nºpies/ha	Representación (%)	Pies menores (pies/ha)
Pino piñonero	141,78	71,38%	2,31
Bornizo	34,93	17,59%	34,72
Alcornoque	12,67	5,69%	--
Otros	9,24	5,35%	--
<b>Total</b>	<b>198,62</b>	<b>100%</b>	<b>--</b>

Tabla 5. Resumen de datos de inventario por cuartel

nen del aprovechamiento corchero, de la piña y del pasto. No ha habido ingresos derivados de la madera ni de las leñas.

Dada la cercanía del monte a diversos núcleos urbanos, siempre ha tenido un importante uso recreativo y de esparcimiento entre los habitantes de la zona, estando dotado de dos zonas recreativas, numerosos senderos, una Escuela Taller y un aula de la naturaleza, en la que se ha creado un jardín botánico con fines educativos.

## PLANIFICACIÓN

### Objetivos

En función de las directrices dadas por el Plan Forestal Andaluz (SALAS TRUJILLO, 1989), y de los objetivos establecidos para cada formación vegetal

se proponen los estados finales especificados en la tabla 6 para las formaciones vegetales del monte.

En función de los condicionantes expuestos durante la descripción del monte y de los objetivos a alcanzar antes definidos, se optó por aplicar el "método de ordenación por rodales" en el cuartel A, aplicando en el cuartel B el "método de ordenación de entresaca por rodales".

### Aplicación del método de ordenación por rodales en el cuartel A

A continuación se analizan las razones que llevan a la adopción del método de ordenación por rodales en el cuartel A, así como su aplicación práctica.

La masa arbolada que puebla los cantones del cuartel A presenta una gran diversidad de especies y estructuras de masa, traducida en la

Unidad de Vegetación	Estado Inicial	Objetivos	Estado Final
Pinar de <i>P. pinea</i>	Pinar con pies de alcornoque dispersos	Restauración y mantenimiento del ecosistema	Mosaico de formaciones de pinar y masas mixtas de Pinos y <i>Quercus</i>
Masa mixta de <i>P. pinea</i> y alcornoque	Mezcla de Pino y alcornoque	Restauración del ecosistema	Alcornocal con pies y/o bosquetes dispersos de pino
Alcornocal	Alcornocal con pies y bosquetes de pino dispersos	Producción de corcho, pastos y frutos	Alcornocal

Tabla 6. Objetivos de la ordenación por formación vegetal

existencia de numerosos rodales en cada cantón: aparecen desde rodales regulares y semirregulares de pino o poblados por una masa mixta de pino y alcornoque hasta alcornocales con y sin bosquetes dispersos de pino piñonero.

Según las Instrucciones Generales de Ordenación de Montes de Andalucía el método de ordenación por rodales será aplicable si se cumplen los siguientes condicionantes:

- Si la descripción de los cantones arroja un predominio claro de estructuras de masa próximas a las regulares, semirregulares de primer grado, semirregulares de segundo grado o irregulares incompletas.
- Si las diferencias de masa en razón de especie y/o calidad de estación se dan a escala de cantones o de rodales, y son lo suficientemente importantes como para proponer turnos diferentes a cada uno de ellos.

A la vista de los condicionantes descritos, el método de ordenación idóneo para el cuartel A es el de *ordenación por rodales*. La principal diferencia de una ordenación por rodales respecto a la ordenación estándar reside en la flexibili-

dad, que posibilita una gestión diferenciada en función de los objetivos y condicionantes de cada rodal y del monte.

Siguiendo el esquema de trabajo GONZÁLEZ *et al.* (2006) en el método de ordenación por rodales, el primer paso es la determinación de los diferentes tipos de rodal -definidos en función de las especies que lo pueblan, las formas de masa y las calidades de estación- y su agrupación en grupos fisionómicos.

El siguiente paso en la planificación general consiste en definir el periodo de vigencia de la ordenación. Se adelanta en este punto que la duración será de 20 años, valor que coincide con la rotación de la entresaca del alcornocal y de la masa mixta y es múltiplo de la rotación de la entresaca a aplicar en el pinar.

