

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DEHESAS DE ANDALUCÍA

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL



© A. Duque/Enfoque 10



DEHESAS DE ANDALUCÍA

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Edita: Consejería de Medio Ambiente. JUNTA DE ANDALUCÍA

Dirección facultativa: Juan Carlos Costa Pérez. Ingeniero de Montes. Jefe del Servicio de Restauración Forestal. Consejería de Medio Ambiente.

Dirección científica: Ángel Martín Vicente. Profesor Titular de Ecología. Universidad de Sevilla.
Rocío Fernández Alés. Profesora Titular de Ecología. Universidad de Sevilla.

Autores: Juan Carlos Costa Pérez, Ángel Martín Vicente, Rocío Fernández Alés y María Estirado Oliet. Ingeniera de Montes. Consejería de Medio Ambiente.

Fotografía de portada: © A. Duque/Enfoque 10

Fotografías: Jesús González-Cordero. Rosa Fernández Díaz. Archivo Consejería de Medio Ambiente. Asociación de Retinta y Criadores de Cerdo Ibérico.

Diseño y maquetación: A.G. Novograf, S.L. (Sevilla)

Imprime: Tecnographic, S.L. (Sevilla)

I.S.B.N.: 84-96329-81-X

D.L.: SE-755/06



·
·
·
·
·
·
·
·
·
·
**DEHESAS DE ANDALUCÍA.
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	17
INTRODUCCIÓN	19
1. ORIGEN DE LA DEHESA	21
2. LA DEHESA	27
2.1. DEHESA. DEFINICIÓN	29
2.2. ESTRUCTURA DE LA DEHESA	31
2.2.1. Monte hueco o dehesa típica	31
2.2.1.1. Arbolado	32
2.2.1.2. Pastizales	34
2.2.1.3. Matorral	36
2.2.1.4. Cultivos	37
2.2.2. Mancha	38
2.2.3. Pastizales y cultivos	39
2.3. DINÁMICA DE LA DEHESA	39
3. ÁMBITO DE LA DEHESA	43
3.1. SITUACIÓN MUNDIAL DE LOS SISTEMAS ADEHESADOS	45
3.1.1. Portugal	45
3.1.2. Marruecos y Norte de África	46
3.1.3. Sabanas de <i>Quercus</i> en California	47
3.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA	48
3.2.1. Extremadura	49
3.2.2. Castilla y León	50
3.2.3. Castilla-La Mancha	50
3.3. SITUACIÓN DE LAS DEHESAS EN ANDALUCÍA	51
3.3.1. Distribución por especies de las dehesas andaluzas	55
4. IMPORTANCIA DE LA DEHESA	67
4.1. DESARROLLO RURAL	69
4.2. APROVECHAMIENTOS	70
4.2.1. Ganadería	70
4.2.1.1. Ganado porcino	70
4.2.1.2. Ganado ovino	73
4.2.1.3. Ganado bovino	75
4.2.1.4. Ganado caprino	76
4.2.1.5. Otros aprovechamientos ganaderos	77
4.2.2. Caza	80
4.2.3. Aprovechamientos forestales	82
4.2.3.1. Leña y carbón	82
4.2.3.2. Ramón	82
4.2.3.3. Corcho	83
4.2.3.4. Otros aprovechamientos forestales	84





4.2.4. Otros aprovechamientos	86
4.2.4.1. Turismo Rural y Ecoturismo	86
4.3. BIODIVERSIDAD	86
4.4. PAISAJE	88
5. TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS ANDALUZAS	91
5.1. INTRODUCCIÓN	93
5.2. MUESTREO DE LAS DEHESAS	93
5.3. MEDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL	95
5.4. TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS	95
5.5. TIPOS DE DEHESA EN ANDALUCÍA	106
5.6. TIPOS DE DEHESA POR PROVINCIAS	107
5.7. CARTOGRAFÍA DE LAS DEHESAS	109
6. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LAS DEHESAS ANDALUZAS ..	113
6.1. INTRODUCCIÓN	115
6.2. ARBOLADO	116
6.2.1. Densidad	117
6.2.2. Especie	119
6.2.3. Tamaño del arbolado	125
6.2.4. Grado de defoliación	133
6.2.5. Agentes bióticos y abióticos	139
6.3. REGENERADO NATURAL	146
6.4. MATORRAL	160
6.5. PASTIZAL	162
6.6. GRADO DE EROSIÓN	167
6.7. APROVECHAMIENTOS	171
7. DIAGNÓSTICO PROVINCIAL	183
7.1. CÁDIZ	185
7.1.1. Superficie y tipos	185
7.1.2. Especie principal	186
7.1.3. Edad del arbolado	188
7.1.4. Grado de defoliación	188
7.1.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	189
7.1.6. Regenerado natural	190
7.1.7. Pastizal	192
7.1.8. Grado de erosión	192
7.2. CÓRDOBA	193
7.2.1. Superficie y tipos	193
7.2.2. Especie principal	194
7.2.3. Edad del arbolado	196
7.2.4. Grado de defoliación	196
7.2.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	197
7.2.6. Regenerado natural	198
7.2.7. Pastizal	199
7.2.8. Grado de erosión	199





7.3. HUELVA	200
7.3.1. Superficie y tipos	200
7.3.2. Especie principal	202
7.3.3. Edad del arbolado	202
7.3.4. Grado de defoliación	203
7.3.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	204
7.3.6. Regenerado natural	204
7.3.7. Pastizal	206
7.3.8. Grado de erosión	206
7.4. JAÉN	207
7.4.1. Superficie y tipos	207
7.4.2. Especie principal	208
7.4.3. Edad del arbolado	210
7.4.4. Grado de defoliación	210
7.4.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	212
7.4.6. Regenerado natural	212
7.4.7. Pastizal	213
7.4.8. Grado de erosión	214
7.5. MÁLAGA	215
7.5.1. Superficie y tipos	215
7.5.2. Especie principal	216
7.5.3. Edad del arbolado	218
7.5.4. Grado de defoliación	218
7.5.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	220
7.5.6. Regenerado natural	220
7.5.7. Pastizal	221
7.5.8. Grado de erosión	222
7.6. SEVILLA	223
7.6.1. Superficie y tipos	223
7.6.2. Especie principal	225
7.6.3. Edad del arbolado	226
7.6.4. Grado de defoliación	226
7.6.5. Daños por agentes bióticos o abióticos	228
7.6.6. Regenerado natural	228
7.6.7. Pastizal	229
7.6.8. Grado de erosión	230
8. CONCLUSIONES	233
BIBLIOGRAFÍA	239
ANEJOS	247
ANEJO 1. Información de partida	249
ANEJO 2. Delimitación del área de estudio	251
ANEJO 3. Trabajo de gabinete	255
ANEJO 4. Trabajo de campo	263
ANEJO 5. Estadillo de campo	272
ANEJO 6. Generación de puntos de muestreo aleatorios	274
ANEJO 7. Generación de modelos climáticos	285



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Esquema de estados y transiciones.	40
Figura 3.1. Distribución de la superficie de dehesa en España.	48
Figura 3.2. Superficie de las áreas adehesadas en cada una de las provincias andaluzas. . .	52
Figura 3.3. Distribución de las formaciones adehesadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.	53
Figura 3.4. Distribución de las dehesas andaluzas por provincias y comarcas.	54
Figura 3.5. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas andaluzas.	55
Figura 3.6. Distribución de las dehesas andaluzas atendiendo a la especie principal.	56
Figura 3.7. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas gaditanas.	57
Figura 3.8. Distribución de las dehesas gaditanas atendiendo a la especie principal.	57
Figura 3.9. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas cordobesas.	58
Figura 3.10. Distribución de las dehesas cordobesas atendiendo a la especie principal.	59
Figura 3.11. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas onubenses.	59
Figura 3.12. Distribución de las dehesas onubenses atendiendo a la especie principal.	60
Figura 3.13. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas jienenses.	61
Figura 3.14. Distribución de las dehesas jienenses atendiendo a la especie principal.	61
Figura 3.15. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas malagueñas	62
Figura 3.16. Distribución de las dehesas malagueñas atendiendo a la especie principal.	62
Figura 3.17. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas sevillanas.	63
Figura 3.18. Distribución de las dehesas sevillanas atendiendo a la especie principal.	64
Figura 4.1. Ganado porcino en extensivo en Andalucía en el año 2002.	72
Figura 4.2. Evolución del ganado porcino en extensivo en Andalucía desde el año 1994. .	73
Figura 4.3. Número de explotaciones ganaderas registradas como ecológicas.	78
Figura 4.4. Superficie ocupada por las explotaciones ganaderas registradas como ecológicas.	78
Figura 4.5. Gradiente de diversidad vegetal desde el tronco de los árboles a los espacios abiertos	87
Figura 5.1. Esquema metodológico utilizado para la creación de una cartografía de dehesa	94
Figura 5.2. Ejemplos de distintos grados de fcc en Ortofoto.	96
Figura 5.3. Clasificación de los grados de ocupación de matorral y pasto	97
Figura 5.4. Tipos de dehesa y superficie ocupada	106
Figura 5.5. Superficie relativa de los distintos tipos de dehesa respecto al total de las áreas adehesadas andaluzas.	108



Figura 5.6. Superficie relativa de los distintos tipos de dehesa en cada una de las provincias andaluzas	109
Figura 5.7. Distribución de las dehesas en Andalucía.	110
Figura 6.1. Histograma de densidades medias de arbolado	117
Figura 6.2. Densidades medias de arbolado por tipo de dehesa	118
Figura 6.3. Especie principal en las dehesas puras y especies dominantes en las dehesas mixtas.	122
Figura 6.4. Densidades medias de arbolado por especie principal	123
Figura 6.5. Especie principal por tipos de dehesa	124
Figura 6.6. Estructura de edades por clases diamétricas en las dehesas muestreadas	125
Figura 6.7. Histograma de distribución de la estimación de la edad para los pies de encina muestreados	126
Figura 6.8. Valores medios del diámetro normal por tipo de dehesa	127
Figura 6.9. Estructura de clases diamétricas frente a porcentaje de árboles (%) para los distintos tipos de dehesa	128
Figura 6.10. Valores medios del diámetro normal por especie principal arbolado	129
Figura 6.11. Distribución de clases diamétricas	131
Figura 6.12. Estructura de edades por provincias	132
Figura 6.13. Frecuencia de individuos por grado de defoliación	134
Figura 6.14. Porcentaje de individuos con distintos grados de defoliación por tipo de dehesa	135
Figura 6.15. Proporción de grados de defoliación por clase diamétrica	136
Figura 6.16. Porcentaje de defoliación de encina, alcornoque y acebuche	137
Figura 6.17. Distribución del porcentaje de defoliación	138
Figura 6.18. Porcentaje de individuos según grado de daño total	142
Figura 6.19. Porcentaje de frecuencia de los distintos agentes bióticos y abióticos	142
Figura 6.20. Grado de daño por tipo de dehesa	143
Figura 6.21. Grado de daño por clase diamétrica	144
Figura 6.22. Distribución de los daños del arbolado	145
Figura 6.23. Porcentaje de puntos con regenerado por especie	146
Figura 6.24. Porcentaje de regenerado por transecto	147
Figura 6.25. Frecuencia de tipos de regenerado y grado de ramoneo	151
Figura 6.26. Porcentaje de puntos de muestreo con y sin regenerado	152
Figura 6.27. Porcentaje de morfotipo de regenerado por tipo de dehesa	154
Figura 6.28. Porcentaje de regenerado en cada transecto por tipo de dehesa	155
Figura 6.29. Porcentaje de regenerado en cada transecto por especie principal arbolado	156
Figura 6.30. Porcentaje de regeneración por edad del arbolado expresada en clase diamétrica	157
Figura 6.31. Distribución del porcentaje de regenerado natural	158
Figura 6.32. Frecuencia de aparición de matorral serial y matorral de cabeza	160
Figura 6.33. Frecuencia de aparición de las principales especies de matorral serial	160
Figura 6.34. Frecuencia de aparición de las principales especies de matorral de cabeza	161





Figura 6.35. Frecuencia de las distintas cantidades de materia herbácea	163
Figura 6.36. Frecuencia de ausencia o presencia de cardos y malvas	163
Figura 6.37. Presencia de cardos por tipo de dehesa	165
Figura 6.38. Presencia de malvas por tipo de dehesa	166
Figura 6.39. Porcentaje de grados de erosión	168
Figura 6.40. Porcentaje de grados de erosión por tipo de dehesa	169
Figura 6.41. Frecuencia del grado de erosión y laboreo.	170
Figura 6.42. Porcentaje de los principales aprovechamientos de la dehesa	172
Figura 6.43. Frecuencia de los aprovechamientos principales de la dehesa	173
Figura 6.44. Frecuencia de las distintas combinaciones de ganado doméstico	175
Figura 6.45. Frecuencia de las distintas combinaciones de ganado doméstico y cinegético ..	177
Figura 6.46. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y diámetro arbolado ..	178
Figura 6.47. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y porcentaje de defoliación	179
Figura 6.48. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y porcentaje de regenerado natural del arbolado	179
Figura 6.49. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos tipo de dehesa	180
Figura 7.1. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Cádiz	185
Figura 7.2. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Cádiz	186
Figura 7.3. Porcentaje de aparición de especie principal en Cádiz	187
Figura 7.4. Porcentaje de clases diamétricas en Cádiz	188
Figura 7.5. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Cádiz	189
Figura 7.6. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Cádiz	189
Figura 7.7. Porcentaje de regenerado natural en Cádiz	190
Figura 7.8. Tipos de regenerado natural en Cádiz	190
Figura 7.9. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Cádiz	192
Figura 7.10. Grados de erosión en las dehesas de Cádiz	192
Figura 7.11. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Córdoba	193
Figura 7.12. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Córdoba ...	194
Figura 7.13. Porcentaje de aparición de especie principal en Córdoba	195
Figura 7.14. Porcentaje de clases diamétricas en Córdoba	196
Figura 7.15. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Córdoba	197
Figura 7.16. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Córdoba ...	197
Figura 7.17. Porcentaje de regenerado natural en Córdoba	198
Figura 7.18. Tipos de regenerado natural en Córdoba	198
Figura 7.19. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Córdoba	199
Figura 7.20. Grados de erosión en las dehesas de Córdoba	199
Figura 7.21. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Huelva	201
Figura 7.22. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Huelva ...	201
Figura 7.23. Porcentaje de aparición de especie principal en Huelva	202
Figura 7.24. Porcentaje de clases diamétricas en Huelva	203





Figura 7.25. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Cádiz	203
Figura 7.26. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Huelva	204
Figura 7.27. Porcentaje de regenerado natural en Huelva	205
Figura 7.28. Tipos de regenerado natural en Huelva	205
Figura 7.29. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Huelva	206
Figura 7.30. Grados de erosión en las dehesas de Huelva	206
Figura 7.31. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Jaén	207
Figura 7.32. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Jaén	208
Figura 7.33. Porcentaje de aparición de especie principal en Jaén	209
Figura 7.34. Porcentaje de clases diamétricas en Jaén	210
Figura 7.35. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Jaén	211
Figura 7.36. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Jaén	212
Figura 7.37. Porcentaje de regenerado natural en Jaén	213
Figura 7.38. Tipos de regenerado natural en Jaén	213
Figura 7.39. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Jaén	214
Figura 7.40. Grados de erosión en las dehesas de Jaén	214
Figura 7.41. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Málaga	215
Figura 7.42. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Málaga	216
Figura 7.43. Porcentaje de aparición de especie principal en Málaga	217
Figura 7.44. Porcentaje de clases diamétricas en Málaga	218
Figura 7.45. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Málaga	219
Figura 7.46. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Málaga	220
Figura 7.47. Porcentaje de regenerado natural en Málaga	221
Figura 7.48. Tipos de regenerado natural en Málaga	221
Figura 7.49. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Málaga	222
Figura 7.50. Grados de erosión en las dehesas de Málaga	222
Figura 7.51. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Sevilla	223
Figura 7.52. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Sevilla	224
Figura 7.53. Porcentaje de aparición de especie principal en Sevilla	225
Figura 7.54. Porcentaje de clases diamétricas en Sevilla	226
Figura 7.55. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Sevilla	227
Figura 7.56. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Sevilla	228
Figura 7.57. Porcentaje de regenerado natural en Sevilla	229
Figura 7.58. Tipos de regenerado natural en Sevilla	229
Figura 7.59. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Sevilla	230
Figura 7.60. Grados de erosión en las dehesas de Sevilla	230



ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1.1. Paisaje de dehesa	25
Foto 2.1. Dehesa de encinas.	29
Foto 2.2. La ganadería extensiva es componente fundamental de las dehesas.	30
Foto 2.3. El estrato arbóreo de las dehesas está generalmente formado por encinas	32
Foto 2.4. Las raíces ejercen un efecto fundamental sobre el arbolado	33
Foto 2.5. Dehesa con pasto	34
Foto 2.6. En verano se produce el agostamiento de las especies anuales que componen el pasto.	35
Foto 2.7. Dehesa con matorral	37
Foto 2.8. Cultivo de secano en una dehesa de espesura baja.	37
Foto 2.9. Zona de <i>monte</i> en un risco; se observa la preponderancia del estrato arbustivo.	38
Foto 3.1. Tapón de corcho. Portugal es el primer productor mundial	46
Foto 3.2. Sistema adehesado de <i>Argania spinosa</i> en el sur de Marruecos.	47
Foto 3.3. Ganado ovino en una dehesa	49
Foto 4.1. Cerdos en montanera	71
Foto 4.2. Problemas de erosión en una explotación de cerdo ibérico.	72
Foto 4.3. Rebaño de ovejas marchando a través de una dehesa.	74
Foto 4.4. Ganado bovino en una dehesa	75
Foto 4.5. Rebaño de cabras	76
Foto 4.6. Ganado caballar en la dehesa	79
Foto 4.7. Ciervos en una dehesa	80
Foto 4.8. La caza del conejo es perfectamente compatible con el aprovechamiento ganadero	81
Foto 4.9. Leña procedente de podas.	82
Foto 4.10. Panas de corcho	83
Foto 4.11. Dehesa de alcornoques.	84
Foto 4.12. Colmenas en un claro.	85
Foto 4.13. <i>Amanita cesarea</i> o tana.	85
Foto 4.14. Grullas en una dehesa	88
Foto 4.15. Paisaje de dehesa junto a embalse	89
Foto 5.1. Dehesa de espesura defectiva con pasto	99
Foto 5.2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto	99
Foto 5.3. Dehesa de espesura normal con pasto	100
Foto 5.4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto.	101
Foto 5.5. Dehesa de espesura alta con pasto.	102
Foto 5.6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto.	103
Foto 5.7. Dehesa roturada para cultivo de herbáceos.	104
Foto 5.8. Pastizal.	104
Foto 5.9. Dehesa potencial o matorralizada.	105
Foto 6.1. Toma de datos de perímetro normal durante el trabajo de campo	116
Foto 6.2. Dehesa con baja densidad	118



Foto 6.3. Dehesa de alcornoque densa	119
Foto 6.4. Dehesa de acebuches	121
Foto 6.5. Dehesa de encina y pino	121
Foto 6.6. Ejemplar de quejigo en una dehesa	122
Foto 6.7. Las dehesas de alcornoque tienen densidades medias mayores que las dehesas de encina	123
Foto 6.8. Dehesa con árboles jóvenes	126
Foto 6.9. Encina de gran porte	130
Foto 6.10. Encina con rama totalmente defoliada	133
Foto 6.11. Encina con ramas puntisecas	135
Foto 6.12. Encina gravemente defoliada	136
Fotos 6.13 y 6.14. Ataque de insectos en encina y alcornoque	139
Fotos 6.15 y 6.16. Ataque de hongos en encina y alcornoque	140
Foto 6.17. Árbol con daños producidos por podas y agentes bióticos	143
Foto 6.18. Mata de altura inferior a 50 cm entre matorral	148
Foto 6.19. Mata con alturas comprendidas entre 50 cm y 2 m.	149
Foto 6.20. Ejemplo de arbustedo	149
Foto 6.21. Ejemplo de vardascal	150
Foto 6.22. Mata de regenerado en la que se aprecia el intenso ramoneo	150
Foto 6.23. Regenerado joven sin ramonear	151
Foto 6.24. Regenerado protegido del diente del ganado	152
Foto 6.25. Dehesa con matorral en la que se observa regenerado	153
Foto 6.26. Regenerado protegido por roca	154
Foto 6.27. Dehesa con regenerado tipo mata a distintas alturas	155
Foto 6.28. Dehesa en la que se aprecia la inexistencia de regenerado natural	157
Foto 6.29. Dehesa con matorral	161
Foto 6.30. Dehesa con abundancia de pasto	164
Foto 6.31. Dehesa con escasez de pasto	165
Foto 6.32. Detalle de pasto	167
Foto 6.33. Dehesa con presencia de cardos	167
Foto 6.34. Cárcavas en una dehesa	169
Foto 6.35. Dehesa laboreada	170
Foto 6.36. Cochinos pastando en una dehesa	171
Foto 6.37. Leñas procedentes de restos de poda	173
Foto 6.38. Ganado ovino en una dehesa	176
Foto 6.39. Ganado vacuno	177
Foto 7.1. Dehesa de acebuche en Cádiz	191
Foto 7.2. Dehesa en la provincia de Córdoba	193
Foto 7.3. Dehesa en la provincia de Huelva	200
Foto 7.4. Dehesa en la provincia de Jaén	211
Foto 7.5. Dehesa en la provincia de Málaga	219
Foto 7.6. Dehesa en la provincia de Sevilla	227





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Superficie de las áreas adehesadas en cada una de las provincias andaluzas. . . .	52
Tabla 3.2. Distribución de la superficie de dehesa en las distintas comarcas andaluzas	53-54
Tabla 4.1. Número de explotaciones ganaderas ecológicas y superficie ocupada	79
Tabla 5.1. Clasificación de la fcc del arbolado	95
Tabla 5.2. Clasificación del grado de ocupación del matorral	97
Tabla 5.3. Tipos de dehesa	98
Tabla 5.4. Tipos de dehesa y porcentaje de ocupación.	107
Tabla 6.1. Especies dominantes en la arboleda de las dehesas	120
Tabla 6.2. Grados de defoliación y porcentaje de individuos	134
Tabla 6.3. Tabla de asignación del grado de daño total	141
Tabla 6.4. Porcentaje de individuos según grado de daño total	141
Tabla 6.5. Tipos de regenerado y porcentaje de aparición de los mismos	147-148
Tabla 6.6. Clasificación de la cantidad de materia herbácea	162
Tabla 6.7. Porcentajes de los principales aprovechamientos	172
Tabla 6.8. Porcentajes del tipo de ganadería	173
Tabla 6.9. Frecuencia de la combinación de los aprovechamientos	174
Tabla 6.10. Frecuencia de las distintas combinaciones de ganado doméstico	175
Tabla 7.1. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Cádiz	187
Tabla 7.2. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Córdoba	195
Tabla 7.3. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Huelva	202
Tabla 7.4. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Jaén	209
Tabla 7.5. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Málaga	217
Tabla 7.6. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Sevilla	225





Fuensanta Coves Botella
Consejera de Medio Ambiente



Isaías Pérez Saldaña
Consejero de Agricultura y Pesca

PRESENTACIÓN

La dehesa es un sistema de uso y gestión de la tierra basado en la explotación principalmente ganadera y también forestal, cinegética y agrícola, de una superficie de pastizal y monte mediterráneo con presencia dispersa de vegetación arbórea, el cual da lugar a un agrosistema en el que la conjunción del manejo agrosilvopastoral propicia importantes valores ambientales como un uso sostenible del territorio, un paisaje equilibrado y una elevada diversidad a distintos niveles de integración.

Las dehesas ocupan algo más de tres millones de hectáreas en el sur y oeste de la península Ibérica. Siendo Andalucía la segunda región española con mayor superficie de dehesas, principalmente situadas en Huelva, Sevilla, Córdoba y Jaén, donde ocupa zonas de relieve ondulado con suelos pobres, solamente aptas para el aprovechamiento ganadero, forestal, cinegético y esporádicamente para cultivo de secanos extensivos.

El carácter multiproductivo de la dehesa ha conformado un agroecosistema que genera productos agroalimentarios y forestales de gran calidad, así como paisajes de gran belleza y ricos en biodiversidad. Además, las dehesas son espacios en los que el desarrollo sostenible ha sido y es una realidad y en los que durante generaciones han convivido, en armonía, la actividad humana y la conservación del medio natural.

Sin embargo las dehesas pueden tener comprometido su futuro, ya que su rentabilidad económica actual, la insuficiente regeneración del arbolado y fenómenos de decaimiento como la seca, están provocando el progresivo envejecimiento del arbolado y su deterioro generalizado.

Dados sus importantes valores, el uso sostenible de las dehesas debe formar parte consustancial de la política agraria y de la de conservación de la naturaleza, tanto en el ámbito andaluz, como en el nacional y el supranacional. Por ello, las Consejerías de Agricultura y Pesca y de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía han promovido conjuntamente el Pacto Andaluz por la Dehesa, que fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 18 de octubre de 2005, así como un conjunto de actuaciones destinadas a la conservación de este peculiar agroecosistema, tanto desde la perspectiva ambiental como desde la socioeconómica.

Fruto de esta colaboración conjunta ha sido la realización del estudio que se presenta y que hace un análisis pormenorizado de la situación ambiental de las dehesas, que constituye la primera parte de lo que quiere ser un diagnóstico integral y en profundidad de nuestras dehesas. La segunda parte abordará su caracterización socioeconómica, con el análisis detallado de un sistema productivo ante el que hoy se abren nuevas oportunidades: el nuevo contexto de la Política Agraria Comunitaria con el fortalecimiento de las medidas agroambientales y del “segundo pilar”, el del desarrollo rural, el auge del turismo rural y cinegético y la revalorización de los productos agroalimentarios tradicionales y de calidad.

A buen seguro este estudio, servirá para mejorar el conocimiento sobre la situación en que se encuentran las DEHESAS DE ANDALUCIA y sobre los medios necesarios para mantener vivo este patrimonio medioambiental y cultural y para que nuestras generaciones futuras puedan disfrutar de la multiplicidad de recursos que genera, al igual que lo hacemos nosotros en la actualidad.

Fuensanta Coves Botella

La Consejera de Medio Ambiente

Isaías Pérez Saldaña

El Consejero de Agricultura y Pesca



INTRODUCCIÓN

La dehesa es uno de los ecosistemas más importantes de Andalucía, no sólo por su extensión sino también por la notable importancia de sus valores económicos y ambientales.

La falta de regeneración del arbolado y el deterioro del mismo causado por su envejecimiento y por la seca o decaimiento de los *Quercus* son aceptados en la actualidad como el principal problema que afecta al mantenimiento a largo plazo de las dehesas. Sin embargo, no se dispone de información precisa a escala regional y a nivel territorial que permita establecer un diagnóstico de las mismas, ponga de manifiesto estos problemas y los localice.

Este documento es el resultado de una aproximación al conocimiento del estado de las dehesas, así como de los principales factores que amenazan su supervivencia, no sin antes, realizar una actualización de los conocimientos sobre la misma. En este sentido, en el Capítulo 1 (*Origen de la dehesa*) se muestra la génesis de este ecosistema, en el Capítulo 2 (*La Dehesa*) se revisan los distintos conceptos de dehesa y se presenta una síntesis de su estructura y dinámica, para en el Capítulo 3 (*Ámbito de la Dehesa*) hacer una descripción de su situación, no sólo a nivel de la comunidad andaluza, sino también de la península ibérica y ecosistemas adehesados en el resto del mundo. A continuación, el Capítulo 4 (*Importancia de la Dehesa*) muestra de una manera sintética el gran valor económico y ambiental de la dehesa, basado en el uso sostenible y múltiple y además se hace una descripción de sus distintos aprovechamientos y de sus principales valores.

Una vez realizada esta revisión sobre la dehesa, los capítulos restantes corresponden al acercamiento a una información precisa a nivel andaluz de las dehesas. De esta forma, el Capítulo 5 (*Tipificación de las dehesas andaluzas*) muestra la tipificación de las mismas realizada para este estudio con el fin de poder identificar las distintas situaciones en las que se encuentran las dehesas andaluzas, para en el Capítulo 6 (*Diagnóstico y evaluación de las dehesas andaluzas*) describir los principales problemas de este ecosistema mediante el análisis del estado de sus principales componentes realizado a partir de información detallada y precisa tomada a pie de campo. El Capítulo 7 (*Diagnóstico Provincial*) se presenta como un resumen del Capítulo 6 detallando sus principales características a nivel provincial.

Por último, en el Capítulo 8 (*Conclusiones*) se recogen las principales conclusiones extraídas de este estudio, las cuales servirán de base para el establecimiento posterior de unos criterios de gestión aplicables a las dehesas para garantizar su perpetuación.



1 : ORIGEN DE LA DEHESA



1. ORIGEN DE LA DEHESA

Los paisajes que presentan un buen estado de conservación, como puede ser el mantenimiento de una alta diversidad o una rica estructura, se suelen considerar como un legado del pasado que se han mantenido sin apenas cambios. La mayor parte de las veces esto no es cierto, los paisajes que se han considerado como muy conservados y por tanto mantenedores de una fisonomía muy antigua han alcanzado esta fisonomía en fechas recientes (Granados *et al.*, 1987)

Este es el caso de la dehesa, término impreciso que ha ido cambiando de significado a lo largo del tiempo. Así, entre el año 900 y el 1850 dehesa o *defesa* era un término jurídico que significaba coto, encontrándose documentación entre 1290 y 1400 (Martín y Fernández, 2005) de dehesas de conejo, de venado e incluso dehesas de pescado. También hay una abundante documentación entre 1248 y 1500 en la que dehesa se refiere al acotamiento de aguas, leñas y carbón (Martín y Fernández, 2005). Pero la mayor parte de la documentación entre el año 900 y hasta 1830 se refiere al acotamiento de pastos.

Estos acotamientos eran relativamente estables, pero podían sufrir modificaciones en su *status* según las circunstancias. Así, Valencia (1650) en el Discurso sobre el precio del pan dice "*Que se adehesen las tierras cercanas a las villas por estar cansadas y que se labren las dehesas, para mejorar unas y otras*" Aquí queda muy claro el sentido del término dehesa, que no hace mención a un paisaje sino a un tipo de uso perfectamente modificable.

Las dehesas tenían los mismos usos que las tierras comunales y su existencia era fundamental para la supervivencia de la población, pues en ellas se mantenía el ganado de labor y renta de sus habitantes. Normalmente se situaban cerca de las poblaciones. Sin embargo, no se sabe cómo eran ni la vegetación ni la fisonomía del paisaje al no haber descripciones anteriores al siglo XVIII. A juzgar por la documentación relativa a los aprovechamientos debía ser un mosaico de pastizales, matorrales y árboles. El matorral debía ser muy abundante porque muchas veces el cultivo y pastoreo requería de rozas. Las primeras descripciones de paisajes y recursos del siglo XVIII muestran que en esta época las dehesas no tenían la fisonomía actual, pues los pastos con árboles dispersos o monte hueco eran escasos y en los acotados predominaban matorrales y cultivos.

En el Alentejo, al sur de Portugal, donde ahora abundan las dehesas de encinas y alcornoques (montados), las encinas no eran arbóreas, sino que formaban extensas matas bajas (Fragoso de Sequeira, 1789). Félix de Azara (1790) describe una dehesa en Paraguay con 95.000 cabezas de ganado y apenas árboles, y un botánico, Cavanilles (1795), describe una dehesa en la región valenciana con un solo árbol, un olmo.

Con las desamortizaciones del siglo XIX se crean grandes fincas en Extremadura y Andalucía, dedicadas a la producción de carne y cereales para el mercado, que se denominan dehesas, posiblemente por proceder de dehesas (acotados) del común o de manos muertas. Dehesa comienza a ser sinónimo de finca grande, y así la ley hipotecaria (1870 y 1909) y un dictamen jurídico de 1928 utilizan dehesa como finca grande al margen del uso que de ella se haga.

Las dehesas eran unidades de producción en las que se combinaba producción agrícola y ganadera. A partir de 1830 se empezó a explotar también el corcho. La producción de cerdos para cubrir la demanda de una población urbana creciente era importante, y en algunas zonas el vacuno (Salamanca, Ávila, Madrid). No hay descripción de la vegetación, pero por los usos se sabe que una práctica habitual era convertir las matas de encina en árboles por el procedimiento de dejarlas crecer y luego seleccionar troncos grandes y rectos (Teijón, 1948). La finalidad era poder combinar la agricultura con la ganadería, especialmente la cría de cerdos con bellotas. Es interesante hacer constar que la distribución en la península Ibérica del cerdo ibérico coincide con la distribución de los pastos arbolados de encinas, es decir, con las actuales dehesas.

González Vázquez (1921-1944) es el primer científico que aboga por la aplicación del término dehesa para pastos con un arbolado disperso. Cree que definir esta formación como pastizal arbolado es poco precisa, pues se puede confundir con los paisajes tipo *bocage*, que alternan los pastos de siega o diente con setos arbóreos, por lo que requiere un término propio. Escogió el de dehesa quizá porque era la vegetación característica de estas explotaciones. Poco a poco esta acepción del término se fue afianzando en la comunidad científica y en los medios de comunicación hasta ser considerada como la oficial por la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (Ferrer *et al.*, 2001).

Así la acepción del término dehesa como pastizal arbolado de aspecto sabanoide es muy reciente, pues reciente es esta formación, en su mayoría posterior a la desamortización. En las dehesas extremeñas y andaluzas predominan árboles jóvenes, de unos 80-100 años de edad (Plieninger *et al.*, 2003, Joffre *et al.*, 1986). Aunque se encuentra alguna documentación relativa a la plantación de bellotas (Granados, 1988) todos los indicios apuntan hacia una creación de las dehesas a partir de rebrotes de manchas aclaradas. Ya en el siglo XVIII, Fragoso de Sequeira (1789) decía expresamente que sería muy conveniente transformar los tallares y chirpiales del Alentejo en montados (la palabra montado en portugués tiene el significado que se le da actualmente en español a la palabra dehesa, es decir, de pastos arbolados). Teijón (1948) y Rupérez (1953) han descrito esta práctica como la habitual para la creación de pastos arbolados. El caso de las dehesas de alcornoques puede ser algo distinto debido a que la demanda del corcho es también relativamente moderna. Así, desde 1850 se iniciaron muchas plantaciones de alcornoque a partir de bellota en muchas zonas.

En definitiva, nos encontramos con un paisaje diversificado, que combina producción con conservación, pero que al ser reciente no se sabe si es sostenible, por tanto, todos los estudios que traten de dilucidar su génesis y mantenimiento son cruciales de cara a la conservación de las dehesas actuales.



Foto 1.1. Paisaje de dehesa.



2 · LA DEHESA

- 2.1 · DEHESA. DEFINICIÓN
- 2.2 · ESTRUCTURA DE LA DEHESA
- 2.3 · DINÁMICA DE LA DEHESA



2.1. DEHESA. DEFINICIÓN.

El término dehesa posee múltiples acepciones, designando desde una finca rústica de gran extensión susceptible de aprovechamiento ganadero extensivo, independientemente o no de la existencia de arbolado, hasta un bosque claro o hueco de quercíneas mediterráneas, e incluso cualquier pastadero próximo a un pueblo donde el ganado descansa y se alimenta después de su recorrido diario.

Otros autores (San Miguel, 1994) utilizan el término dehesa para designar una estructura de vegetación con dos estratos: uno arbóreo, generalmente claro y de crecimiento y velocidad de reciclaje relativamente lentos, pero con una importante función estabilizadora y diversificadora, y otro herbáceo, de crecimiento y velocidad de reciclaje mucho más rápidos, pero cuyas características fundamentales dependen del anterior y del aprovechamiento ganadero.



Foto 2.1. Dehesa de encinas.



De este modo, la palabra dehesa puede expresar distintas situaciones: un determinado régimen de propiedad, un tipo de formación de monte hueco, un sistema concreto de explotación múltiple de los recursos agrarios (ganaderos, forestal, agrícola y cinegéticos) (Blanco *et al.*, 1998). En esta línea, dehesa se define como un sistema agrosilvopastoral, de uso múltiple, siendo el aprovechamiento principal el ganadero extensivo, con un paisaje heterogéneo donde destaca la existencia de un arbolado disperso, generalmente formado por especies del género *Quercus*.

Recientemente, la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) (Ferrer *et al.*, 2002) ha definido el término dehesa como una superficie con árboles más o menos dispersos y un estrato herbáceo bien desarrollado, en la que ha sido eliminado, en gran parte, el arbustivo. Es de origen agrícola (tierras labradas en rotaciones largas) y ganadero. Su producción principal es la ganadería extensiva o semiextensiva, que suele aprovechar no sólo los pastos herbáceos, sino también ramón y los frutos del arbolado.



Foto 2.2. La ganadería extensiva es el componente fundamental de las dehesas.

En función de sus producciones, la dehesa se puede definir como el sistema de uso del suelo orientado a la producción simultánea y combinada de cerdo ibérico, ganado ovino, caza menor, leña, carbón y eventualmente corcho (Fernández y Porras, 1998). Debido a esta diversidad de usos, el territorio adehesado se puede considerar un mosaico, quedando conformado por distintas teselas con diferentes usos y aprovechamientos: monte, labor y pasto (Cuevas *et al.*, 1999).

Las dehesas y sus equivalentes portugueses, los *montados*, son ecosistemas mediterráneos creados por el hombre mediante el aclarado del bosque mediterráneo, y se mantienen gracias al tipo de aprovechamiento al que son sometidos (ganadero extensivo) y al manejo de la vegetación (podas, desbroces y siembras).



Considerando la dehesa como un ecosistema, ésta se define como un conjunto de diferentes unidades de vegetación o estados que guardan una relación dinámica, al ser etapas de una misma sucesión y por tanto, interconvertibles dependiendo de la intensidad de las perturbaciones (Fernández, 1999).

Finalmente, el 18 de octubre de 2005 el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía aprobó un acuerdo por el que se promueve el Pacto Andaluz por la Dehesa. En dicho pacto se incluye la siguiente definición de dehesa:

"Entendemos por dehesa o sistema adehesado al sistema de uso y gestión de la tierra basado en la explotación principalmente ganadera y también forestal, cinegética y agrícola, de una superficie de pastizal y monte mediterráneo con presencia dispersa de vegetación arbórea, el cual da lugar a un agrosistema en el que la conjunción del manejo agrosilvopastoral propicia importantes valores ambientales como un uso sostenible del territorio, un paisaje equilibrado y una elevada diversidad a distintos niveles de integración"

2.2. ESTRUCTURA DE LA DEHESA

Los principales elementos que componen la estructura de la dehesa son cuatro: monte hueco o *dehesa típica*, mancha, pastizales y cultivos (Blanco *et al.*, 1998).

La proporción de cada uno de estos elementos define un estado, el cual viene caracterizado por el predominio de especies con diferentes características morfofuncionales, lo que confiere al sistema distintas propiedades (Fernández, 1999).

2.2.1. MONTE HUECO O DEHESA TÍPICA

El monte hueco o *dehesa típica* es el concepto que se tiene normalmente por dehesa definido por un arbolado disperso, generalmente del género *Quercus* con un sotobosque herbáceo en el que puede haber o no presencia de matorrales, normalmente con una cobertura inferior al 50%. Este concepto de dehesa típica está asociado además con un tipo de fisiografía del terreno, localizándose principalmente en zonas llanas o de baja pendiente.

Los elementos que forman el monte hueco son los siguientes: arbolado, pastizal, matorral y cultivos, los cuales se describirán a continuación.

2.2.1.1. Arbolado

El arbolado es un componente esencial de la dehesa con funciones muy diversas que pueden encuadrarse dentro de dos grandes grupos: funciones con una finalidad estabilizadora y funciones productivas (San Miguel, 1994).



El arbolado de las dehesas se encuentra más o menos disperso, con densidades que oscilan, según los autores, entre los 50-60 pies/ha (Fernández y Porras, 1998) o entre los 30-60 pies/ha (Blanco *et al.*, 1998). Se compone en su mayoría por especies del género **Quercus**, principalmente encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) y alcornoque (*Quercus suber*) y ocasionalmente por otras especies como quejigo andaluz (*Quercus canariensis*),



Foto 2.3. El estrato arbóreo de las dehesas está generalmente formado por encinas.

quejigo (*Quercus faginea*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*). En Andalucía también son frecuentes las dehesas de **acebuche** (*Olea europaea* var. *sylvestris*).

La función del arbolado es primordial dentro del sistema, tanto como fuente de recursos primarios, como para el mantenimiento y estabilidad del mismo. También es fuente de variabilidad ambiental, contribuyendo a la creación de un paisaje teselado. En resumen, son tres los tipos de influencia que ejerce el arbolado y que actúan a nivel de sotobosque: efectos físicos, biológicos o mixtos.

El sistema radical del arbolado actúa como una bomba extrayendo agua y nutrientes de las capas más profundas del suelo y los pone a disposición en las capas superficiales a través de la degradación de la materia orgánica en superficie.

El arbolado es también el responsable de la creación de unas condiciones microclimáticas más favorables que, junto con la atenuación del agua de lluvia sobre el suelo, dis-



Foto 2.4. Las raíces ejercen un efecto fundamental sobre el arbolado.

minuyen el riesgo de erosión e influyen también sobre el comportamiento del ganado en la dehesa, que encuentra cobijo en el arbolado bajo condiciones climáticas adversas, lo cual es importante desde el punto de vista de la gestión.

La acción del arbolado sobre la composición específica del pasto bajo su copa se traduce de formas variadas siendo el efecto general el aumento de las gramíneas, especialmente las perennes, que son muy raras a cielo abierto y muy frecuentes bajo cubierta. En el ámbito andaluz estas gramíneas son principalmente: *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata* y *Arrhenathenum elatius*.

En resumen, los resultados de los efectos del arbolado se sintetizan en:

1. Estabilización de la producción de pastos, dentro de un año, con incremento de producción en invierno y principio de verano, y entre distintos años y diversificación de la misma.
2. Mejora de las condiciones de estancia para el ganado en situaciones adversas.
3. Aportación de los beneficios propios del árbol: bellota, ramón, leñas, protección frente a la erosión, cobijo para fauna, mejora del paisaje, etc.
4. Fertilización y enmienda orgánica

2.2.1.2. Pastizales

El pasto es el recurso más importante de las dehesas, ya que durante los periodos menos conflictivos del año constituye para el ganado la mayor parte de su dieta, y complementa a otras fuentes alimenticias durante el resto del año.

Los pastizales de dehesa son muy variables, tanto en composición específica como en recubrimiento y fenología. Hay, sin embargo, ciertas características que les confieren homogeneidad en su aspecto y, sobre todo, en su manejo y mejora. Por otro lado, otra característica fundamental de los pastizales de dehesa es la pobreza más o menos acentuada de los suelos. Esta característica se origina porque en estas zonas más pobres y generalmente de escasa pendiente se ha establecido un aprovechamiento ganadero y no un aprovechamiento agrícola, más exigente de suelos fértiles.



Foto 2.5. Dehesa con pasto.

En general, el pastizal de dehesa es un pastizal mayoritariamente terofítico, compuesto casi exclusivamente por especies anuales, cuyos principales atributos son su pequeño porte, su fugacidad y su extensividad ya que suelen cubrir la mayor parte de la dehesa.



Foto 2.6. En verano se produce el agostamiento de las especies anuales que componen el pasto.

El máximo de la producción primaria del pastizal se alcanza en primavera y, en menor medida, en otoño, dependiendo esta última de la climatología del año.

Dentro del pastizal de dehesa hay que diferenciar dos tipos fundamentales: las comunidades situadas bajo la copa de los árboles y las que no lo están. Como se ha comentado anteriormente, la influencia del arbolado en el pastizal provoca unas condiciones microclimáticas distintas. De esta forma, bajo la cubierta del arbolado el periodo vegetativo es más largo y la composición florística distinta, con dominancia de gramíneas y presencia de especies nemorales, más exigentes y de mayor calidad; así el pastizal situado bajo la copa de los árboles incrementa la diversidad del pastizal general (San Miguel, 1994).

Bajo el término pastizal se engloba una gran variedad de comunidades herbáceas, relacionadas con la mayor o menor fertilidad del suelo y la disponibilidad hídrica. En las zonas más pobres se establecen pastizales de efímeras, mientras que en los más fértiles se encuentran los vallicares de siega. En situaciones intermedias dominan majadales con mayor o menor grado de humedad, vallicares y bonales (Blanco *et al.*, 1998).

Los **vallicares** y **bonales** se localizan en vaguadas y depresiones de las dehesas donde son frecuentes los fenómenos de freatismo estacional, siendo pastos de gran valor estratégico que se utilizan como agostaderos naturales. Estos pastos son típicos de dehesas castellanas y extremeñas, siendo muy escasos en las dehesas andaluzas.

En Andalucía, es el **majadal** el tipo de pastizal más frecuente, el cual se define como un pasto formado por especies anuales y vivaces muy denso, de pequeña talla, con gran capacidad de rebrote y generalmente buena calidad bromatológica, creado por la acción intensa y continuada del ganado, mediante pisoteo y mejora edáfica (enmienda y fertilización), donde las especies más representativas son *Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*. Este pisoteo tiene efectos beneficiosos en la diversidad del pasto al configurar microtopografías que benefician a determinadas especies.

Los majadales son los pastos por excelencia y constituyen el óptimo de los pastos de dehesa, un modelo de las interacciones que se establecen entre la vegetación y los herbívoros domésticos, en una situación de equilibrio. No hay que olvidar que una excesiva carga ganadera disminuye la calidad de los pastos por excesiva nitrificación y provoca compactación del suelo y riesgos de erosión.

Estos pastos se localizan en las zonas de querencias del ganado, tanto en las naturales como en las provocadas artificialmente, por tanto, la composición florística y en especial, la presencia de leguminosas depende, en gran medida, del tipo de manejo. A esto se une la calidad nutritiva de las leguminosas que contribuyen a incrementar el contenido de nutrientes en la dieta. Además, los majadales tienen una componente añadida y es su valor estratégico, ya que las especies de tréboles contribuyen a elevar la cantidad de nitrógeno en la dieta en el periodo de lactancia, cuando las necesidades son más elevadas. Por otro lado, en otoño, *Poa bulbosa* es la especie que rebrota más rápidamente después de las primeras lluvias; determinando, por tanto, el inicio del periodo de pastoreo otoñal.

La calidad de estos pastos puede variar en función de la climatología del año, presentando diferencias en función de la precipitación total anual. En términos generales, la proporción de leguminosas y gramíneas de calidad suele ser mayor en los años en los que la precipitación total es superior a la media anual, aunque en condiciones normales existe una gran riqueza de leguminosas, alcanzando el 20% de la cobertura.

2.2.1.3. Matorral

La presencia de matorral en la estructura de un monte hueco o *dehesa típica* depende fundamentalmente de la intensidad del pastoreo, siendo más escaso con grados de pastoreo altos.

Este matorral se caracteriza por tener una cobertura escasa, que generalmente no llega a cubrir el 50% de la superficie, dejando crecer el pasto. Su altura no suele superar el metro de altura, siendo generalmente de pequeño porte, en parte, porque suele estar ramoneado por el ganado. Las especies que caracterizan este matorral son en su mayoría del género *Cistus*, abundando también *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis* y *Retama sphaerocarpa*.



Foto 2.7. Dehesa con matorral.

2.2.1.4. Cultivos

Los cultivos forrajeros corresponden a la zona más intervenida de la dehesa; generalmente son de secano y se asientan sobre los mejores suelos. Sirven para proporcionar alimento al ganado en los momentos de bache alimenticio, así como para alimentación humana. Las épocas de mayor estrés son el verano y el final del invierno. Los cultivos más utilizados son la cebada, la avena, el trigo y veza-avena, así como el cultivo del altramuz, que ha tenido trascendencia como agostadero proteínico en ciertas zonas de dehesa, en concreto en el Andévalo (Huelva).

Otro método de cultivo habitual es el que se realiza en terrenos desmontados de matorral, los cuales suelen utilizarse para aprovechar la fertilidad aportada por la mineralización de la materia orgánica.



Foto 2.8. Cultivo de secano en una dehesa de espesura baja.

2.2.2. MANCHA

La mancha representa el sistema más maduro, resto en muchos casos, del bosque original. Está asociado a las partes más altas o escarpadas y de más difícil acceso a la maquinaria, o bien, los más pobres. Estos territorios cumplen una doble función: aminorar los procesos erosivos y actuar como elementos de captación de nutrientes. Esto resulta especialmente importante por tratarse de zonas de exportación de materiales con escasa fertilidad y, por lo tanto, con posibilidades más limitadas de acumular biomasa. Los nutrientes, inmovilizados un cierto tiempo en las plantas vivas, o en el suelo en forma de estructuras vivas o de hojarasca, terminarán siendo arrastrados hacia las zonas más bajas, contribuyendo a incrementar su fertilidad.