A continuación se desarrollará el modelo de gestión de cada rodal. Se deberá tener en cuenta que cada tipo de rodal puede tener una o varias especies principales, un método de beneficio, una forma principal de masa y un turno propios. Por ello para cada tipo de rodal y a la vista de los objetivos concretos de la gestión se aplicará un mode-

Ordenación por rodales		
Grupo fisionómico	Régimen selvícola general	Tipo de rodal forestal
Alcornocal	Conservación de la estructura actual de masa irregular mediante la aplicación de una entresaca pie a pie guiada por la curva ideal de distribución de pies según el modelo de Liocourt. Conservación de las herrizas.	Herriza: alcornocal con deficiente estado vegetativo sobre suelo somero con afloramientos rocosos
		Alcornocal de estructura irregular con pies y o bosquetes dispersos de <i>Pinus pinea</i>
Mezcla de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i>	Conversión progresiva de la masa mixta de pino y alcornoque actual en un alcornocal irregular con pies y/o bosquetes mediante la aplicación de una entresaca pie a pie guiada por la curva ideal de distribución de pies según el modelo de Liocourt que afecte principalmente al piñonero.	Masa mixta de piñonero y alcornoque con un claro predominio del primero
		Masa mixta de piñonero y alcornoque con una representación similar de ambas especies
Pinares de <i>Pinus pinea</i>	Transformación del pinar semirregular actual en un pinar irregular completo mediante la aplicación de una entresaca por bosquetes de tamaño pequeño (1 ha)	Latizal bajo
		Latizal alto
		Fustal
		Masa semirregular latizal-fustal
		Fustal con sotobosque de especies protegidas: <i>Sideritis perezlarae</i>

Tabla 7. Resumen de la aplicación del método de ordenación por rodales

lo selvícola determinado (tipos y periodicidad de los tratamientos de mejora, curvas de equilibrio y rotación en masas irregulares, turno y tipo de corta de regeneración en masas regulares, etc.).

Los modelos selvícolas a aplicar en cada rodal se componen de los regímenes selvícolas generales para cada formación vegetal, completado con las particularidades que requiera la gestión de cada rodal en función de su situación actual, de las necesidades detectadas durante la rodalización, y de los objetivos y condicionantes de la gestión.

De este modo se obtendrá un modelo selvícola particularizado para cada rodal, integrado y coherente con los objetivos generales a nivel de monte logrando una gran flexibilidad selvícola, propia de la ordenación por rodales, compatible con la organización del monte que requiere toda ordenación.

En la ordenación por rodales la planificación a largo plazo es general y orientativa y está basada en la definición de orientaciones de gestión generales para cada tipo de masa (para cada modelo selvícola), asegurando la persistencia mediante el equilibrio de clases de edad y la distribución adecuada en el espacio de los tipos de cubierta forestal.

La tabla 7 contiene el resumen de la aplicación práctica de la ordenación por rodales para el monte Pinar del Rey y Dehesilla.

El equilibrio de clases naturales de edad es el primer mecanismo para garantizar la persistencia y la sostenibilidad en la gestión de las formaciones arboladas. En este punto se analiza el

balance actual de superficies por clases naturales de edad para el conjunto de los rodales regulares o semirregulares del cuartel. Los rodales con masas irregulares se excluyen del balance, ya que contienen en sí mismas todas las clases de edad. En este sentido ya están “normalizadas” y el control debe ser comprobar si están o no en equilibrio (GONZÁLEZ, 2003).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, J.L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España Taxonomías*, 1ª ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid.
- GONZÁLEZ, J. M.; PIQUÉ, M. Y VERICAT, P.; 2006. *Manual de Ordenación por rodales. Gestión multifuncional de los espacios forestales*. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona.
- SALAS TRUJILLO, F.; (DIR.); 1989. *Plan Forestal Andaluz*. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Instituto Andaluz de Reforma Agraria, Agencia de Medio Ambiente. Sevilla.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; GANDULLO, J.M.; ALLUE, J.L.; MONTERO, J.L. Y GONZÁLEZ, J.L.; 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- GONZÁLEZ, J.M.; 2003. Propuesta de estructura para los proyectos de ordenación de rodales. *Montes* 72: 59-67.