Estas zonas pueden presentar estructura de bosque, o bien, corresponderse con formaciones arbustivas, dependiendo de la existencia o no de arbolado.

La existencia de arbolado condicionará, en función de la fisiografía del terreno, el tipo de manejo, uso y presión, la conversión a una dehesa típica. De esta forma, esta transformación de una mancha con arbolado y con terreno ondulado, es posible mediante desbroce e introducción de ganado, en cambio, en una zona no arbolada o con un relieve muy abrupto, este proceso no es posible.



Foto 2.9. Zona de monte en un risco; se observa la preponderancia del estrato arbustivo.



Además de estas diferencias, existen otras en función del estado de conservación de la mancha y la intensidad del pastoreo. En sitios en peor estado de conservación o más erosionados, es frecuente la presencia de manchas de bosque mediterráneo, de gran diversidad arbustiva, con chaparros (*Quercus ilex* subsp. *ballota* en forma de matas), madroños (*Arbutus unedo*), distintas especies de brezos (*Erica* spp.), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), mirto (*Myrtus communis*), etc.

En otros casos, con bajas intensidades de pastoreo las formaciones herbáceas del pasto suelen degradarse, siendo paulatinamente invadidas por matorrales: retamares (*Retama sphaerocarpa*, *Cistus* spp. y *Genista* spp.), en suelos relativamente profundos; y jarales (*Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis* y *C. crispus*), en zonas más pobres y arenosas.

2.2.3. PASTIZALES Y CULTIVOS

Los pastizales y cultivos tienen las mismas características que los ya descritos en los apartados 2.2.1.2. y 2.2.1.4. del mismo nombre, con la salvedad de que en estas formaciones la presencia de arbolado es muy escasa o inexistente, con lo que la influencia en la fenología y producción de pastos es nula.

2.3. DINÁMICA DE LA DEHESA

Una vez descritos los elementos estructurales de la dehesa se detallará brevemente la dinámica de la misma.

Como ya se ha comentado, una dehesa es un sistema de estados y transiciones que dependen de la intensidad de las perturbaciones. Cada uno de los estados viene definido por el predominio de especies con distintas características morfofuncionales y, por tanto, por el predominio de cada uno de los elementos anteriormente descritos, confiriendo al sistema distintas propiedades (Fernández, 1999).

En este sentido la estructura de la dehesa depende de la intensidad de su uso, de forma que un uso intensivo conduciría al sistema hacia pastizales y cultivos. Igualmente, un abandono del uso lleva hacia un aumento de la cobertura de matorral, conduciendo al sistema hacia un monte o matorral en función de la presencia o no de arbolado inicialmente.

Se consideran en este modelo cuatro estados: monte, monte hueco o dehesa, matorral y pasto. La transición de un estado a otro se resume en el esquema que sigue, donde se reflejan los mecanismos para cada transición.



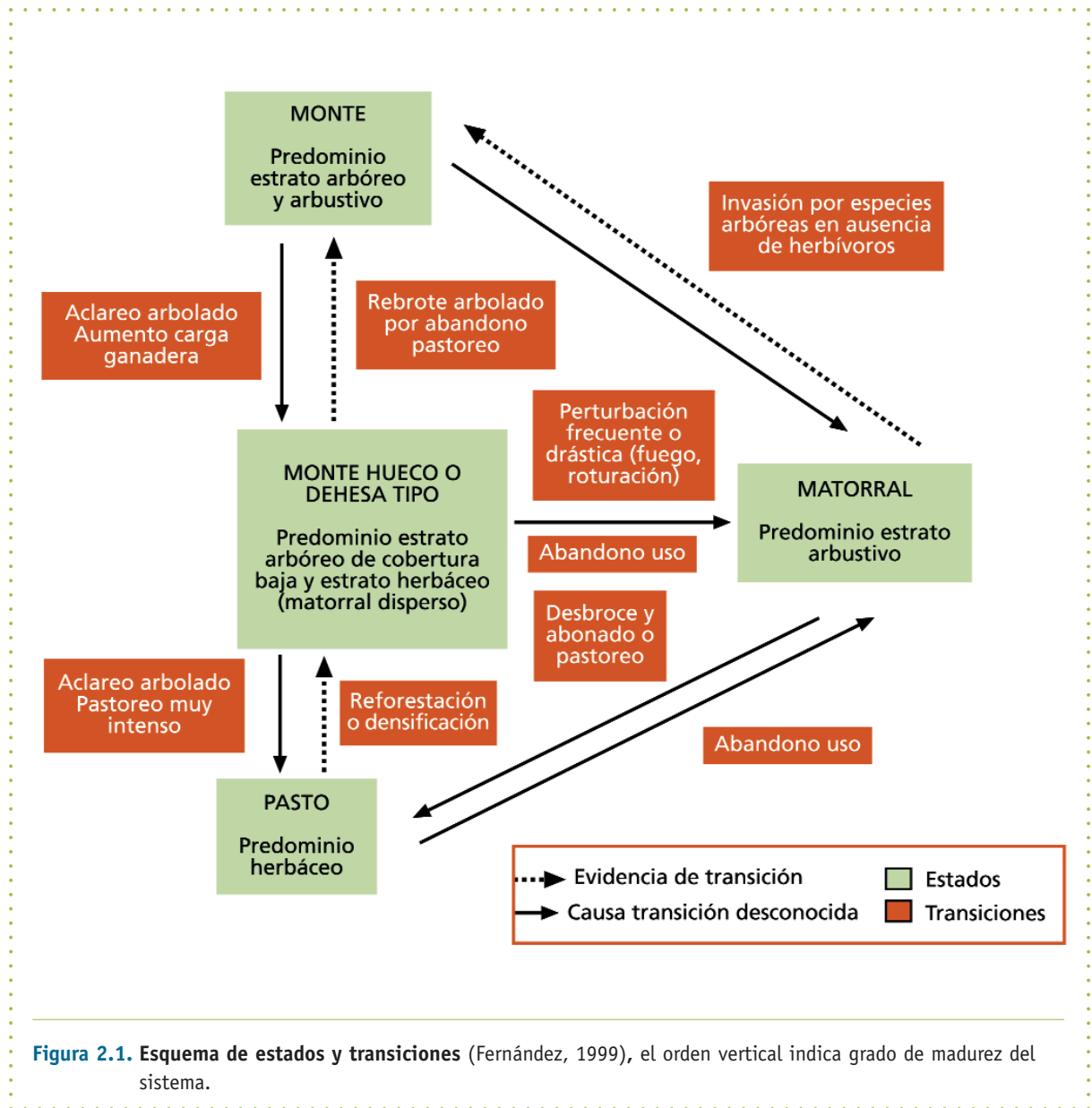


Figura 2.1. Esquema de estados y transiciones (Fernández, 1999), el orden vertical indica grado de madurez del sistema.

El estado de monte hueco o dehesa típica presenta una estructura muy heterogénea en función de la especie dominante y las características del sotobosque, es decir, en función de la cobertura y composición de matorral y pasto. Así, es posible encontrar estados cercanos a la mancha cuando el uso es muy extensivo y a cultivos cuando son muy intensivos, de esta forma la mayor proporción de matorral o pasto nos definirá una tipología de dehesa distinta, la cual se explicará detalladamente en el Capítulo 5 (*Tipificación de las dehesas andaluzas*).





3 · ÁMBITO DE LA DEHESA

- 3.1 · SITUACIÓN MUNDIAL DE LOS SISTEMAS ADEHESADOS
- 3.2 · SITUACIÓN EN ESPAÑA
- 3.3 · SITUACIÓN DE LAS DEHESAS EN ANDALUCÍA



3. ÁMBITO DE LA DEHESA

Una vez definido el término dehesa pasaremos a describir su situación, superficie y principales características en Andalucía, resto de España, así como los sistemas adeshados equivalentes a los nuestros en el resto del mundo.

3.1. SITUACIÓN MUNDIAL DE LOS SISTEMAS ADEHESADOS

El término dehesa es aplicado únicamente en España, pero en el resto del mundo existen sistemas adeshados que son similares a nuestras dehesas. De esta forma, podemos encontrar estas formaciones sabanoides en otros lugares como Portugal, norte de África y California.

En los siguientes apartados describiremos las principales características de estos ecosistemas.

3.1.1. PORTUGAL

Los montados portugueses constituyen el equivalente de nuestras dehesas: se extienden ampliamente por la mitad sur de Portugal, especialmente el Alentejo.

El montado es el equivalente portugués a nuestra dehesa. Se define como "um terreno geralmente povoado de sobreiros e azinheiras e onde pastam porcos"*.

* Terreno generalmente poblado por encinas y alcornoques donde pastan cerdos.

El alcornoque es la especie principal, aunque también se presenta en masas mixtas con encina. Los montados de encina, en regresión, aparecen en las zonas más meridionales del Alentejo, así como en el Algarve.

Este paisaje ocupa en Portugal aproximadamente 1.196.000 ha (MADRP, 1999). De ellas, 725.000 ha corresponden a montados de alcornoque, mientras que en el área restante dominan fundamentalmente los encinares (Gonçalves, 2000)





Foto 3.1. Tapón de corcho. Portugal es el primer productor mundial.

Dada la abundancia del alcornoque, la explotación de muchos de estos sistemas está notablemente orientada al **aprovechamiento corchero**. Las buenas rentas que se obtienen con este recurso se traducen en que otros aprovechamientos, como el ganadero, pierdan importancia relativa (Pulido, 2003).

El progresivo abandono de la cría del cerdo en régimen extensivo –que no llegó a consumarse en España–, así como los bajos precios de la leña y el carbón, contribuyeron a reforzar el carácter marginal de la encina

frente al alcornocal; grandes áreas de encinar fueron taladas o abandonadas. La situación de los *montados* de encina, y de la encina misma, es hoy en Portugal especialmente preocupante (Valério, 2004).

De este modo, **el aprovechamiento ganadero se basa principalmente en la cría de rumiantes**: en este sentido, y paralelamente a la situación en España, se ha venido produciendo un proceso de intensificación de las explotaciones, así como el cruce de las variedades autóctonas con otras de mayor aptitud cárnica. En el caso concreto del ganado ovino, el abandono de la trashumancia, que fuera común en otros tiempos, es casi completo.

El montado atraviesa una situación difícil: de especial relevancia son los síntomas de envejecimiento de la masa y la falta de regeneración de la misma; en general estos problemas son atribuidos principalmente, a la **falta de impulso repoblador**, y a la **intensificación de la ganadería**.

3.1.2. MARRUECOS Y NORTE DE ÁFRICA

El pastoreo forestal es "una tradición mediterránea aún muy viva en los países del Magreb, particularmente en los bosques de alcornoque y encina".

(Abdelouahad, 2003)

Los montes de alcornoque y encina ocupan en Marruecos 1'7 millones de hectáreas. Son masas de desigual densidad y condición, entrelazadas a veces con otras formaciones, como cedrales, más o menos adhesionados. Se extienden por el Riff, el Medio Atlas y el Macizo Central marroquí.

En general se trata de masas de monte bajo, más o menos disperso, con abundante estrato arbustivo y zonas de matorral intercaladas. Estas masas, al igual que las dehesas,



están sometidas a un aprovechamiento múltiple: **pastoreo** (el más importante para las poblaciones rurales), obtención de madera, leña y corcho, y, en menor medida, apicultura y recolección de setas.

El ganado más extendido es el **caprino**, debido a su capacidad para aprovechar la vegetación leñosa, dado que los pastos presentes son escasos. La cabaña ganadera generalmente es elevada limitando la regeneración natural, por lo que las estrategias actuales de gestión se basan en la intensificación de los aprovechamientos mediante la aportación externa de piensos y la mejora de pastos.

El argán

Al margen de las masas de *Quercus*, en Marruecos destaca también un sistema adehesado de especial singularidad: las formaciones de argán (*Argania spinosa*). Éstas presentan "una estructura física bastante similar a la de la Dehesa del Suroeste ibérico... y comparte con este ecosistema una misma vocación agropastoral" (Tarrier, 2003).



Foto 3.2. Sistema adehesado de *Argania spinosa* en el sur de Marruecos.

El argán es una especie endémica del sur de Marruecos, donde tiene una gran importancia ecológica como barrera contra el avance del desierto. Ocupa en total unas 830.000 ha, repartidas por un territorio de 2,5 millones de hectáreas que fue declarado Reserva de la Biosfera en 1998.

Los aprovechamientos de la *dehesa* de argán son diversos; destacan sobre otros el **uso pastoral** y la **producción de aceite**.

El aceite de argán se obtiene de los frutos del árbol, mediante un proceso de extracción manual. Es un aceite de gran valor, con usos en cocina, cosmética y salud.

En cuanto al uso pastoral, el pasto que crece bajo las copas y entre los pies dispersos sirve de forraje al ganado (esencialmente caprino, aunque también bovino, ovino y camellar), que en épocas de sequía es alimentado con el ramón, las hojas y los frutos del árbol.

3.1.3. SABANAS DE QUERCUS EN CALIFORNIA

La sabana de *Quercus* de la costa oeste americana constituye un paisaje muy similar a nuestras dehesas. El mismo nombre con que se conocen en la zona algunas especies –*encino* o *encina*– parece marcar las semejanzas.





La vocación de estas áreas es claramente pastoral. Casi 4 millones de hectáreas en California entran en la categoría de "pastos bajo frondosas" (IHRMP, 2004) Se trata, en todo caso, de masas donde el estrato herbáceo tiene cierta importancia, y donde las frondosas son, casi exclusivamente, especies del género *Quercus* (*Q. agrifolia*, *Q. douglasii*, o *Q. engelmannii*, entre otras).

Los "pastos bajo frondosas" suponen un 10% de la superficie de California.

La multifuncionalidad no es, en general, un atributo de estas sabanas. A pesar de las semejanzas paisajísticas, en California no existe la tradición *agrosilvopastoral* de las dehesas ibéricas: el ganadero es el uso predominante, si no el único, de muchas explotaciones.

El ganadero es hoy un sector marginal en la economía californiana (Umbach, 1996). Las últimas décadas del siglo XX están marcadas por la tala y apertura de grandes espacios para aumentar los pastos, o por el cambio de uso del suelo, principalmente para plantaciones de viñedos (Gaman, 2002).

3.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA

En España, las dehesas comprenden principalmente el Sur y el Oeste del país: se extienden por una franja que abarcaría desde Salamanca hasta Sierra Morena y Andalucía Occidental, con áreas más aisladas en Castilla-La Mancha, Madrid y Castilla y León. La superficie total tiene un valor aproximado de 2,3 - 2,4 millones de hectáreas. Casi el 80% de esta superficie se reparte entre Andalucía y Extremadura (Martín, 1996). Otros autores cifran esta superficie entre 3 - 3,5 millones de hectáreas de dehesa en España

Superficie de dehesa en España por Comunidades

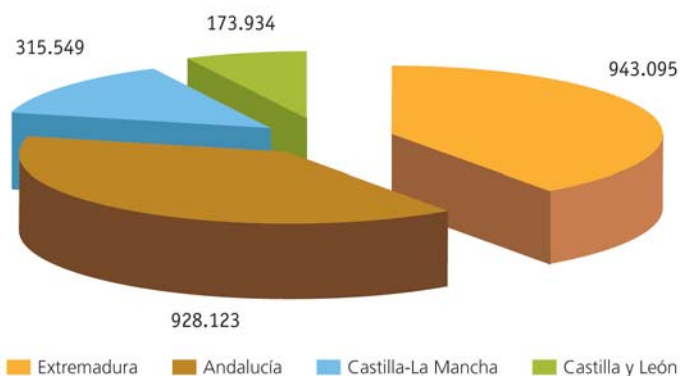


Figura 3.1. Distribución de la superficie de dehesa en España. Fuente: Martín Bellido, 1996.



(San Miguel, 1994) o los 2 – 2,5 millones de hectáreas en la península, de las cuales el 75% corresponden a España (Blanco *et al.*, 1998). Las diferencias existentes en la estimación de superficie de dehesa se deben principalmente a la ambigüedad de su término.

3.2.1. EXTREMADURA

Las dehesas extremeñas ocupan una superficie que ronda el millón de hectáreas (Martín Bellido, 1996). Otras fuentes más recientes incrementan esta cifra hasta 1.430.000 ha (Plan Forestal de Extremadura, 2003).

Estas dehesas son en su mayor parte encinares, con áreas estimadas que van desde 830.000 ha (Martín, 1996) hasta 1.140.000 ha (Plan Forestal de Extremadura). Una superficie, en todo caso, que supone el 80% del total de las dehesas extremeñas. El resto correspondería principalmente a alcornoques, con unas 111.000 ha de superficie (Martín, 1996).

La ganadería en extensivo mueve cifras notables en las dehesas extremeñas, adquiriendo especial importancia el cerdo ibérico. **Extremadura**, y en especial Badajoz, **cuenta con la cabaña porcina en extensivo más importante de España**, con 960.000 cabezas y 113.000 hembras reproductoras (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002). También son importantes las cabañas de bovino y sobre todo la de ovino, que cuenta con 3,5 millones de hembras reproductoras en las dehesas de la región (Pulido, 2003).



Foto 3.3. Ganado ovino en una dehesa.

Tomando los datos sobre la cabaña de hembras reproductoras, puede afirmarse que en el total de las áreas adehesadas de España más de un tercio de la carga ganadera se concentra en Extremadura (Pulido, 2003).





En lo que respecta al aprovechamiento corchero, su importancia es también notable en la región. Se producen entre 16.000 y 30.000 toneladas, lo que supone un tercio de la producción nacional; no existen datos, sin embargo, sobre el porcentaje que corresponde a las *dehesas* (Junta de Extremadura, 2004).

Finalmente, y en lo que se refiere a la situación legal de las explotaciones, es de destacar que en la actualidad solamente en Extremadura existe una ley específica al respecto (Ley 1/1986, de 20 de Mayo, sobre la Dehesa en Extremadura). A nivel nacional, en estos sistemas rigen tanto la legislación forestal como la agropecuaria, siendo cada una de aplicación en lo que respecta a sus respectivos aprovechamientos (Ley 43/2003, de Montes).

3.2.2. CASTILLA Y LEÓN

Las Dehesas de Castilla y León ocupan una superficie de 173.934 ha (Martín Bellido, 1996), concentradas principalmente en la provincia de Salamanca, con algunas zonas dispersas en Zamora y Ávila. La Junta de Castilla y León pretende que esta superficie aumente en los próximos años: para ello ha articulado la implantación de ayudas para el "adehesamiento de montes bajos de especies del género *Quercus* de escaso valor maderable" (Junta de Castilla y León, 2002).

La especie principal en estas dehesas es la encina, con presencia de algún rebollo en las estaciones favorables, siendo mínima la presencia de alcornoque (Ministerio de Medio Ambiente, 1996).

La dehesa, y en especial la ganadería del cerdo ibérico y el toro de lidia, genera en la región salmantina importantes rentas. En lo que respecta a las reses bravas, Salamanca es la provincia española con mayor número de cabezas (Junta de Castilla y León, 1998). Se trata, asimismo, de una provincia con una gran producción de bovino para carne. En total la cabaña de ganado bovino en dehesas asciende sólo en ella a 295.000 hembras reproductoras (Pulido, 2003).

En cuanto al cerdo ibérico, la cría y la industria asociada al mismo tiene en Guijuelo un importante núcleo, que aglutina a una zona más o menos extensa cuya cabaña de porcino en extensivo asciende a 221.000 cabezas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002), con 26.000 hembras reproductoras.

3.2.3. CASTILLA-LA MANCHA

Las dehesas de Castilla-La Mancha comprenden 315.549 ha (Martín Bellido, 1996); la especie principal es la encina, aunque en algunos puntos se puede encontrar la dominancia del alcornoque, que representa un pequeño porcentaje (5,6%) de la superficie total.

La estructura del sector ganadero extensivo está esencialmente orientado a la cría de ovino: en las dehesas de Ciudad Real se mantienen cerca de un millón de hembras reproductoras, y algo más de medio millón en Toledo (Pulido, 2003).





La presencia del cerdo ibérico en las dehesas de la región no es especialmente significativa: 36.221 cabezas y poco más de 4.000 reproductoras (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002), casi todas en Toledo: cifras poco significativas si se comparan con las dehesas de otras zonas de España.

3.3. SITUACIÓN DE LAS DEHESAS EN ANDALUCÍA

Una vez analizada la situación mundial y dentro de España de los ecosistemas adehesados, pasaremos a describir su situación dentro de nuestra comunidad, refiriéndonos, a partir de este punto, a dicho ámbito.

En Andalucía, las dehesas se centran principalmente en la mitad occidental, en las provincias de Huelva, Sevilla, Córdoba, norte de la provincia de Jaén y más al sur, en las sierras de Cádiz y en la Serranía de Ronda en Málaga.

Dada la gran extensión de dehesa en Andalucía y debido a que se trata de un ecosistema de gran valor ecológico y social se declaró la octava Reserva de la Biosfera de Andalucía en noviembre de 2002. Con esta declaración se incorpora al programa internacional MaB (Hombre y Biosfera) inscribiéndose en su Red Internacional. La Reserva *Dehesas de Sierra Morena* comprende una amplia superficie de Sierra Morena de las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla, extendiéndose por una superficie de 424.400 ha.

Atendiendo al análisis regional llevado a cabo en Andalucía en el presente trabajo, el cual se detallará en capítulos posteriores, las formaciones de dehesa ocupan en esta comunidad autónoma una superficie total de aproximadamente 1.263.143 ha, de las cuales 281.712 ha se corresponden con dehesas potenciales, las cuales se definirán en el capítulo 5 con las distintas tipologías de dehesa.

Esta superficie se ha obtenido mediante la elaboración de una cartografía previa a partir del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía mediante la selección de aquellas teselas de vegetación con especies arbóreas formadas por especies del género *Quercus* y con grados de ocupación del suelo menores del 50% (Capítulo 5, *Tipificación y Anejo 2, Delimitación del área de estudio*).

La distribución por provincias de estas dehesas se puede observar en la Tabla 3.1 y en las Figuras 3.2 y 3.3, destacando la mayor representación de esta formación en las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla, seguidas de Jaén, Cádiz y Málaga.



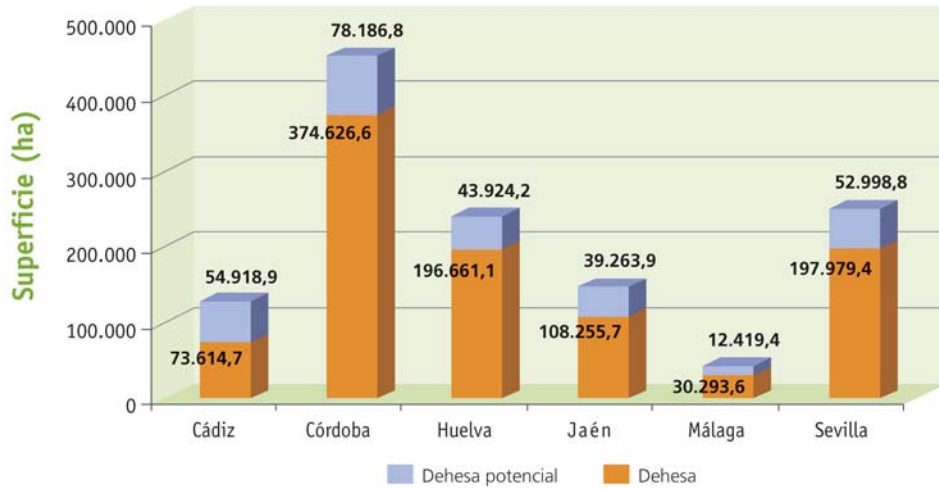


Figura 3.2. Superficie de las áreas adehesadas en cada una de las provincias andaluzas.
Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999)

Tabla 3.1. Superficie de las áreas adehesadas en cada una de las provincias andaluzas. Fuente: Elaborado a partir del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999)

PROVINCIA	SUP. DEHESA (ha)	SUP. DEHESA POTENCIAL (ha)	SUPERFICIE TOTAL (ha)
Cádiz	73.614,67	54.918,90	128.533,57
Córdoba	374.626,56	78.186,80	452.813,36
Huelva	196.661,12	43.924,16	240.585,28
Jaén	108.255,66	39.263,87	147.519,53
Málaga	30.293,63	12.419,41	42.713,03
Sevilla	197.979,39	52.998,83	250.978,22
TOTAL	981.431	281.712	1.263.143

Asimismo, la localización de las formaciones de dehesa se recoge en la Figura 3.3, donde pueden observarse las variaciones en superficie que reflejan el gráfico y la tabla de valores provinciales.

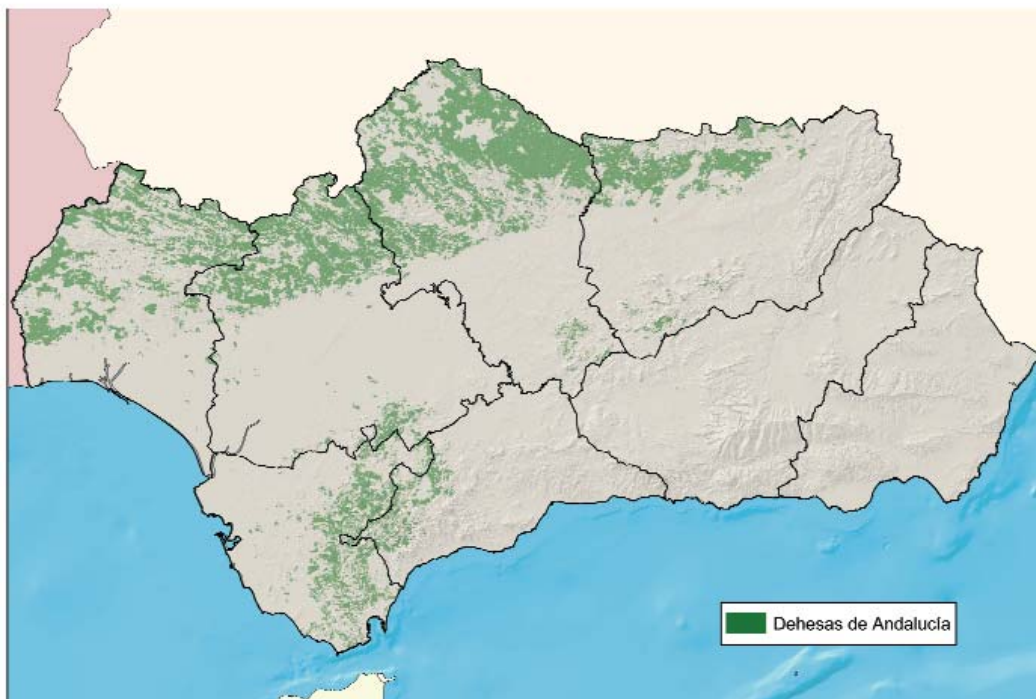


Figura 3.3. Distribución de las formaciones adheradas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999).

Con objeto de localizar espacialmente las dehesas de Andalucía, se muestran en la siguiente tabla aquellas comarcas donde se concentran las mismas. Quedan reflejadas las superficies totales, así como el porcentaje que ocupan estas masas en la comarca respectiva:

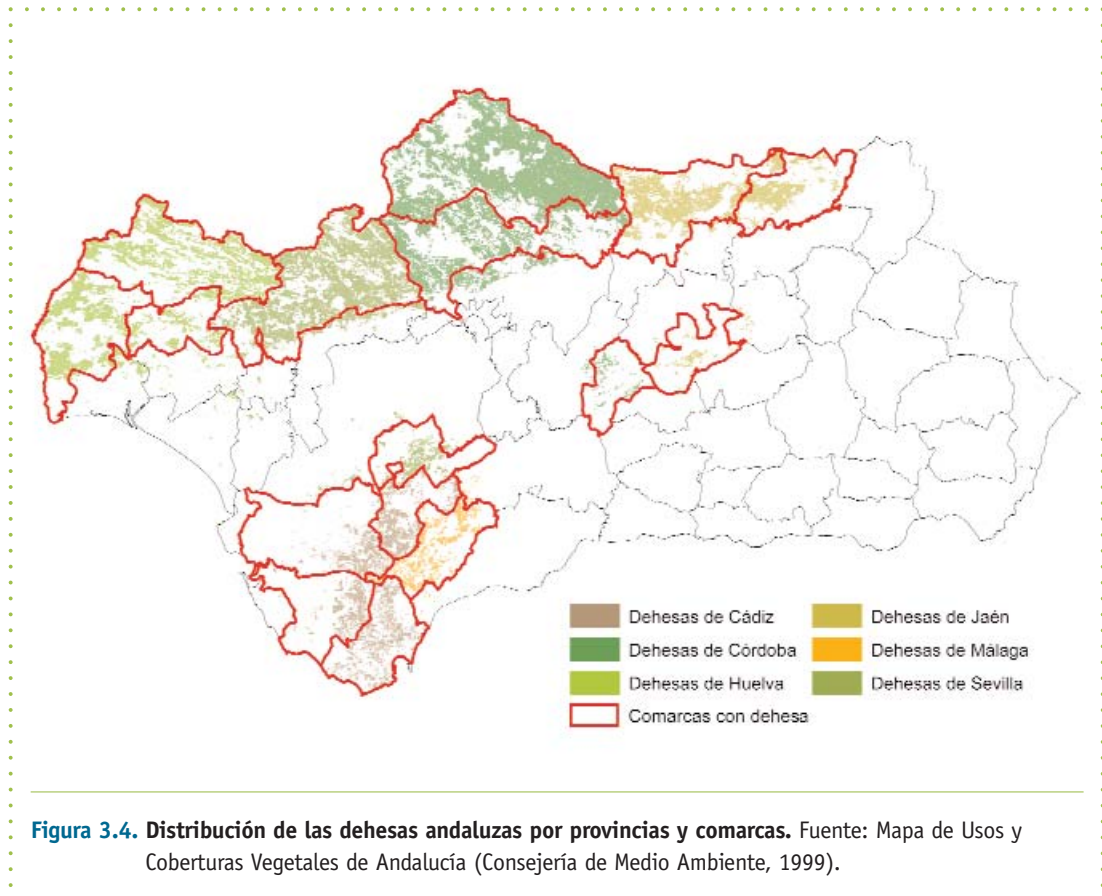
Tabla 3.2. Distribución de la superficie de dehesa en las distintas comarcas andaluzas. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999)

PROVINCIA	COMARCA	SUPERFICIE DEHESA (ha)	% DEHESA COMARCA
CÁDIZ	CAMPIÑA	27.503,33	21,40
	CAMPO DE GIBRALTAR	39.375,34	30,63
	LA JANDA	24.567,74	19,12
	MANC. DE MUN. DE LA SIERRA DE CÁDIZ	37.087,15	28,85
CÓRDOBA	CAMPIÑA BAJA	23.050,52	5,09
	LA SIERRA	131.054,31	28,95
	PEDROCHES	291.000,39	64,26
	PENIBÉTICA	7.708,15	1,70





PROVINCIA	COMARCA	SUPERFICIE DEHESA (ha)	% DEHESA COMARCA
HUELVA	ANDEVALO OCCIDENTAL	79.519,84	33,05
	ANDEVALO ORIENTAL	27.063,93	11,25
	COSTA	8.873,91	3,69
	SIERRA	125.127,59	52,01
JAÉN	CAMPIÑA DEL NORTE	3.552,30	2,41
	EL CONDADO	39.506,39	26,78
	SIERRA MORENA	96.746,44	65,58
	SIERRA SUR	7.714,40	5,23
MÁLAGA	NORTE O ANTEQUERA	1.544,99	3,62
	SERRANIA DE RONDA	41.168,04	96,38
SEVILLA	LA CAMPIÑA	4.636,47	1,85
	LA SIERRA NORTE	210.447,15	83,85
	LA SIERRA SUR	19.831,99	7,90
	LA VEGA	16.062,61	6,40





Es de resaltar la continuidad que presentan estas formaciones en la Sierra Morena, así como en la sierra de Cádiz y en parte de Málaga, con la existencia de formaciones más aisladas en las subbéticas cordobesas y suroeste de Jaén.

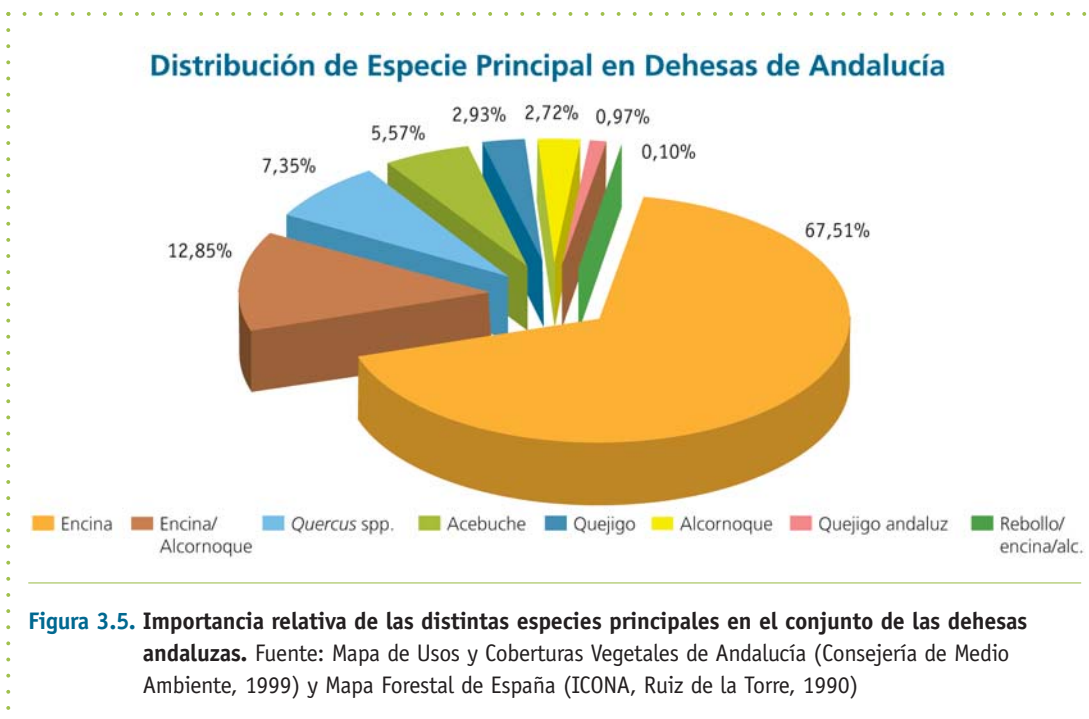
Al analizarse la región andaluza de este a oeste destacan una serie de áreas de distribución de las dehesas (Figura 3.4).

Así pues, en lo que respecta a la distribución continua de las formaciones de dehesa en el norte de la comunidad autónoma, son características las comarcas de "Sierra Morena", en Jaén 96.746 ha; la comarca de "Los Pedroches" y "La Sierra" en Córdoba con 291.000 y 131.054 ha, respectivamente; "Sierra Norte", en Sevilla con 210.447 ha; así como "Sierra" y "Andévalo" tanto oriental como occidental, en la provincia de Huelva con un total de 125.127 y 106.584 ha, respectivamente.

En la zona sur de Andalucía, las dehesas de la provincia de Cádiz se concentran en las comarcas del "Campo de Gibraltar" y la "Mancomunidad de Municipios de la Sierra de Cádiz", así como en la parte oriental de las comarcas de "La Campiña" y "La Janda", que forman un continuo con las dehesas de Málaga localizadas en la comarca de la "Serranía de Ronda" y con las dehesas situadas en la comarca de la "Sierra Sur" en Sevilla.

3.3.1. DISTRIBUCIÓN POR ESPECIES DE LAS DEHESAS ANDALUZAS

Con respecto a las especies arbóreas que componen las dehesas andaluzas, del estudio realizado se desprende la mayor representatividad de la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) como especie principal característica en estas formaciones vegetales. Son también de destacar las masas mixtas de alcornoque y encina, así como las mezclas con otras especies del género *Quercus*.





La obtención de la especie principal para la superficie de dehesa fue obtenida mediante la incorporación taxonómica del Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990) al Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía. De esta forma se ha podido obtener el porcentaje de ocupación de las principales especies arboladas que componen nuestras dehesas.

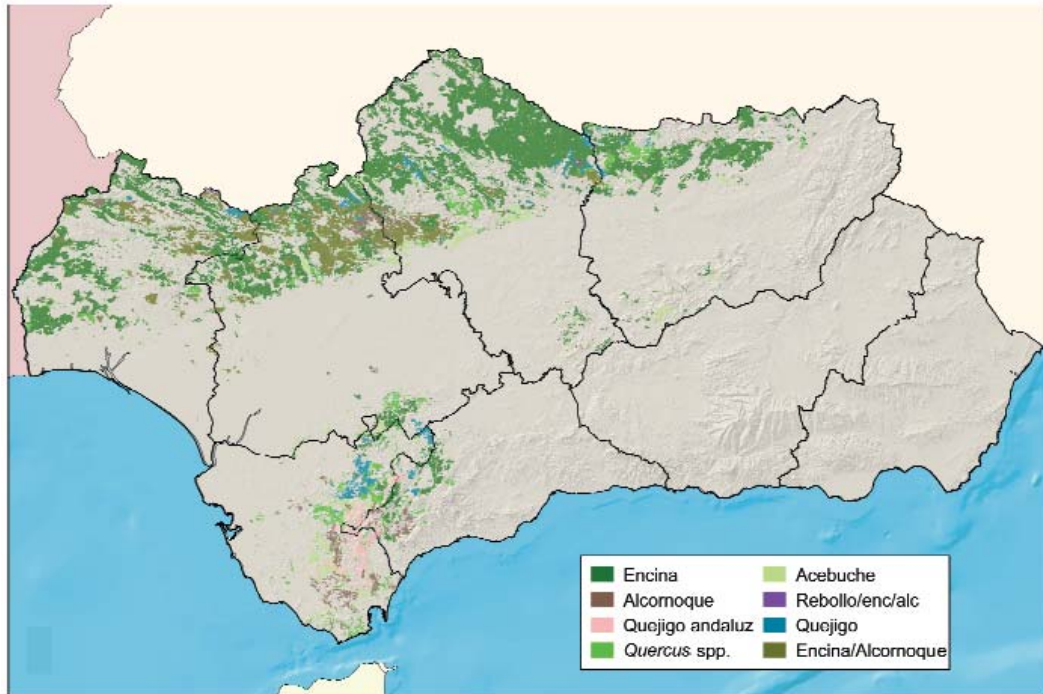


Figura 3.6. Distribución de las dehesas andaluzas atendiendo a la especie principal. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990)

En la Figura 3.6 se observa la distribución de las dehesas de Andalucía atendiendo a su especie principal. La zona norte se caracteriza por la dominancia de las dehesas de encina, mezcladas en toda esa área con dehesas de alcornoque, así como con otras formaciones de *Quercus* y acebuchales. En la zona sur –Cádiz y Málaga principalmente– las dehesas presentan una mayor diversidad en especies principales; se percibe una mayor abundancia de las formaciones de roble andaluz, quejigo, alcornoque, otros *Quercus* y acebuche.

A continuación se detalla a nivel provincial la composición y distribución por especie principal de estas masas.

CÁDIZ

Como se observa en la Figura 3.7, en las dehesas de Cádiz predominan las dehesas mixtas de *Quercus* y las dehesas de acebuches, con una representación aproximada del 27% y 26% respectivamente, siendo también considerable la presencia de quejigales y alcornocales.





Distribución de Especie Principal en Dehesas de Cádiz

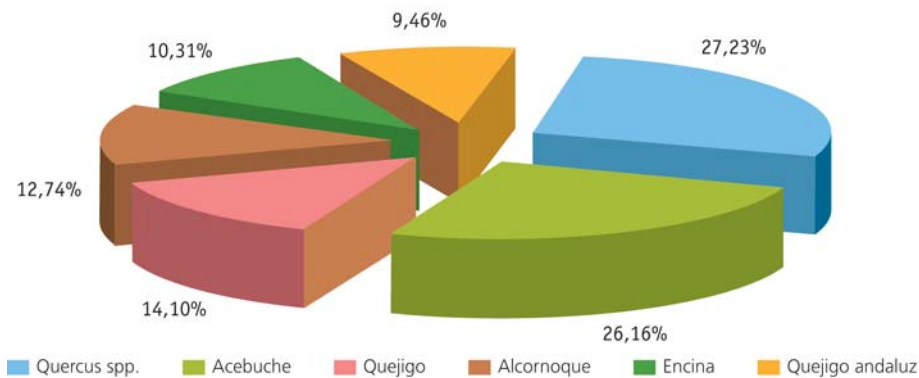


Figura 3.7. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas gaditanas. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).

En primera instancia, resulta llamativo que las dehesas de quejigo supongan un área mayor que las de alcornoque. No debe olvidarse, sin embargo, que en el porcentaje de dehesas mixtas (*Quercus* spp.) existe una mayor representación de alcornoques y encinas, lo que implica que la superficie de alcornoques sea mayor que la mostrada en el gráfico; de esta forma puede matizarse la aparente representatividad de los quejigales observada en el gráfico.

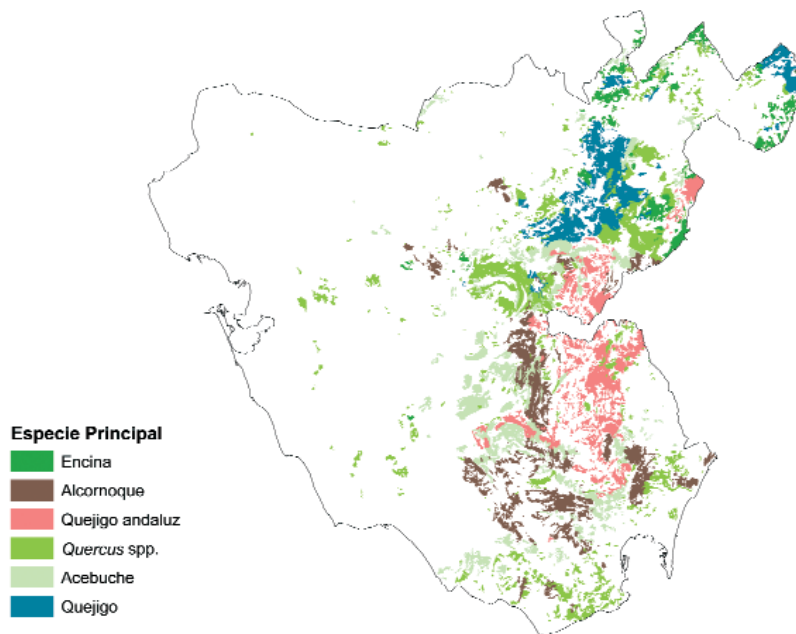


Figura 3.8. Distribución de las dehesas gaditanas atendiendo a la especie principal. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990)



En la figura anterior se ve claramente la gran diversidad específica que presentan las formaciones de dehesa en esta provincia, como ya fue mencionado anteriormente. La distribución se centra principalmente en la superficie de Cádiz perteneciente a los Parques Naturales de Los Alcornocales y Sierra de Grazalema.

Las dehesas de encina se centran principalmente en la Mancomunidad de Municipios de Cádiz, donde se destacan también las dehesas de *Quercus faginea* y otros *Quercus*. Los alcornocales en las dehesas de Cádiz se localizan principalmente en la Mancomunidad del Campo de Gibraltar, donde destacan también el acebuche y otros *Quercus* como especies principales. En la Mancomunidad de la Campiña el quejigo (*Quercus faginea*) es más representativo que el alcornoque, y en la Janda se destaca el acebuche.

CÓRDOBA

En Córdoba, la distribución específica de las dehesas sigue las pautas generales de la distribución a nivel andaluz, siendo destacable la abundancia relativa del alcornoque respecto al roble andaluz, aunque ambas especies son escasas. De la Figura 3.9 se desprende, asimismo, el dominio absoluto de la encina en estas formaciones.

Distribución de Especie Principal en Dehesas de Córdoba

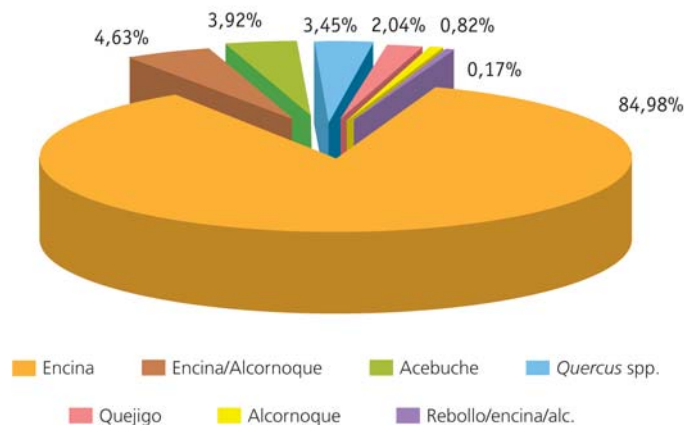


Figura 3.9. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas cordobesas. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990)

En la Figura 3.10. puede observarse la continuidad que presentan la Comarca de los Pedroches y la Sierra, especialmente en lo que respecta a los encinares. Pueden destacarse, asimismo, algunas mezclas de alcornoque y encina así como masas puras de alcornoques en el área del Parque Natural Sierra de Hornachuelos, con acebuchales en la zona de transición de la Sierra a la Campiña. En las Comarcas de la Campiña baja y Penibética predominan la encina y el acebuche.



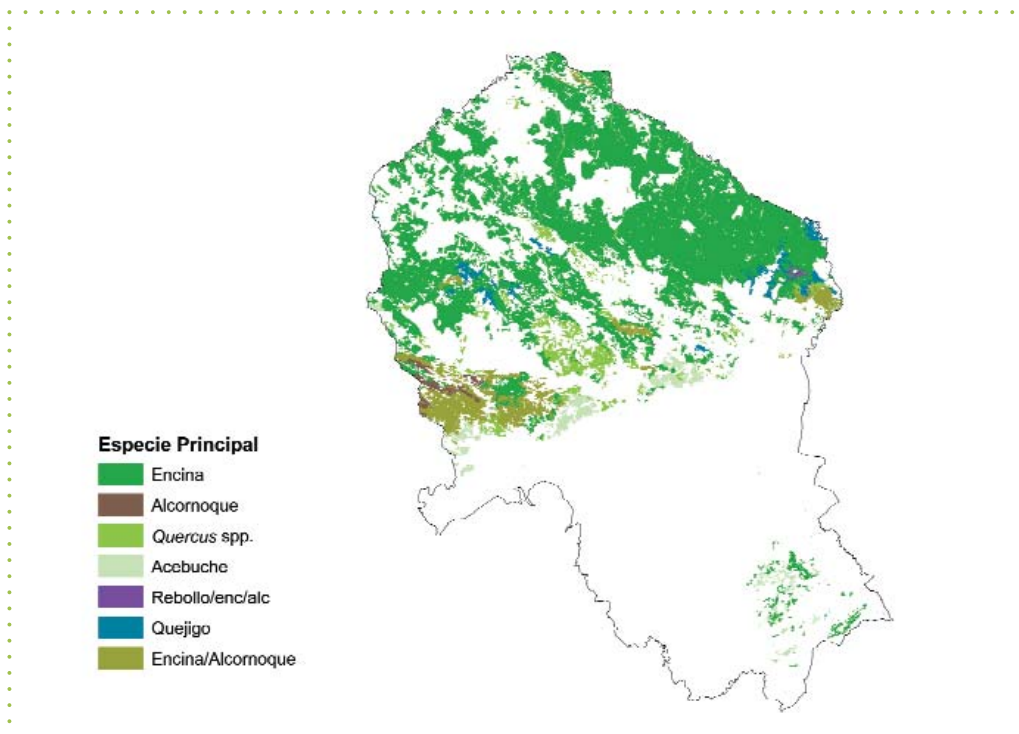


Figura 3.10. Distribución de las dehesas cordobesas atendiendo a la especie principal.
 Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990)

HUELVA

Al comparar la composición específica de las dehesas onubenses con la del resto de provincias, resultan destacables tanto la desaparición de las dehesas de acebuche como el considerable incremento de las dehesas de encinas y alcornoques mezclados.

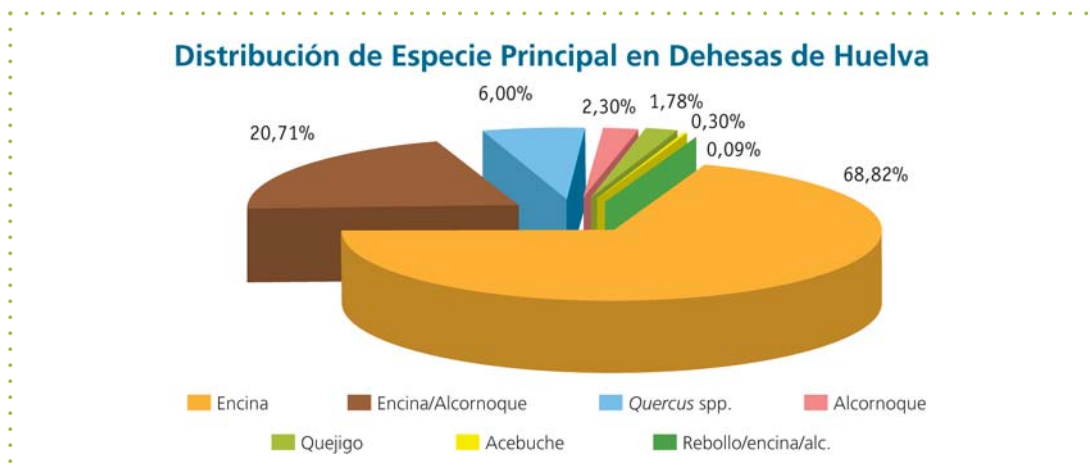


Figura 3.11. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas onubenses. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).





Las dehesas de la comarca de la Sierra de Huelva representan más del 50% de las dehesas de la provincia; la encina es la especie principal, aunque en numerosas ocasiones, como queda dicho, se presenta mezclada con alcornoque.

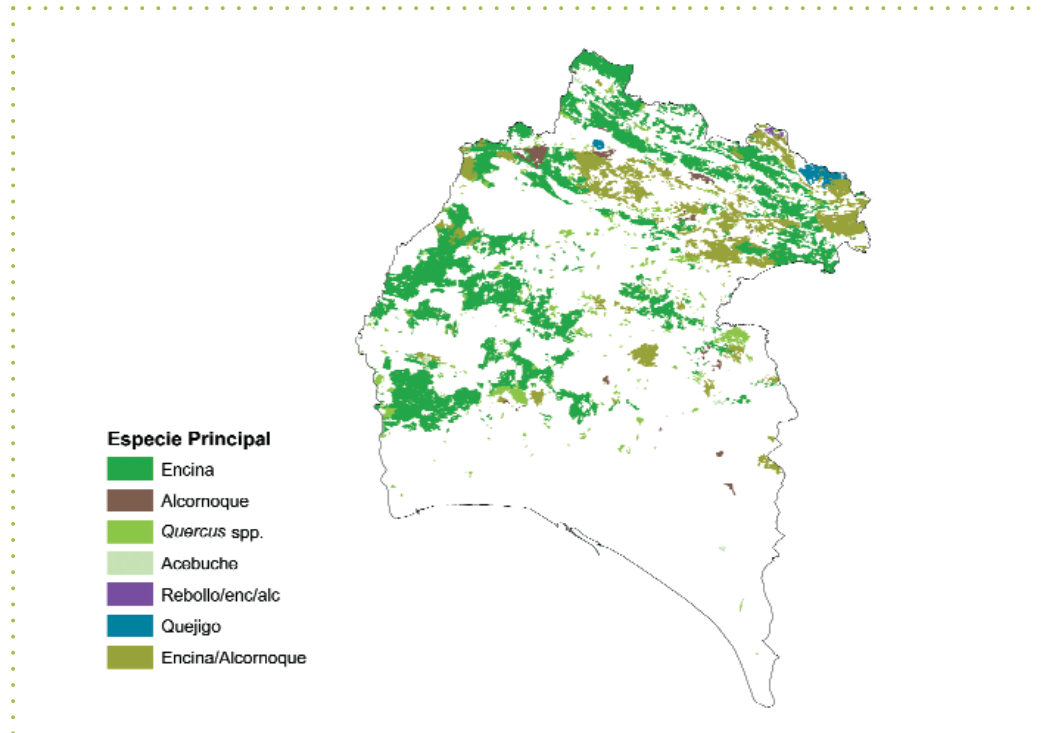


Figura 3.12. Distribución de las dehesas onubenses atendiendo a la especie principal.

Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990)

JAÉN

En la provincia de Jaén es mínima la presencia de los alcornocales. Son muy abundantes, sin embargo, las dehesas de encina, que llega a estar presente como especie principal en casi el 80% de estas formaciones.

Como se observa en las Figuras 3.13 y 3.14, las dehesas de Jaén presentan escasa diversidad específica. La predominancia de la encina sobre las demás especies es clara en toda la provincia, salvo en la comarca de la Sierra Sur, donde la especie principal suele ser el acebuche.





Distribución de Especie Principal en Dehesas de Jaén

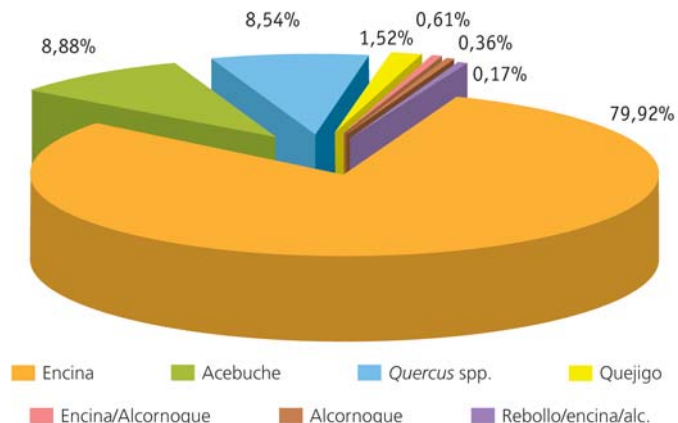


Figura 3.13. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas jienenses. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).

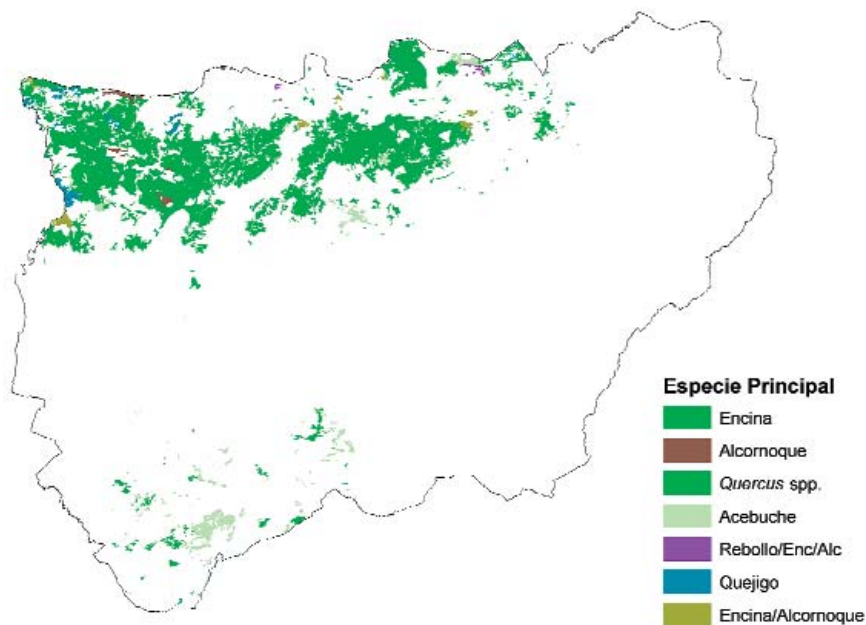


Figura 3.14. Distribución de las dehesas jienenses atendiendo a la especie principal. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).





MÁLAGA

Las dehesas en la provincia de Málaga son escasas en cuanto a superficie; se concentran en la Comarca de la Serranía de Ronda, no teniendo presencia en el resto de la provincia.

Distribución de Especie Principal en Dehesas de Málaga

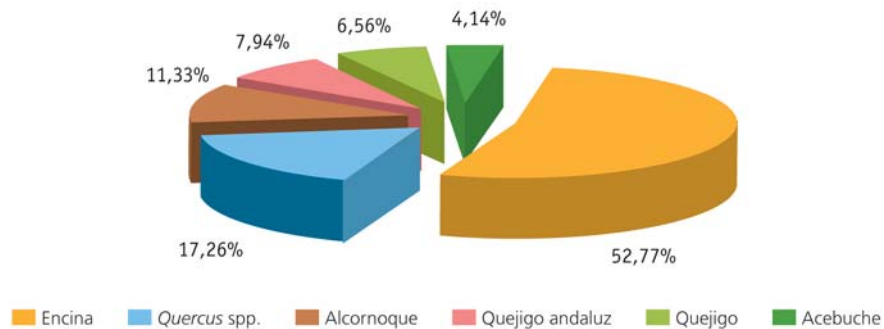


Figura 3.15. Importancia relativa de las distintas especies principales en el conjunto de las dehesas malagueñas. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).

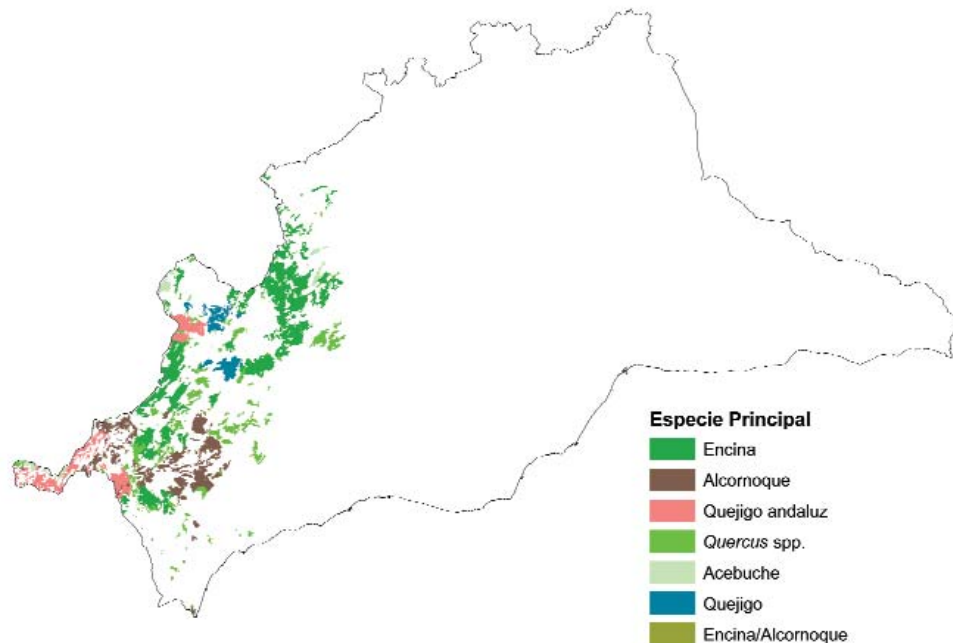


Figura 3.16. Distribución de las dehesas malagueñas atendiendo a la especie principal. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) y Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre, 1990).

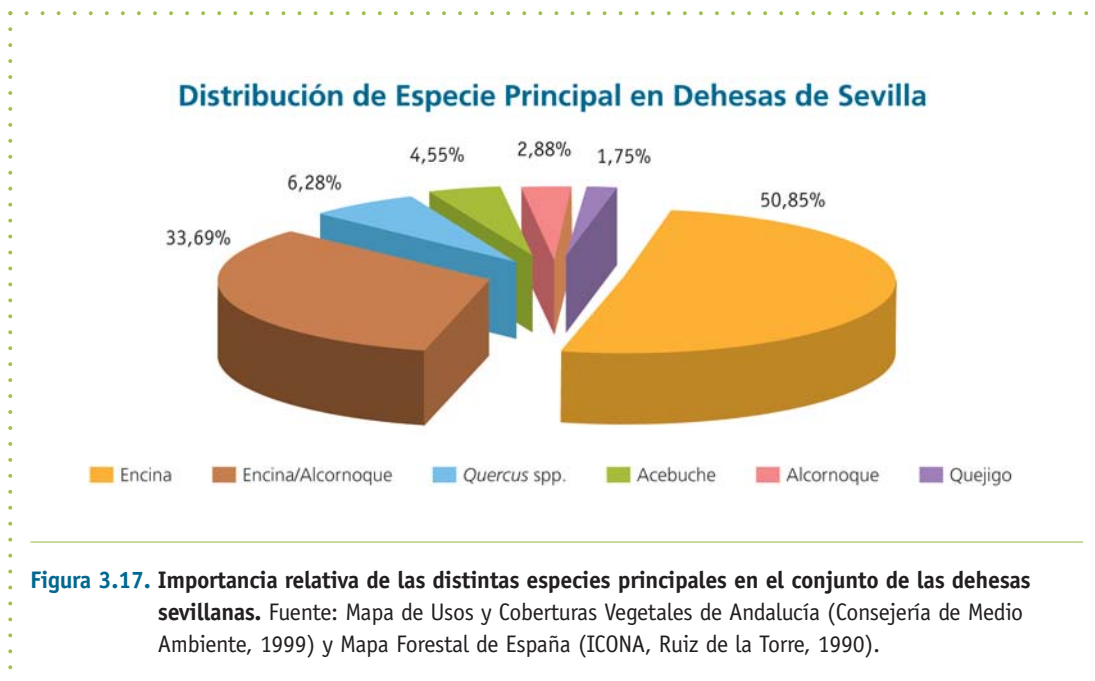


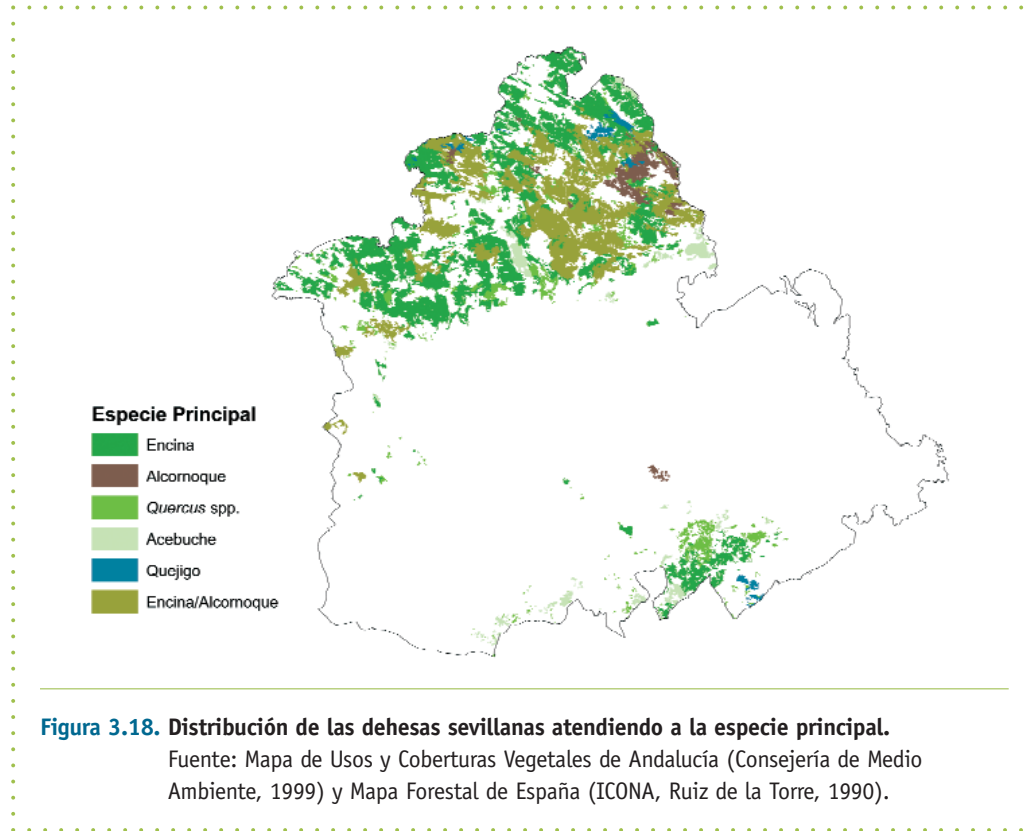
No obstante, la representación en especie es diversa, ya que, además de los encinares se encuentran representadas en esta comarca masas en mosaico de especie, similar a las de la provincia de Cádiz con existencia de alcornoques, roble andaluz, quejigo, acebuche y otros *Quercus*.

SEVILLA

En la provincia de Sevilla las formaciones de dehesa se localizan principalmente en la Comarca de Sierra Norte (un 85% del total), siendo abundante la presencia de encina como especie principal, así como en dehesas mixtas con alcornoque. También, son destacables las dehesas de alcornoque presentes al este de la comarca, cerca de la provincia de Córdoba.

También en la Comarca de Sierra Sur se presentan formaciones de dehesa; al igual que en Sierra Norte, predomina la encina como especie principal, aunque aumenta la presencia del acebuche y otros *Quercus*.







4 · IMPORTANCIA DE LA DEHESA

- 4.1 · DESARROLLO RURAL
- 4.2 · APROVECHAMIENTOS
- 4.3 · BIODIVERSIDAD
- 4.5 · PAISAJE



4. IMPORTANCIA DE LA DEHESA

La importancia de las dehesas radica principalmente en el **aprovechamiento múltiple y sostenible de los recursos**, junto con el valor económico que conllevan. Pero no se limita únicamente a esto, estos ecosistemas tienen especial relevancia por crear un paisaje diversificado, con una estructura que alterna diferentes elementos, creando así una mayor biodiversidad y una mejora y creación de hábitats de especies de flora y fauna, así como una estructura de prevención de incendios forestales. A estos valores también hay que añadir su contribución en el Desarrollo Rural.

En este punto se desarrollarán los beneficios directos de la dehesa, como pueden ser los aprovechamientos, e indirectos, como son el desarrollo rural de estas zonas, la biodiversidad de su medio y el paisaje.

4.1. DESARROLLO RURAL

La dehesa aparece, en el marco del desarrollo rural, como un sistema respetuoso con el medio, flexible a las demandas del mercado, y que como generador de jornales, puede contribuir a la cohesión social y a paliar el progresivo abandono de los medios rurales en los que se encuadra.

Las políticas agroambientales, cuyo principal referente en Europa es la PAC (Política Agraria Común), utilizan, entre otros mecanismos, la concesión de subvenciones para fomentar las explotaciones respetuosas con el medio natural. En esta línea, se han desarrollado medidas articuladas por la Consejería de Agricultura y Pesca, dirigida específicamente a la dehesa, en concreto las ayudas agroambientales (*Orden 4 de febrero de 2004, Medida 12, Actuaciones en sistemas adeshados*), la cual es fruto de la iniciativa de la Junta de Andalucía por Orden conjunta de las Consejerías de Agricultura y Pesca y Medio Ambiente, de 6 de abril de 1999.

Otras medidas, no específicas de la dehesa pero sí de las que puede beneficiarse son aquellas que priman el mantenimiento de razas autóctonas de ganado, articuladas por





la Consejería de Agricultura y Pesca, y las ayudas forestales (Consejería de Medio Ambiente) establecidas por *Decreto 280/2001, de 26 de diciembre, por el que se establecen ayudas de la Junta de Andalucía a los sectores agrícola, forestal y ganadero incluidas en el Programa Operativo Integrado Regional de Andalucía para el Desarrollo del Marco Comunitario de Apoyo 2000-2006*.

Con este objetivo se crearon hace años programas de desarrollo rural como LEADER y PRODER, y proyectos Life, entre los que podemos citar como ejemplo el Proyecto Life Pedroches. Estos programas contemplan numerosas líneas de desarrollo, con ayudas y asistencia a las iniciativas e innovaciones que impliquen nuevas posibilidades para el medio rural y que garanticen el desarrollo de estos territorios rurales entre los que se encuentra la dehesa.

En lo que respecta a la dehesa, y dentro de los programas referidos, son muchas las líneas en las que se está actuando: potenciación del turismo rural y el turismo activo (referida en el apartado de aprovechamientos); puesta en valor de productos tradicionales; promoción de alimentos de calidad que certifiquen usos sostenibles y el mantenimiento de la biodiversidad; creación de denominaciones de origen, con estructuras que faciliten la comercialización; cooperación interregional para compartir nuevas fórmulas, etc. Se trata, pues, de una larga lista de iniciativas que pueden contribuir a la viabilidad y a la conservación del sistema y de sus múltiples valores asociados.

4.2. APROVECHAMIENTOS

4.2.1. GANADERÍA

El aprovechamiento ganadero es el fin principal de las dehesas; es también su elemento esencial, el que ha configurado su particular paisaje, y aquél gracias al cual el sistema se mantiene.

El sistema de aprovechamiento ganadero de la dehesa es fundamentalmente **extensivo**. Se basa en la **producción simultánea y combinada de distintos tipos de ganado**, de modo que los recursos son aprovechados más eficientemente.

Los tipos de ganado más frecuentes en las dehesas son:

4.2.1.1. Ganado porcino

Históricamente, las explotaciones porcinas se basaron en un sistema típicamente extensivo, con ciclos de producción largos, teniendo lugar en la dehesa las fases de cría y cebo. En la montanera, las pjaras recorrían la finca y se alimentaban con bellotas, pastos y rastrojeras.

Los largos ciclos de producción poco sostenibles en la nueva economía, así como la aparición de la peste porcina africana (principios de los 60), propiciaron la modificación del





Foto 4.1. Cerdos en montanera

sistema de producción. Las rastrojeras pasaron a ser aprovechadas exclusivamente por rumiantes, y muchas explotaciones optaron por el empleo sistemático de piensos en las fases de cría, recría y con menos regularidad en la fase de cebo.

Otra consecuencia de la peste porcina africana fue la disminución de la producción de cerdo ibérico, con la consecuente reducción en la superficie de dehesa en España (Fernández & Porras, 1998), debido fundamentalmente a la dificultad de un control fitosanitario en las explotaciones extensivas.

En la década de los 80 comienza una **demanda de productos de calidad del cerdo ibérico**, fundamentalmente de jamón ibérico, que marcó un punto de inflexión en esta tendencia. Con todo, ya es una práctica sólidamente arraigada la separación en fincas distintas de las fases de reproducción y cría por un lado y de cebo por otro.

El mercado del cerdo ibérico se centra principalmente en el jamón y las paletas, que representan tan sólo el 16% del peso de una canal, pero, en cambio, son el 55% del valor económico total (Martín, 2004). El alto precio que tienen estos productos, junto con el levantamiento de las prohibiciones de exportación y la generalización del consumo de este producto, ha hecho proliferar secaderos e industrias transformadoras del cerdo ibérico. De esta forma, se ha incrementado la producción de cerdo ibérico a costa, en ocasiones, de un aumento de la carga ganadera, lo que puede provocar una sobreexplotación de los recursos, con la consiguiente pérdida de suelos por erosión y degradación del arbolado y los pastos, provocando en las zonas donde se localiza el ganado porcino una pérdida total del estrato herbáceo (Foto 4.2).



Foto 4.2. Problemas de erosión en una explotación de cerdo ibérico.

Con respecto al censo de ganado porcino en extensivo (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002) en Andalucía, el número de cabezas para el año 2002 asciende a 547.982 y en el año 2003 a 796.115 animales.

Por otro lado, en el reparto de ganado porcino dentro de Andalucía, cabe destacar la provincia de Huelva, que posee el 49% de las cabezas de ganado porcino en extensivo de toda la Comunidad, le siguen Córdoba y Sevilla, con el 19%, Cádiz, con el 10% y por último, Málaga, con tan sólo, el 3% (Figura 4.1)

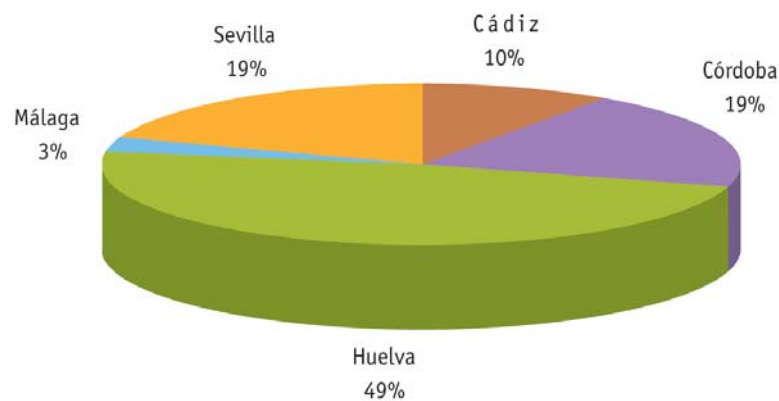


Figura 4.1. Ganado porcino en extensivo en Andalucía en el año 2002. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002.



En la siguiente figura, se observa la evolución del ganado porcino desde el año 1994 para toda España y donde se aprecia el considerable aumento de estos últimos años.

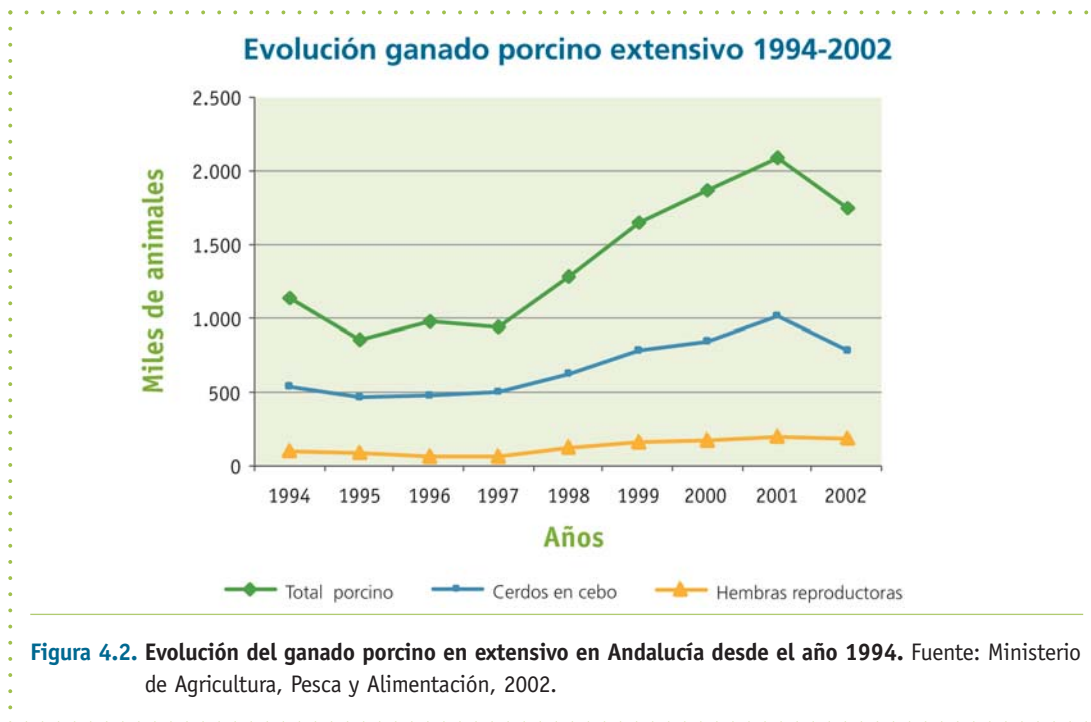


Figura 4.2. Evolución del ganado porcino en extensivo en Andalucía desde el año 1994. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002.

4.2.1.2. Ganado ovino

La otra explotación característica de la dehesa ha sido la de ovino utilizado para la producción de lana y carne (Fernández y Porras, 1998), combinada ésta con la de cerdo en montanera.

Tradicionalmente, las ovejas tenían un parto al año de un solo cordero. Se conseguía así una mayor calidad del vellón y un rebaño menor y más fácil de manejar en la trashumancia. Los partos tenían lugar en otoño: de este modo, el cordero podía aprovechar los pastos de otoño y primavera, siendo vendido hacia finales de mayo. En el estío, las temperaturas y el agostamiento de los pastos exigían la trashumancia o el aprovechamiento de rastrojeras.

En cuanto a su pastoreo, se seguían prácticas tradicionales: el rebaño era guiado a través de la dehesa por pastores y perros, y durante la noche permanecía encerrado en rediles. En general, las cargas ganaderas eran **inferiores a una cabeza por ha y año** (Fernández y Porras, 1998).

La **caída del precio de la lana y el encarecimiento de la mano de obra** obligó a un cambio en el sistema. Con el fin de fomentar la producción de carne, en muchas explotaciones se ha cambiando el ganado ovino por el bovino, o se han buscado cruces con otras especies de mayor aptitud cárnica: de este modo, el ganadero obtiene ciclos de tres partos cada dos años. Además, se ha sustituido el pastor por cerca, y el ganado reproductor permanece todo el día en el campo, encerrándolo en apriscos o corrales sólo esporádicamente.





Foto 4.3. Rebaño de ovejas marchando a través de una dehesa.

Actualmente las ovejas se explotan en régimen de **extensividad**: las madres aprovechan pastando todos los recursos de la dehesa. Si no es suficiente, se complementa la alimentación mediante aporte de concentrado.

Las razas de ovino utilizadas son las autóctonas, destacando la merina. En general, las explotaciones pueden seguir dos modelos: uno más tradicional, en el que el ganado es criado en régimen extensivo y se alimenta con pastos (cordero de campo), y un modelo de producción más intensivo, en el que los animales son cebados con piensos (cordero de pienso).

La carga ganadera media es actualmente **superior a 2 cabezas/ha/año**; esta intensificación en la ganadería da lugar a una acusada dependencia del aporte de alimentos externos.

El ganado ovino es el que mejor se adapta al conjunto de situaciones variables que se producen en la dehesa: es destacable la rusticidad de esta especie, y su capacidad para adaptarse a condiciones climáticas adversas. A esto hay que unir que las ovejas requieren pastos finos y apenas consumen matorral, por lo que tradicionalmente se han asociado a las dehesas de pasto, siendo el ganado ideal para mantener la calidad del pastizal. Su poca apetencia por las plantas leñosas hace que sólo produzca daños al regenerado natural en sus primeros años.



4.2.1.3. Ganado bovino

El ganado vacuno está esencialmente orientado a la producción cárnica. Como ya se ha comentado, su cabaña aumentó debido, entre otros aspectos, a la menor necesidad de mano de obra en su manejo.

Tradicionalmente, este tipo de ganado se asociaba en Andalucía a marismas y en general, a las labores agrarias en muchas campiñas, además de la producción de carne en muchas dehesas de Cádiz. Actualmente, y debido a cambios de uso y a algunas políticas ganaderas, este tipo de ganado se ha desplazado a las sierras.



Foto 4.4. Ganado bovino en una dehesa.

Las razas empleadas suelen ser autóctonas (principalmente la retinta, negra andaluza, berrenda andaluza y morucha); se trata de razas rústicas, con unos esquemas de manejo parecidos al ovino. En los últimos años, sin embargo, se ha tendido por motivos económicos, hacia el cruce industrial con razas importadas, de mayor aptitud cárnica, como Charolais y Limousine.

El sistema de manejo del ganado vacuno en la dehesa es relativamente sencillo. Las madres pastan de forma continua, rotando de unas cercas a otras. En momentos de escasez de alimento son suplementadas con piensos y forrajes. El ternero se vende al destete y cuando ha alcanzado 200 kg de peso vivo.

La carga habitual de bovino en dehesas normales suele ser de 1 UGM (Unidad de Ganado Mayor) por cada 3-4 ha, correspondiéndose 1 UGM con una hembra seca de ganado mayor de 500 kg de peso vivo.

El **principal problema** de la transformación de las dehesas de ovejas en dehesas de vacas son los **daños que produce a la regeneración natural del arbolado**. Una encina o





un alcornoque, a los 10 años ya se encuentra a salvo de las ovejas, que únicamente comen hojas, en cambio, el ganado vacuno tiende también a tronchar el tronco, con lo que para que resista este tipo de ganado, debe tener al menos 15 años, además la opción de usar fuertes protectores para protección del regenerado durante este periodo, encarecen los gastos.

Otro efecto negativo es el enorme peso de los animales, que pueden llegar a compactar el suelo erradicando la vegetación si la carga es elevada y provocando en muchas fincas una elevada eutrofización, con la aparición de plantas ruderales y la pérdida de diversidad.

4.2.1.4. Ganado caprino

El ganado caprino es relativamente escaso en zonas de dehesa. Normalmente se utiliza para aprovechar mejor los forrajes leñosos, como matorral y ramón, ya que se considera el rumiante mejor adaptado al ramoneo. Su papel es importante, ya que por sus hábitos de pastoreo se alimentan en zonas de topografía agreste, difícilmente accesibles, donde otras especies domésticas mostrarían peor adaptación.

La explotación caprina en la dehesa se caracteriza por una serie de circunstancias:

- Son explotaciones alejadas de núcleos urbanos y con una infraestructura deficiente.



Foto 4.5. Rebaño de cabras.



- El régimen de tenencia de la tierra suele ser en arriendo, por lo que las inversiones en instalaciones son escasas y modestas.
- La mano de obra es familiar y muy especializada.

Las razas que se emplean son de aptitud cárnica, lechera o mixta. El rebaño caprino se alimenta mediante pastoreo y se complementa con concentrado.

Su principal problema radica en que una carga ganadera excesiva puede convertirse en un factor de degradación y freno para la regeneración natural del monte dada su gran apetencia por plantas leñosas; una carga adecuada, en cambio, es útil para controlar la cobertura de matorral transformándolo en pastizales de alta diversidad.

Resumidamente, se puede concluir que el aprovechamiento ganadero de las dehesas ha sufrido cambios importantes en los últimos años. Estos cambios han conducido a la intensificación de muchas explotaciones, lo que supone, en última instancia, la adopción de un sistema más agresivo con el medio, traduciéndose en una degradación progresiva del suelo y de los pastos.

La incertidumbre económica ha movido también a la puesta en cultivo de muchos terrenos de majadeo; desaparecen así las mejores zonas de producción forrajera, y se aumenta la dependencia del aporte de piensos.

4.2.1.5. Otros aprovechamientos ganaderos.

Ganadería ecológica

La creciente preocupación de la sociedad por la problemática medio-ambiental, el bienestar de los animales y sobre todo por la salud, hace que cada vez haya un mayor número de consumidores dispuestos a pagar precios superiores por productos ganaderos de calidad y que estén libres de cualquier tipo de residuo tóxico.

De esta forma, el número de cabezas de ganado ecológico ha aumentado en los últimos años, especialmente el ganado ovino. En total, están registradas para Andalucía, para el año 2003, un total de 404 explotaciones ganaderas ecológicas. El mayor número de cabezas de ganado ecológico en Andalucía está representado por el ganado ovino (45.346), que ha sufrido un incremento con respecto al año anterior del 529%. El vacuno se encuentra en segundo lugar con 11.455 cabezas y un incremento del 347%, seguido a continuación por el ganado caprino (8.350 cabezas) con un aumento del 211%. Finalmente, el ganado porcino se sitúa en último lugar con 4.076 cabezas (Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, 2003).





Por provincias (Figura 4.3), es Sevilla la que ocupa un mayor número de explotaciones (130) registradas como ecológicas con el 32,41% del total, seguida de Huelva con el 26,43% y Córdoba con 59 explotaciones ganaderas que representan el 14,71% del total. Respecto a la superficie (Figura 4.4) Huelva es la que mayor superficie de explotaciones ganaderas ecológicas tiene (29%), seguida de Sevilla (21%), Jaén (16%), Córdoba (14%) y Cádiz (12%). (Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, 2003).

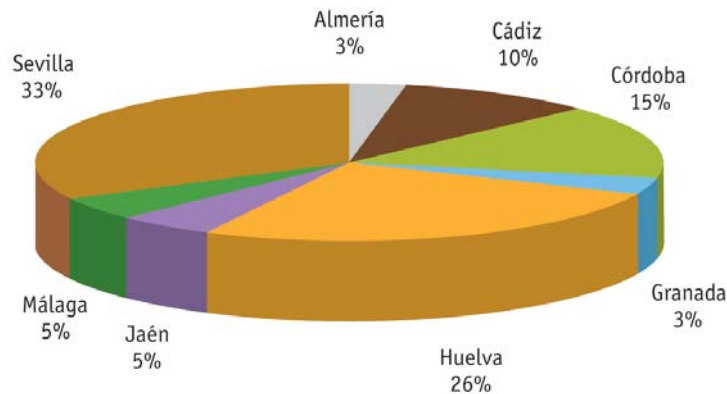


Figura 4.3. Número de explotaciones ganaderas registradas como ecológicas. Fuente: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (2003)

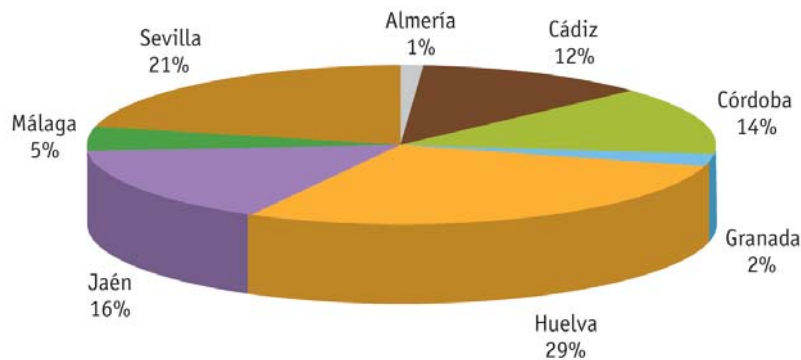


Figura 4.4. Superficie ocupada por las explotaciones ganaderas registradas como ecológicas. Fuente: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (2003)





Tabla 4.1. Número de explotaciones ganaderas ecológicas y superficie ocupada. Fuente: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (2003)

PROVINCIA	Nº EXPLOTACIONES	SUPERFICIE (ha)
ALMERÍA	12	707
CÁDIZ	41	7.701
CÓRDOBA	59	8.721
GRANADA	14	1.516
HUELVA	106	18.224
JAÉN	19	10.235
MÁLAGA	20	2.962
SEVILLA	130	13.585

Por otro lado, la superficie de dehesa registrada en el 2003 como ecológica asciende a 54.842 ha (Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, 2003), lo que representa el 19,5% de la superficie total inscrita en el CAAE.

Otras ganaderías de la dehesa

Existen otras ganaderías que pastan de forma esporádica la dehesa, en la que podemos destacar el ganado caballar, destinado en su mayor parte a ocio y carreras, así como el ganado asnal, mular o animales de caza criados en cautividad.



Foto 4.6. Ganado caballar en la dehesa



4.2.2. CAZA

La caza es otro de los recursos de la dehesa. Es destacable su importancia, tanto económica como social, en aquellos lugares donde se sitúan las mejores zonas de producción cinegética.

Dentro de las modalidades de caza, es la caza menor la que mayor número de jornadas realiza al año, sin embargo, es la caza mayor la que genera mayores rentas económicas.

Entre las especies de **caza mayor** es el ciervo, con mucho, la más importante. En algunos cotos se ha introducido muflón y gamo para enriquecer la oferta cinegética; los resultados han sido negativos en la mayoría de los casos: estas especies compiten con el ciervo, y debido a su facilidad de reproducción pueden alcanzar densidades de población excesivas, ocasionando problemas de sobrepastoreo con la consiguiente pérdida de regeneración natural.



Foto 4.7. Ciervos en una dehesa.

Respecto a la modalidad de caza mayor, por tradición, la principal es la **montería**, caza colectiva en la que los cazadores, organizados en armadas, cercan en puestos fijos y pie a tierra toda una mancha que se bate por medio de rehalas de perros. Las especies cinegéticas que se cazan en las monterías son principalmente ciervo y jabalí. Cada año se realiza una única montería por mancha, estando prohibida la caza de hembras, varetos de venado, así como de las jabalinas seguidas de crías.



Por otro lado, respecto a la posible competencia entre las especies cinegéticas y las domésticas, cabe decir que se establece mediante dos vías, una alimenticia y otra de manejo.

La competencia sobre el alimento viene dada por los hábitos alimenticios y la altura de corte que da el animal a la hierba al comer, siendo la oveja la que mayor competencia establece, al pastar muy cerca de la tierra.

Con respecto a los hábitos, la cabra establece gran competencia sobre todo con los ciervos en verano, al ser su alimentación en esta época un 90% de ramoneo. Además utiliza mucho las manchas de monte con lo que las molestias a ciervo y jabalí son grandes.

Por tanto, si se realiza una gestión integrada de estos aprovechamientos con cargas cinegéticas y ganaderas bajas, pueden compatibilizarse el aprovechamiento ganadero y cinegético, sin embargo, cargas ganaderas excesivas ocasionan graves problemas de regeneración del arbolado.

En lo que respecta a la **caza menor**, cabe distinguir entre **especies sedentarias** y **especies migratorias**; las más significativas entre las primeras son el conejo, la perdiz y la liebre; entre las segundas destacan la paloma torcaz, la tórtola y la perdiz.

De todas ellas, el conejo es probablemente la que tiene una mayor importancia ecológica. Es el soporte alimenticio de muchos predadores y forma parte esencial de casi todas las cadenas tróficas. Esto implica que sea especialmente grave que sus poblaciones hayan disminuido en las últimas décadas –mixomatosis, EHV–.



Las modalidades tradicionales de caza menor son el **ojeo**; la **caza en mano**, para especies sedentarias, y la caza desde **puestos fijos** para especies migratorias.

La caza menor es totalmente compatible con el aprovechamiento de las especies de ganado doméstico tradicionales en dehesa, a excepción del cerdo ibérico en extensivo, sobre todo en primavera, por la presión que ejercen sobre la misma.

Por tanto, puede ser un aprovechamiento añadido compatible con los aprovechamientos tradicionales.

Foto 4.8. La caza del conejo es perfectamente compatible con el aprovechamiento ganadero.





4.2.3. APROVECHAMIENTOS FORESTALES

4.2.3.1. Leña y carbón

En la actualidad, ante el uso generalizado de combustibles fósiles, la demanda de leña y carbón ha decrecido notablemente. Únicamente se consume la leña procedente de las podas de encinas, olivos y viñas.

Los tipos de leña reciben distintos nombres en función del diámetro de la misma: la *leña fina* es aquella con un diámetro comprendido entre 2 y 7 cm, y la *leña gruesa*, aquella cuyo diámetro supera los 7 cm.

El carbón vegetal se obtiene a partir de la leña mediante el tradicional carboneo o por medio de hornos, que reducen el riesgo de incendio y permiten aprovechar mejor los subproductos (Marcos, 1991).



Foto 4.9. Leña procedente de podas.

Otros tipos de combustible que provienen del aprovechamiento de la dehesa son la "chasca" y el picón, ya prácticamente en desuso. Las hojas y ramillas con diámetro inferior a 2 cm constituyen la *chasca*; al someter a ésta a un proceso de carboneo, se obtiene el picón.

4.2.3.2. Ramón

Las ramas de los árboles y matorral de la dehesa pueden ser aprovechados por el ganado, bien directamente a diente, el denominado ramoneo, o bien proporcionándole las ramas procedentes de podas.



En general, el aprovechamiento mediante ramoneo es el procedimiento más común en las dehesas a monte bajo, mientras que en dehesas a monte alto se suelen utilizar los restos de podas y vareos (San Miguel, 1994).

4.2.3.3. Corcho

El corcho, como es sabido, es un producto natural procedente del **alcornoque**. Se trata del tejido muerto que cubre la zona periférica de tronco, ramas y raíces. Es un material versátil, que se viene usando desde la antigüedad para fines muy diversos.

En el siglo XVII empieza a utilizarse masivamente en la producción de tapones para el vino. **Es la industria taponera la que convierte al corcho en un producto especialmente valioso**. A pesar de la aparición de otros materiales, como el plástico, el valor del corcho ha ido en aumento con los años. Actualmente, el precio de las panas llega a alcanzar 120 € por quintal castellano (en torno a los 3 € por kilo).



Foto 4.10. Panas de corcho.



Foto 4.11. Dehesa de alcornoques.

Aunque la producción de corcho por hectárea es mayor en bosques que en sistemas adehesados, muchas dehesas de alcornoque tienen en el corcho su principal recurso económico.

Para la obtención del corcho es necesario desprender la corteza del tronco y las ramas. Esto se hace en turnos de 9-11 años. En el primer descorche se obtiene el bornizo, cuyo valor comercial es prácticamente nulo. El segundero (procedente de la segunda pela) tampoco tiene la calidad necesaria para hacer taponeros. **No es hasta el tercer o cuarto descorche cuando se obtiene un corcho de calidad y grosor comerciales.**

Los usos actuales del corcho, al margen del sector taponero, son diversos: construcción, industria naval y de la automoción, industria textil y del calzado, etc. La situación del sector es, sin embargo, incierta, ya que a la competencia del plástico y otros productos de síntesis en usos industriales se une la creciente importancia de los vinos de perfil bajo, que usan otros materiales más baratos en su taponado.

4.2.3.4. Otros aprovechamientos forestales

Aprovechamiento apícola

La **apicultura** es otro de los aprovechamientos tradicionales de la dehesa. La diversidad florística del pasto, así como la presencia de diversas especies de labiadas y otros matorrales en las manchas de monte, se traducen en la producción de mieles de excelente calidad.

Andalucía es, con 426.781 colmenas y una producción de 5.000 toneladas, la segunda región apícola de España, sólo superada en producción por Valencia (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002). No hay datos, sin embargo, sobre qué porcentaje de esa cifra corresponde a colmenas situadas en áreas adehesadas.



Foto 4.12. Colmenas en un claro.

Aprovechamiento micológico

Finalmente, entre los aprovechamientos de la dehesa merece también destacarse la **recolección de setas**; un tipo de aprovechamiento que en los últimos años está teniendo un auge muy importante, desvelándose como un valor socioeconómico relevante en muchas áreas rurales.

Las setas que podemos encontrar en las dehesas son de gran valor económico y gastronómico, como el gurumelo (*Amanita ponderosa*), la tana (*Amanita cesarea*) o el tentulllo (*Boletus aereus*).

Dada la importancia que ha adquirido este aprovechamiento, se hace necesaria una correcta ordenación de este recurso en muchas áreas, incluidas las de dehesa. Debido a esto, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha desarrollado un **Plan de Conservación y Uso sostenible de las Setas y Trufas de Andalucía** (PLAN CUSSTA). Con este plan se pretende establecer medidas de conservación y del hábitat de setas y trufas además de una regulación de los usos mediante un aprovechamiento sostenible de los mismos regulando el aprovechamiento y comercialización hasta el llamado micoturismo. Además este plan conlleva una serie actuaciones y participación social.



Foto 4.13. *Amanita cesarea* o tana.



4.2.4. OTROS APROVECHAMIENTOS

4.2.4.1. Turismo Rural y Ecoturismo

En los últimos años se han abierto nuevas vías al aprovechamiento y gestión de los sistemas en el medio rural, estando sin duda el turismo entre las más interesantes.

Las dehesas tienen en este campo un recurso con gran potencial. A las calidades estéticas de su paisaje se une la posibilidad de albergar buena parte de las actividades que definen actualmente el turismo en el medio rural y el turismo activo: caza, senderismo, cicloturismo, rutas ecuestres, alojamientos rurales, etc.

Con todo, y en un marco donde la innovación se ha constituido en valor principal de las estrategias de desarrollo rural, la vocación multifuncional de las dehesas permite la incorporación de numerosas iniciativas de reciente aparición en el ámbito turístico. Estas iniciativas comprenden, entre otras, la creación de jornadas micológicas, talleres de actividades tradicionales, los encuentros gastronómicos, rutas ornitológicas, turismo en dehesas de reses bravas, etc. Estas actividades pueden integrarse, siempre y cuando estén bien ordenadas, en los aprovechamientos y prácticas tradicionales y además, contribuyen a la puesta en valor de cortijos, casas rurales, molinos y otras construcciones tradicionales.

Finalmente, y para ilustrar lo anterior, merece la pena citar el Proyecto Life Pedroches, donde se contempla, entre otras medidas, la promoción de *“ayudas para la explotación ecoturística ligadas a una gestión tendente a recuperar los usos tradicionales relacionados con la recuperación de las dehesas”*.

4.3. BIODIVERSIDAD

Las dehesas albergan una **gran biodiversidad**. En ellas pueden encontrarse en torno a 60 especies de aves nidificantes, más de 20 de mamíferos, y otras tantas de reptiles y anfibios.

Pero esta diversidad en fauna no es comparable con la existente en los pastizales de dehesa, donde la biodiversidad existente sólo es comparable con áreas tropicales de la selva costarricense (Marañón, 1985).

A modo de ejemplo, en una superficie de 0,1 ha se pueden encontrar **135 especies de plantas vasculares** (Marañón, 1985), mientras que en esa misma superficie de alcornocal encontramos 60-100 especies. Esta mayor diversidad se basa en que el bosque adeshado se mezclan íntimamente varios tipos de hábitat distintos: bosques, por un lado, y pastizales, matorrales e incluso cultivos por otro.

La diversidad de especies en el estrato herbáceo de las dehesas es sólo superada por ecosistemas de áreas tropicales como la selva costarricense (Marañón, 1985)





En las dehesas, la riqueza de especies herbáceas es menor bajo las copas de los árboles, aumentando a medida que nos alejamos del tronco, donde tiene su máximo en el borde de la copa (Figura 4.5). Por el contrario, la composición específica del pastizal es distinta en estos lugares que bajo cielo abierto, ocasionando una mayor riqueza de especies a escala de dehesa. Por ejemplo, Marañón cifra el banco de semillas de una dehesa bajo árbol en 31.000 semillas/m² frente a un pastizal abierto con 50.000 semillas/m².

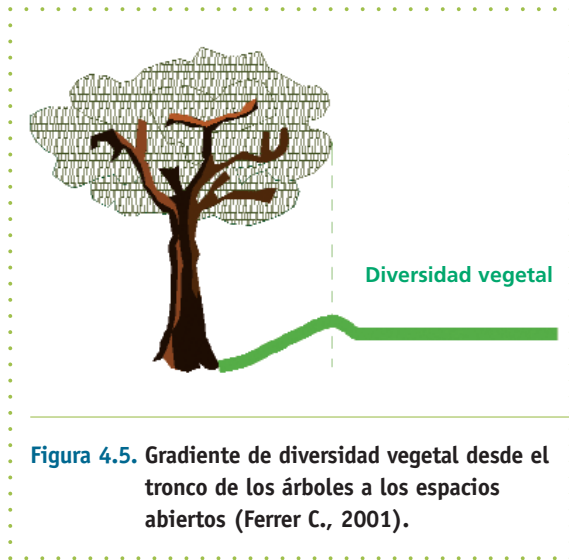


Figura 4.5. Gradiente de diversidad vegetal desde el tronco de los árboles a los espacios abiertos (Ferrer C., 2001).

Esta biodiversidad se explica por varios factores. El más importante es la **heterogeneidad horizontal y vertical** de las dehesas. Estas masas se presentan en diversos estratos o pisos –arbóreo, arbustivo, herbáceo–, con un tipo de fauna asociado a cada caso. La estructura, además, puede variar mucho en un área relativamente pequeña: se conjugan zonas con diferente densidad de arbolado, manchas de matorral más o menos espeso, pequeñas vaguadas, y terrenos de labranza. Todo esto se traduce en una importante diversidad de micro-hábitats o nichos:

- En zonas donde el arbolado es más disperso, con predominancia del estrato herbáceo, pueden aparecer especies propias de medios abiertos o de áreas agrícolas. Tal es el caso del elanio azul (*Elanus caeruleus*), el triguero (*Miliaria calandria*), la avutarda (*Otis tarda*), o la grulla común (*Grus grus*).
- En zonas de transición aparecen especies como la abubilla (*Upupa epops*), el rabilargo (*Cyanopica cyana*) o el chochín (*Troglodytes troglodytes*).
- Las zonas con matorral y arbolado más denso, comúnmente llamadas “monte”, constituyen el refugio de especies de nicho arbustivo y de mamíferos de muy diverso porte, como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), gato montés (*Felis silvestris*), ciervo (*Cervus elaphus*) y jabalí (*Sus scrofa*), entre otros.
- Finalmente, los árboles más altos permiten nidificar a especies emblemáticas como la cigüeña común (*Ciconia ciconia*) o la cigüeña negra (*Ciconia nigra*).

También las características del propio arbolado contribuyen a aumentar la diversidad. Suele tratarse de árboles maduros, que fruto de los tratamientos a los que han sido sometidos –podas, extracción de corcho, vareos–, presentan multitud de huecos, irregularidades y heridas, donde no sólo encuentra cobijo una abundante **fauna invertebrada**, sino también aves, tales como el cárabo (*Strix aluco*), pito real (*Picus viridis*), herrerillo (*Parus caeruleus*) y reptiles, como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).





Foto 4.14. Grullas en una dehesa.

Por otro lado, la estructura abierta favorece a ciertas comunidades, especialmente a las **rapaces**: a la abundancia de presas se une la posibilidad de cazar *dentro* de la masa. Numerosas especies campean en la dehesa: entre ellas, el águila imperial (*Aquila adalberti*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Ocasionalmente aparecen las carroñeras, como el buitre negro (*Aegypius monachus*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*)

La extensión de las áreas de dehesa, que suelen constituir grandes manchas más o menos continuas, es también de especial importancia: la *continuidad* de las masas se traduce en una menor fragmentación de los hábitats, con lo que se favorece a las poblaciones animales, especialmente a los predadores y a la fauna de tamaño medio y grande.

4.4. PAISAJE

La imagen de la dehesa suele asociarse a un paisaje abierto, salpicado de árboles dispersos entre pastos herbáceos, con poca presencia de matorral.

Sin embargo, la complejidad de los montes adehesados es con frecuencia mayor de lo que sugiere el cuadro descrito. Se alternan manchas de monte denso, pastos herbáceos de diversa altura y composición, masas densas de matorral sin arbolado, pequeños bosques de especies ripícolas en los cauces. Estas formaciones, además, están sometidas a

notables variaciones estacionales, como la floración y agostamiento de los prados, o las tonalidades otoñales en las caducifolias de vaguadas y lechos. Se perfila, pues, una diversidad estructural y cromática favorecida por la vocación multifuncional de estos espacios.

No sólo la estructura o el color dan diversidad al paisaje. También forman parte de él numerosos elementos arquitectónicos tradicionales (cortijos, casas rurales, ermitas), incluso los rebaños y piaras pastando y en montanera. Todo ello conforma un paisaje único, de singular belleza, que conserva un alto grado de **naturalidad** en el marco de un aprovechamiento largamente sostenido y *sostenible*.

La dehesa constituye, finalmente, un paisaje de profundas raíces en buena parte de la península ibérica; a sus calidades estéticas se les une, pues, una dimensión histórica y cultural que no debe ser obviada.



Foto 4.15. Paisaje de dehesa junto a embalse.



5 : TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS : ANDALUZAS

- 5.1 : INTRODUCCIÓN
- 5.2 : MUESTREO DE LAS DEHESAS
- 5.3 : MEDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL
- 5.4 : TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS
- 5.5 : TIPOS DE DEHESA EN ANDALUCÍA
- 5.6 : TIPOS DE DEHESA POR PROVINCIAS
- 5.7 : CARTOGRAFÍA DE LAS DEHESAS



5. TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS ANDALUZAS

5.1. INTRODUCCIÓN

Como ya se ha visto en capítulos anteriores, la dehesa es uno de los ecosistemas con mayor extensión de toda Andalucía y que además posee una importancia social, económica y ecológica de gran magnitud. Por tanto, este trabajo se plantea con el fin de obtener una visión global sobre el estado actual de las dehesas mediante un estudio detallado de las mismas.

El paso previo para obtener este diagnóstico es una tipificación de la dehesa y una cartografía de la misma, cuyo objetivo es la obtención de su extensión y distribución provincial, pasos necesarios para una adecuada gestión y estudio. Esta tipificación, como se comentará en el presente capítulo del mismo nombre, se ha realizado mediante un inventario de las dehesas realizado en gabinete mediante fotointerpretación.

Mediante los datos obtenidos a partir de la fotografía aérea, la tipificación se ha basado en el análisis de los grados de ocupación de los componentes estructurales de la dehesa, es decir, en la fracción de cabida cubierta del arbolado y los grados de ocupación de matorral y pasto, distinguiendo en este último si es natural o cultivado.

5.2. MUESTREO DE LAS DEHESAS

La obtención de las coberturas relativas de arbolado, pasto y matorral se ha obtenido mediante fotointerpretación sobre la ortofotografía color (Consejería de Medio Ambiente, 1998) tomando como base una cartografía previa de superficie de dehesa elaborada a partir del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999) (*Anejo 2. Delimitación del área de estudio*).

Para la elaboración de esta cartografía previa de dehesa se tomó como criterio principal la selección de masas arboladas de quercíneas con coberturas del estrato arbóreo comprendidas entre 5 y 50%, acompañadas de matorral, pasto o cultivo herbáceo. Este criterio se designó en base a bibliografía existente, donde una cobertura de arbolado menor del 5% no es considerada masa arbórea y una masa arbolada con cobertura mayor del 50% no se considera masa adehesada (Navarro y Fernández, 2000). En este punto cabe añadir que aunque la definición previa fueran masas de quercíneas, en la realidad, estas masas también incluían a las formaciones de acebuche, con lo que estas formaciones, tan frecuentes en las sierras de Cádiz, no quedaban excluidas.



A partir de esta cartografía previa se realizó un muestreo estratificado según los distintos estratos de vegetación de la cobertura original del Mapa de usos (Anejo 3. *Trabajo de gabinete*).

El número total de puntos de muestreo fue de 12.000, repartidos de forma aleatoria y estratificada por toda la superficie de estudio. La asignación de los puntos de muestreo a cada uno de los estratos se realizó de forma proporcional a la superficie ocupada por cada uno de ellos (Anejo 3. *Trabajo de gabinete* y Anejo 6. *Generación de puntos de muestreo aleatorios*).

Dentro de cada punto de muestreo se establecía, sobre la fotografía aérea, una parcela circular de 50 m de radio donde se estimaba, mediante un muestreo semiautomático sobre la ortofotografía a color, las coberturas de arbolado, matorral y pasto y se contaba el número de árboles dentro de cada parcela (Anejo 3. *Trabajo de gabinete*).

A continuación se muestra el esquema metodológico simplificado seguido en la tipificación de las dehesas y en la obtención de una cobertura de dehesas tipificada. La metodología detallada de cada procedimiento se muestra en los anejos de delimitación del área de estudio y trabajo de gabinete, (Anejos 2 y 3, respectivamente).





5.3. MEDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL

El resultado del trabajo de gabinete permitió obtener datos de la Fracción de Cobertura Vegetal (en adelante, fcc) del arbolado, grados de ocupación de matorral y pasto y densidad del arbolado. A partir de estos resultados y basándonos en criterios empleados en otras tipificaciones análogas (Navarro y Fernández, 2000), se creó una clasificación de la fcc del arbolado y otra para el grado de ocupación (g.o.) del matorral y pasto.

5.4. TIPIFICACIÓN DE LAS DEHESAS

Una vez obtenida la fcc del arbolado para cada punto de muestreo de gabinete, se ha realizado una clasificación de la misma, utilizando como criterio base los **óptimos generales de producción en las dehesas de encina**, datos que se extenderán también a dehesas de otras especies, con el fin de simplificar los criterios.

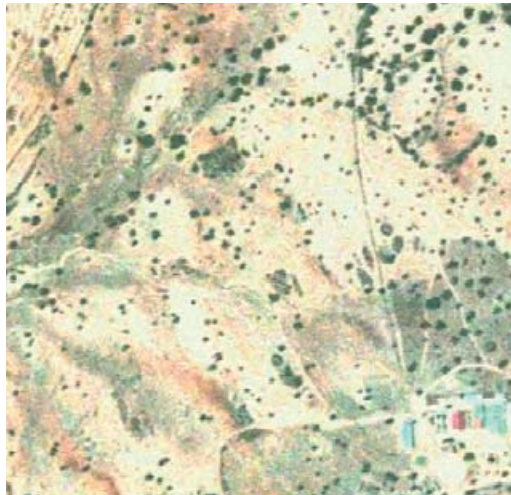
Tabla 5.1. Clasificación de la fcc del arbolado

FCC DEL ARBOLADO	DESCRIPCIÓN
< 5%	Masa no arbolada
5-10%	Arbolado de espesura defectiva
10-25%	Arbolado de espesura normal
25-50%	Arbolado de espesura alta
> 50%	Arbolado no adehesado

Una masa arbolada de espesura normal engloba a las densidades más adecuadas para producción de fruto y pastos. Valores menores representan una menor producción de bellota, hasta llegar al valor más bajo (fcc < 5%) de lo que se conoce como monte arbolado. Para valores de fcc mayores del 50% la producción de pasto y fruto disminuye como consecuencia del excesivo sombreado, lo que reduce su utilidad ganadera (Navarro y Fernández, 2000).

En la Figura 5.2 se pueden observar los distintos tipos de fcc sobre la ortofoto color, pudiéndose distinguir los distintos grados de espesura.





Fcc < 5%



Fcc = 5-10%



Fcc = 10-25%



Fcc = 25-50%



Fcc = >50%



Figura 5.2. Ejemplos de distintos grados de fcc en ortofoto.



Por otro lado, el grado de ocupación de matorral y pasto cuantifica el recubrimiento porcentual de cada uno de estos estratos.

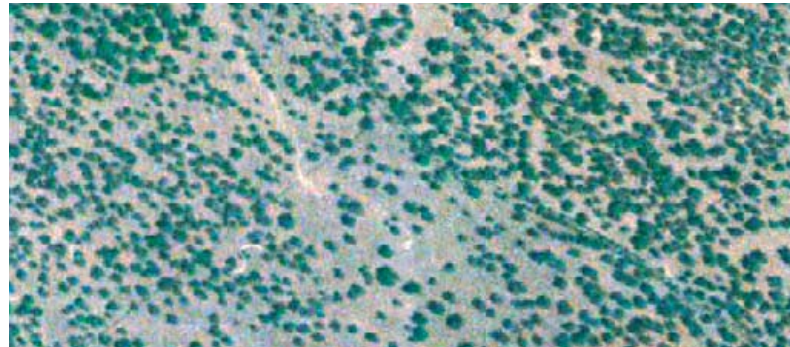
Al igual que con la fcc de arbolado, una vez cuantificado en gabinete el grado de ocupación (g.o.) de matorral y pasto se ha hecho una clasificación, utilizando únicamente el g.o. del matorral, ya que el de pasto se deduce por diferencia con el anterior. La clasificación hecha para estos estratos ha sido la misma utilizada en el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999).

Tabla 5.2. Clasificación del grado de ocupación del matorral.

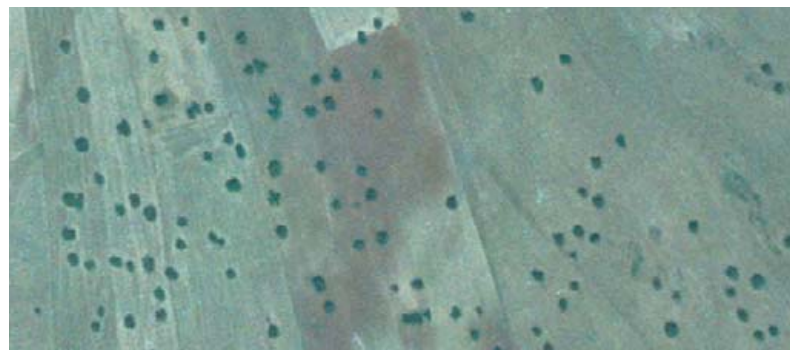
G.O. MATORRAL	DESCRIPCIÓN
> 50%	Matorral denso
20-50%	Matorral disperso
< 20%	Pastizal (pasto natural)
< 20%	Cultivo herbáceo

En la Figura 5.3 se muestran los distintos tipos de clasificación, sobre la ortofotografía color, del grado de ocupación de matorral y pasto, a partir de la cual se han clasificado los distintos tipos de dehesa.

La combinación de los distintos tipos de espesura de arbolado, matorral y pasto ha determinado la tipología de dehesa definida en el presente documento y sobre la que se realizarán los estudios posteriores. Esta tipología se detalla en la siguiente tabla en la que aparece la definición de tipo de dehesa y la fcc de arbolado y grado de ocupación relativo de matorral y pasto que la define.



G.o. matorral < 20%



G.o. matorral > 50%



G.o. Matorral < 20% con cult.



G.o. matorral = 20-50%

Figura 5.3. Clasificación de los grados de ocupación de matorral y pasto



Tabla 5.3. Tipos de dehesa

CÓDIGO DEHESA	TIPO DE DEHESA	FCC ARBOLADO	GRADO OCUPACIÓN MATORRAL
1	Dehesa de espesura defectiva con pasto	5-10%	< 20%
2	Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto	5-10%	20-50%
3	Dehesa de espesura normal y pasto	10-25%	< 20%
4	Dehesa de espesura normal con matorral y pasto	10-25%	20-50%
5	Dehesa de espesura alta con pasto	25-50%	< 20%
6	Dehesa de espesura alta con matorral y pasto	25-50%	20-50%
7	Dehesas con cultivos herbáceos	5-25%	< 20% (cultivo herbáceo)
8	Pastizales	< 5%	< 50%
9	Dehesas potenciales o matorralizadas	5-50%	> 50%

En esta tipología se han incluido dos tipos de dehesa que no se corresponden con el concepto clásico de la misma pero que no pueden obviarse, éstos son los pastizales y dehesas potenciales, los cuales se corresponden con dos situaciones en las que según la estructura de mosaico que posee la dehesa, en la primera domina el pastizal y en la segunda domina el matorral.

Los diferentes tipos de dehesa se definen a continuación:

Dehesa de espesura defectiva con pasto (Tipo 1).

Definida por una cobertura de arbolado comprendida entre 5 y 10% y con un grado de ocupación del estrato herbáceo mayor del 80% y, por tanto, un grado de ocupación del matorral menor del 20%. Estas dehesas, por su definición, estarían necesitadas, en un principio, de tareas de restauración con el fin de aumentar la cobertura del arbolado para mejorar así, la producción de fruto.

Con respecto a la madurez del sistema y el esquema de estados y transiciones anteriormente expuesto (Figura 2.1), este tipo se situaría a un nivel entre monte hueco y pasto.



Foto 5.1. Dehesa de espesura defectiva con pasto.

Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto (Tipo 2)

Al igual que el tipo 1, estas dehesas tienen una cobertura de arbolado comprendida entre el 5 y el 10% pero se diferencian de las anteriores en que tienen un grado de ocupación de matorral entre 20 y 50%. Son las dehesas que menor extensión tienen, representando tan sólo, el 2% de la superficie total de dehesa.



Foto 5.2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto.





Igualmente, estas dehesas necesitarían aumentar la fcc del arbolado mediante tareas de densificación y labores de regeneración del arbolado.

Su nivel de madurez situaría a esta dehesa entre pasto, monte hueco y matorral, con un grado evolutivo mayor que el tipo 1.

Dehesa de espesura normal con pasto (Tipo 3)

Se definen por tener una cobertura de arbolado comprendida entre los valores de 10 a 25%, con un grado de ocupación del estrato herbáceo mayor del 80%. Por definición, al contrario que los tipos anteriores, estas dehesas, en principio, no necesitarían labores de restauración de la cubierta arbolada, tan sólo labores de mantenimiento y ayuda a la regeneración, pero su estado actual se determinará en el diagnóstico de las dehesas (capítulo 6).



Foto 5.3. Dehesa de espesura normal con pasto.

Son el segundo tipo de dehesa más abundante, representando aproximadamente el 21% de la superficie total de las dehesas andaluzas.

Su estado se correspondería con un monte hueco o dehesa tipo.



Dehesa de espesura normal con matorral y pasto (Tipo 4)

Tienen una cobertura de arbolado de 10-25% acompañadas de una cobertura de matorral de 20-50%, su grado de madurez se situaría entre monte hueco y monte (Figura 2.1).



Foto 5.4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto.

La superficie que ocupan se corresponde con el 16% de la superficie total de dehesas estimada. Al igual que el tipo 3, no necesitaría, en un principio, restauración de la cubierta vegetal arbolada, pero sí labores de mantenimiento y conservación.

En líneas generales, la gestión de estas dehesas debe ir encaminada hacia una conservación del matorral, ya que estas zonas de matorral, aunque disminuyen la producción de pasto, sí son beneficiosas desde el punto de vista de la regeneración natural, ya que la presencia de matorral depende de los animales dispersantes que almacenan las bellotas y que se propician con altas coberturas de matorral y arbolado (Pulido y Díaz, 2003). Además el matorral evita la muerte por desecación de las plántulas durante el primer verano de vida (Pulido y Díaz, 2003).





Dehesa de espesura alta con pasto (Tipo 5)

Son las dehesas con mayor extensión, representando el 26% de la superficie total. Se definen por tener una fcc de arbolado comprendida entre 25 y 50% y un estrato herbáceo con un grado de ocupación mayor del 80%.

En este grupo también se han incluido aquellas unidades con una fcc de arbolado mayor del 50%, ya que su representación era muy escasa como para hacer separación entre ellas y además se comprobó que tenían una estructura adehesada, no de bosque, con la excepcionalidad de tener una densidad muy alta de arbolado, o bien, árboles de gran porte de copa.

Se corresponden con el típico ejemplo de sistema adehesado y basándonos únicamente en la cobertura de sus distintos estratos, no necesitarían de actuación, pero, como se verá más adelante, sí necesitan labores para su mantenimiento y perpetuación del sistema.

Respecto a la madurez del sistema, se corresponderían con monte hueco, con un grado evolutivo mayor que el tipo 3.



Foto 5.5. Dehesa de espesura alta con pasto.



Dehesas de espesura alta con matorral y pasto (Tipo 6)

Representan aproximadamente el 16% de la superficie total de dehesa estimada para Andalucía. Al igual que las dehesas de tipo 5, la cobertura de arbolado queda comprendida entre 25 y 50%, incluyendo también las unidades con fcc mayor del 50%. Por otro lado, la cobertura de matorral oscila entre 25-50%.

En general, para todos los tipos de dehesa enunciados y debido a la estructura propia de este ecosistema, encontramos una vegetación con cierto grado de mosaicismo. De esta forma, en las dehesas con pasto es frecuente hallar zonas con mayor cobertura o densidad de arbolado que otras e incluso con alguna mancha de matorral, siendo la asignación de tipo definitivo la cobertura que más predomina dentro de la misma tesela de vegetación.

En el caso de las dehesas con matorral y pasto, el grado de mosaicismo es mayor, sobre todo en lo referente a cobertura de matorral, pudiendo encontrar teselas de vegetación con zonas más densas de matorral y otras zonas donde predomina más el estrato herbáceo.

Este es el tipo de dehesa con mayor grado de madurez, situándose entre monte hueco y dehesa.



Foto 5.6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto.



Foto 5.7. Dehesa roturada para cultivo de herbáceos.

Dehesas con cultivos herbáceos (Tipo 7)

Estas dehesas se caracterizan por tener un estrato herbáceo formado por un cultivo que, normalmente, es aprovechado a diente por el ganado.

Por definición, la fracción de cabida cubierta de estas dehesas debería oscilar entre 5 y 50%, aunque en realidad oscilan entre 5 y 25%, siendo su fcc media de 12%, claramente inferior a los tipos anteriores de dehesa, es decir, normalmente presentan coberturas y densidades de arbolado claramente inferiores al resto, por lo que estas dehesas, desde el punto de vista de restauración del arbolado, necesitarían de labores de regeneración.

Respecto a la madurez del sistema, se situarían entre pasto y monte hueco, más cercano al pasto.

Pastizales (Tipo 8)

Este tipo de dehesa que hemos denominado pastizales por poseer una cobertura de arbolado inferior a lo considerado como masa arbolada (5%). La inclusión de esta unidad de vegetación dentro de la tipología de dehesa se debe a que aunque sea un tipo más degradado que los anteriores, precisamente por eso, se hace más necesaria una actuación sobre las mismas y si, de entrada, se excluyen de la tipología, se degradarían aún más y su recuperación sería aún más difícil.

Hay que destacar también, que en su mayor parte están cultivadas. Esta

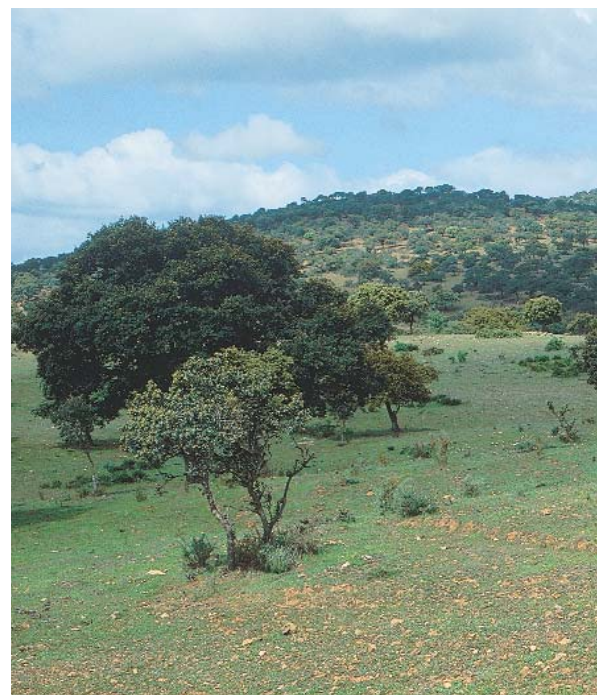


Foto 5.8. Pastizal.



separación de este tipo se debe principalmente al acotamiento en una primera fase de las dehesas que necesitan mayores labores de restauración de la cubierta vegetal.

Dehesas potenciales o matorralizadas (Tipo 9)

Por último, las unidades de vegetación con un grado de ocupación de matorral mayor del 50% no se han considerado dehesas como tales ya que por su alto grado de cobertura de matorral dificulta el aprovechamiento extensivo del ganado, base para la definición de dehesa y mantenimiento de la misma.

Sin embargo, esta cobertura de matorral es clave para refugio de la caza y protección del regenerado natural, además pueden pasar a otra tipología de dehesa si se realizan desbroces o se aumenta el aprovechamiento ganadero.



Foto 5.9. Dehesa potencial o matorralizada.



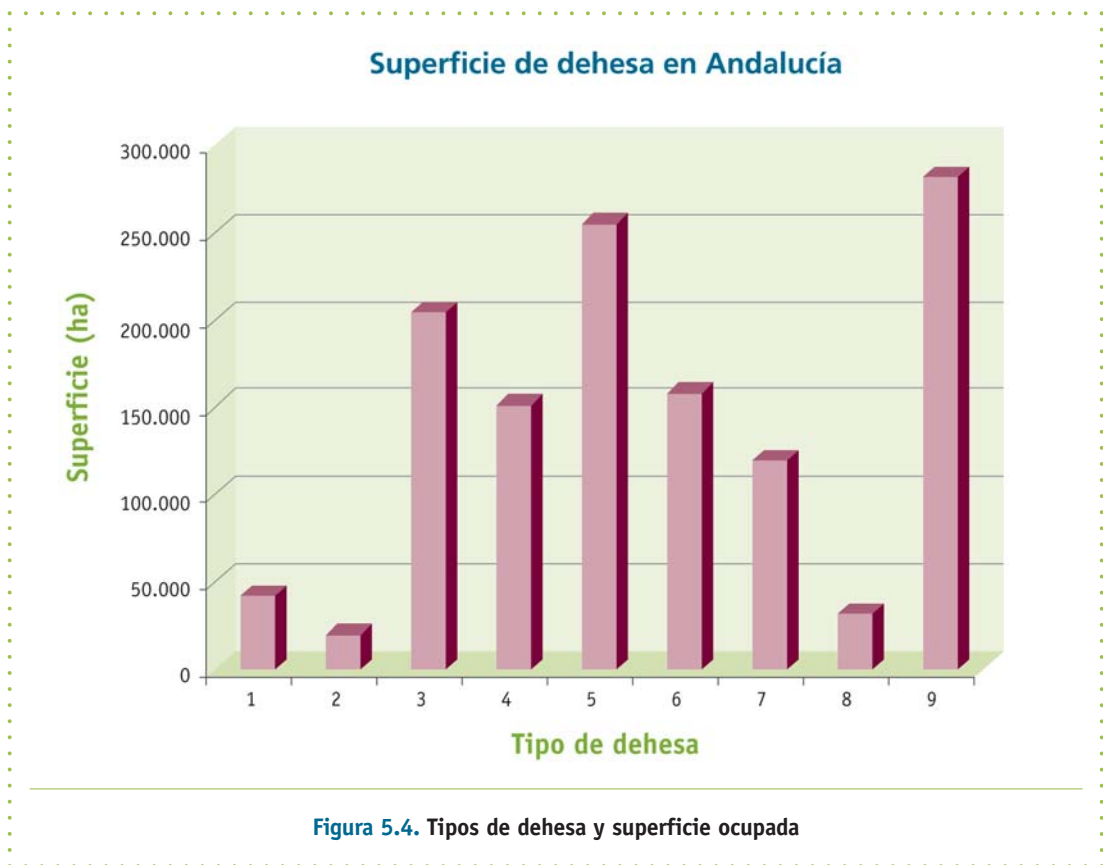


5.5 TIPOS DE DEHESA EN ANDALUCÍA

Del análisis realizado mediante fotointerpretación, las clases de fcc de arbolado con mayor proporción son las que se comprenden entre 10 y 50% de ocupación, es decir, con dehesas normales y con espesuras altas.

A la vista de los resultados obtenidos respecto a la cobertura de arbolado, hay que destacar que aparece un reducido porcentaje de dehesas (3%) en las que la fcc se encuentra fuera del intervalo tomado inicialmente como masa adeshada (fcc = 5-50%). De esta forma encontramos un 8% de las mismas con fcc < 5% y un 3% de puntos con fcc > 50%. Las dehesas del primer caso se observan con la fotografía aérea que se corresponden con dehesas muy desarboladas, las cuales habrá que tener en cuenta desde el punto de vista de la gestión porque serán consideradas a priori las más degradadas.

Por otro lado, aquellas con fcc > 50%, se consideran no adeshadas pero que, tras comprobación con la ortofoto, se observa que se corresponde en la mayoría de los casos con dehesas muy densas y con arbolado de gran porte.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.





Respecto a la clasificación de las dehesas según el grado de ocupación relativo de matorral y pasto, se obtiene que el 37% presentan un grado de ocupación de matorral menor del 20%. Por otro lado, el 28% presentan una cobertura de matorral mayor del 50%, estando el 24% con coberturas de matorral comprendidas entre el 20 y el 50%. Por último, el 11% de las mismas presentaba un estrato herbáceo formado por cultivos herbáceos.

A partir de la tipificación de las coberturas de arbolado, pasto y matorral en los puntos de muestreo, se procedió a la extrapolación a toda el área de estudio, obteniendo de esa manera la cuantificación de superficie de dehesa tipificada, siendo la superficie total de 1.263.143 ha, de las cuales 281.712 ha se corresponden con dehesas potenciales o muy matorralizadas, alcanzando la superficie de dehesa propiamente dicha 981.431 ha.

Tabla 5.4. Tipos de dehesa y superficie ocupada

CÓDIGO DEHESA	TIPO DE DEHESA	SUPERFICIE (Ha)	% DE SUPERFICIE
1	Dehesa de espesura defectiva con pasto	42.329,96	3,35
2	Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto	19.509,88	1,54
3	Dehesa de espesura normal y pasto	204.423,26	16,18
4	Dehesa de espesura normal con matorral y pasto	150.939,50	11,96
5	Dehesa de espesura alta con pasto	255.079,85	20,20
6	Dehesa de espesura alta con matorral y pasto	157.797,93	12,49
7	Dehesas con cultivos herbáceos	119.610,50	9,47
8	Pastizales	31.740,11	2,51
9	Dehesas o potenciales o matorralizadas	281.711,96	22,30
	TOTAL	1.263.143	
	TOTAL SIN DEHESAS POTENCIALES	981.431	

5.6. TIPOS DE DEHESA POR PROVINCIAS

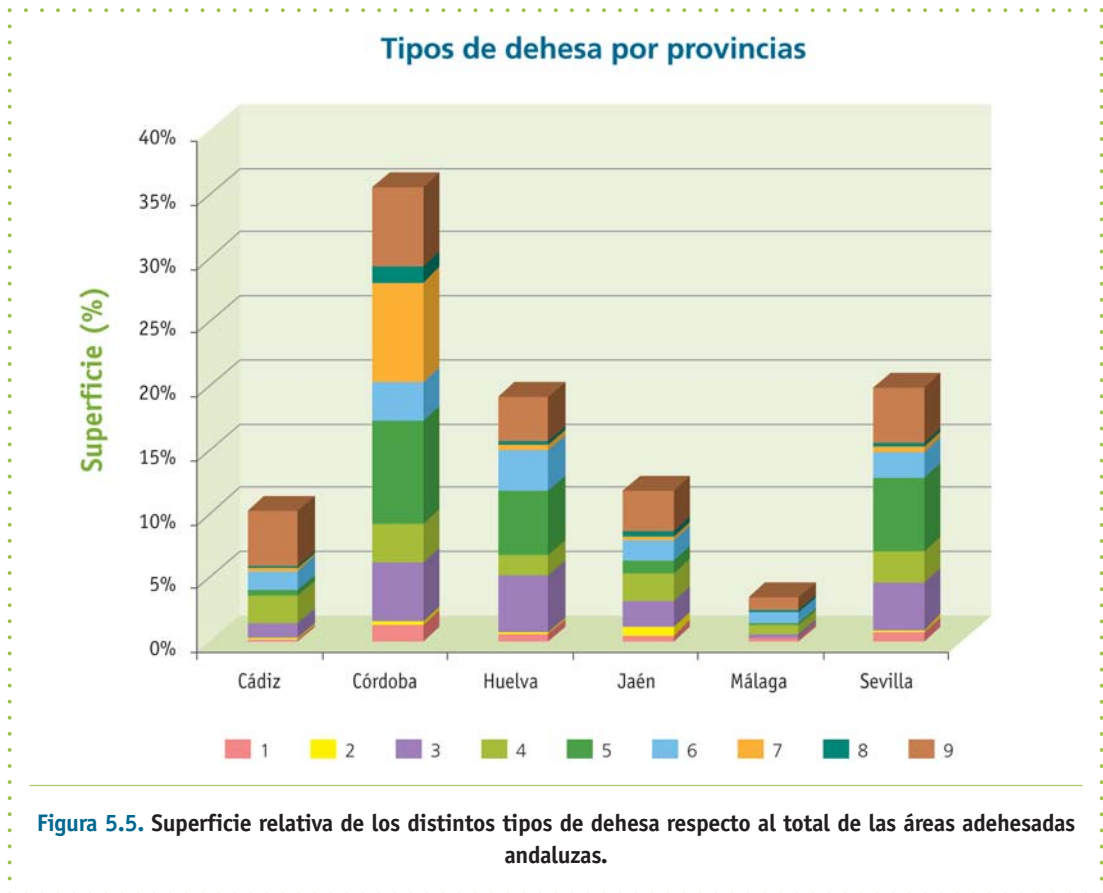
Respecto a la superficie ocupada de dehesa por provincias, como ya se ha comentado en el apartado de situación, la provincia con mayor superficie de dehesa es la de Córdoba, seguida de Sevilla, Huelva, Jaén, Cádiz y Málaga.





Cabe destacar, que la dehesa cultivada donde tiene su mayor extensión es en la provincia de Córdoba, localizada principalmente en la comarca del Valle de los Pedroches.

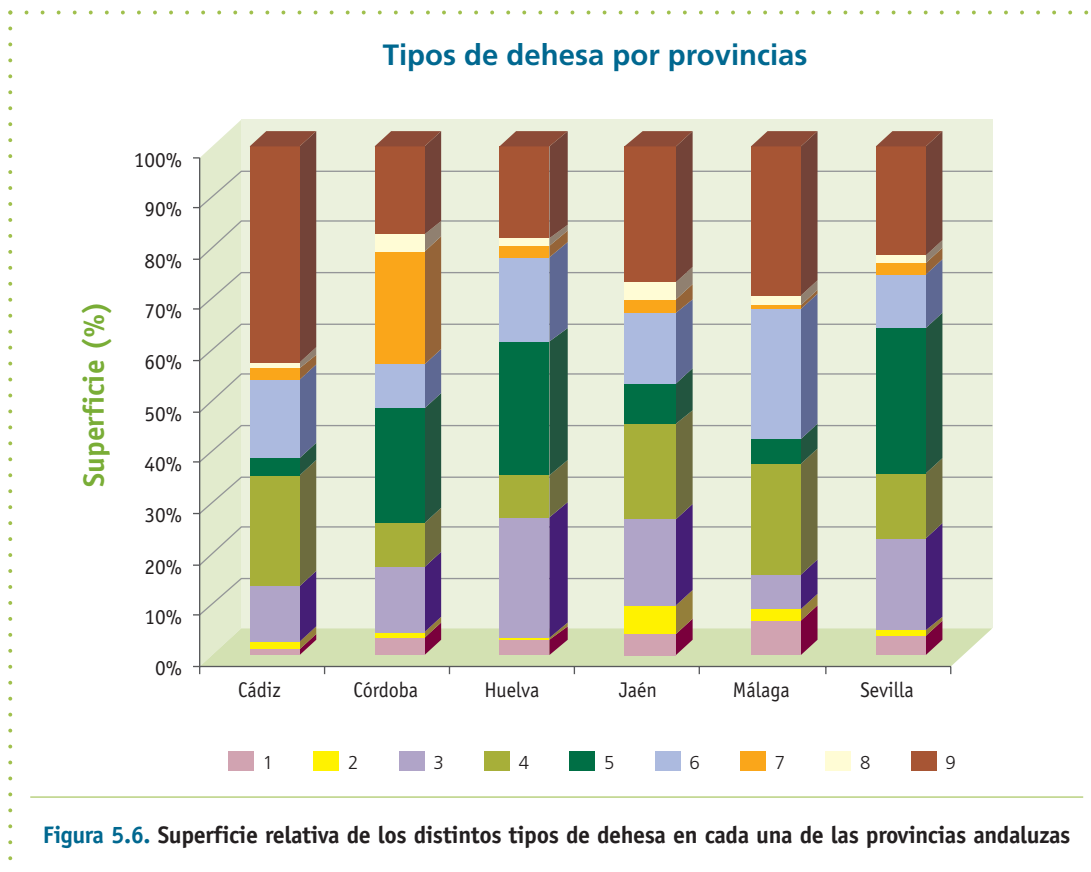
Por otro lado, las dehesas de pasto de espesuras normales y altas se distribuyen en mayor medida en las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto. 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Observando el gráfico en el que se muestran los porcentajes relativos para cada una de las provincias, se destaca que las dehesas de Cádiz y Málaga son las que tienen menor superficie de dehesa en Andalucía y asimismo, son las que mayor proporción de dehesas con matorral y pasto poseen (Figura 5.6) y mayor proporción de dehesas con matorral o potenciales.





1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto. 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

5.7. CARTOGRAFÍA DE LAS DEHESAS

La obtención de una cartografía de dehesas se detalla en el Anejo 2. *Delimitación del área de estudio*.

Como se comenta en dicho Anejo se obtuvo en primer lugar una cartografía previa del área de estudio basada en la selección de los distintos códigos del mapa de usos que pudieran ser dehesas.

Posteriormente, tras la clasificación de los distintos puntos de muestreo se procedió a asignar a cada tesela de vegetación el tipo de dehesa asignado al punto o puntos de muestreo, asignando el más frecuente cuando había varios puntos de muestreo distintos.

En el caso de las teselas sin punto de muestreo, se asignó el más probable según su código de mapa de usos y provincia al que pertenecía.

El resultado de esta cartografía se observa en la Figura 5.7.



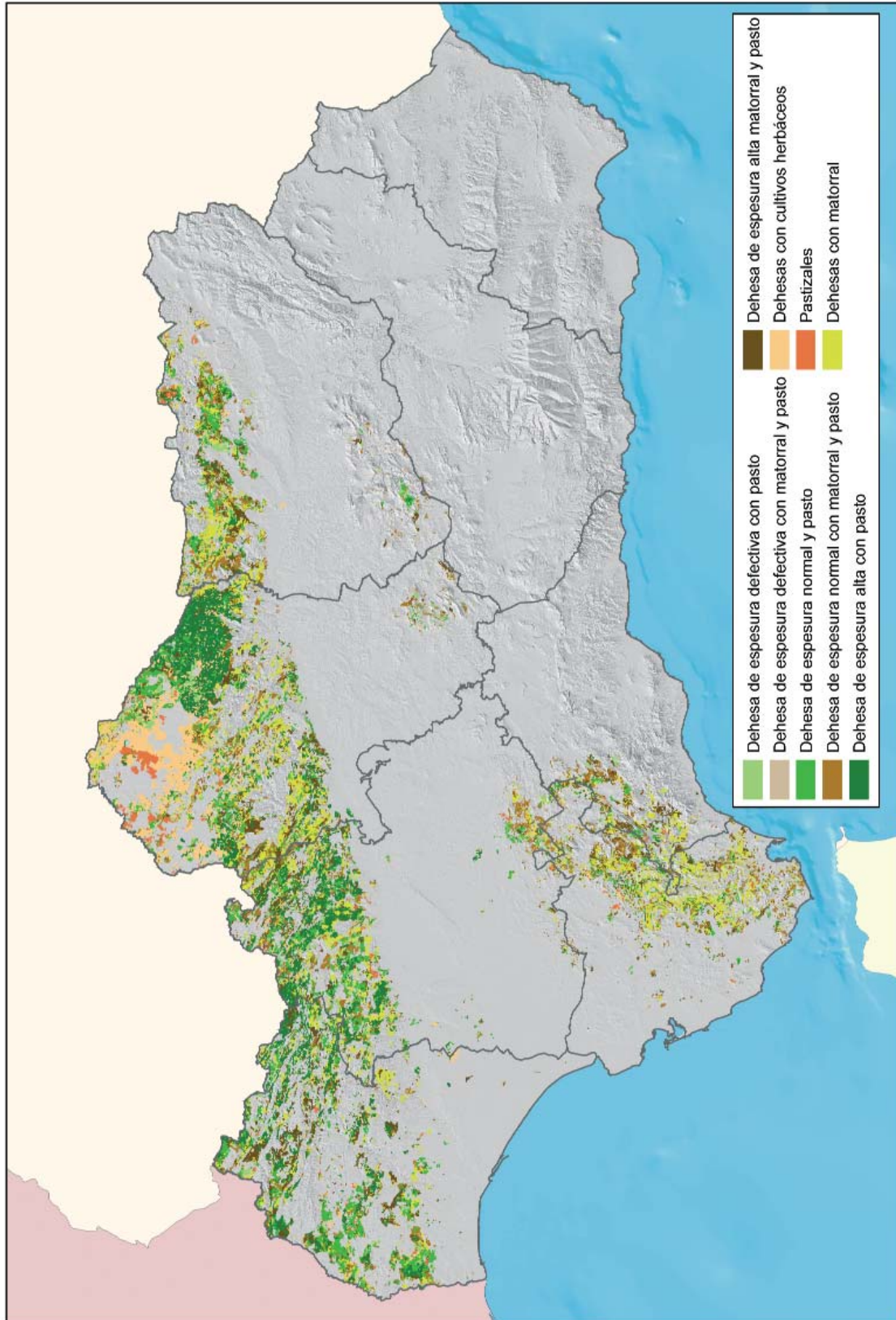
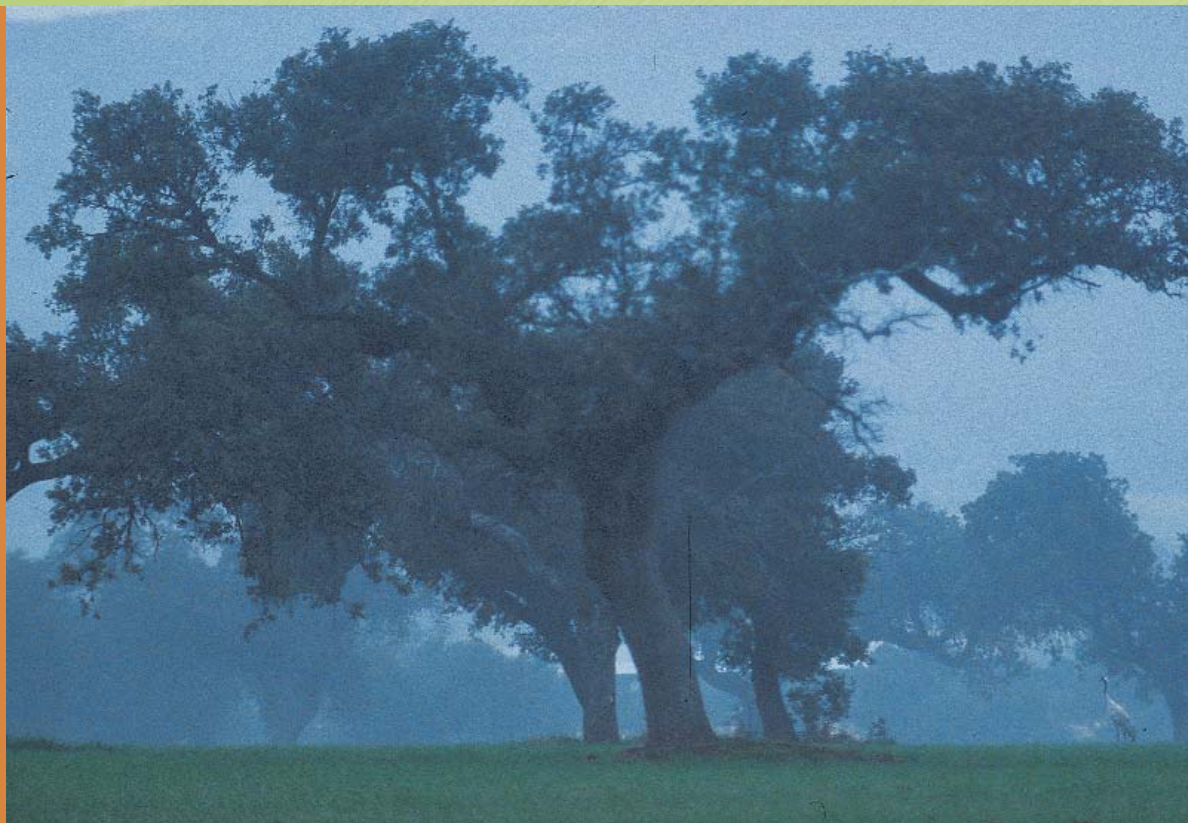


Figura 5.7. Distribución de las dehesas en Andalucía. Fuente: Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 1999)





6 · DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN · DE LAS DEHESAS ANDALUZAS

- 6.1 · INTRODUCCIÓN
- 6.2 · ARBOLADO
- 6.3 · REGENERADO NATURAL
- 6.4 · MATORRAL
- 6.5 · PASTIZAL
- 6.6 · GRADO DE EROSIÓN
- 6.7 · APROVECHAMIENTOS



6. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LAS DEHESAS ANDALUZAS

6.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es determinar el estado actual de las dehesas en cuanto a las principales variables que las caracterizan, como son: densidad, especie arbórea dominante, estado fitosanitario y regeneración del arbolado; matorral; pasto; grado de sobrepastoreo; tipo de aprovechamiento y riesgo de erosión del suelo.

La toma de datos en campo de estas variables y su posterior análisis nos permitirá dilucidar los principales problemas y amenazas a los que se enfrentan nuestras dehesas, con el fin de tener datos precisos a nivel regional. De esta forma, a partir de las conclusiones extraídas del diagnóstico, se podrá establecer en el futuro medidas de gestión que frenen estas amenazas y mejoren el estado de las dehesas.

La toma de datos de estas variables se realizó mediante trabajo de fotointerpretación y de campo, detallando toda la metodología en el Anejo 3. *Trabajo de gabinete*; Anejo 4. *Trabajo de campo*; así como el estadillo de campo que aparece en el Anejo 5 del mismo nombre.

En el trabajo de gabinete, como ya se ha comentado en el Capítulo 4, se tomaron los datos relativos a la cobertura de arbolado, matorral y pasto, así como la densidad del arbolado, asignando un total de 12.000 puntos.

Para el trabajo de campo se eligió un total de 1.200 puntos de muestreo de los 12.000 puntos seleccionados en gabinete mediante una submuestra al azar, siempre asignando un número de puntos proporcional a la superficie ocupada por cada estrato, utilizando para ello la cartografía previa de dehesas (Anejo 2).

La toma de datos se llevó a cabo mediante la realización de transectos, tomando como punto inicial de los mismos el punto de muestreo generado anteriormente. A partir de este punto de muestreo se tomaban datos cada 30 metros del árbol más cercano, en un total de 40. De cada individuo se tomaban las variables de especie, perímetro normal, porcentaje de defoliación y estado fitosanitario (Anejo 4. *Trabajo de campo*).



Foto 6.1. Toma de datos de perímetro normal durante el trabajo de campo

Para los datos de regenerado natural y grado de erosión del suelo se tomaron en total 8 mediciones en la longitud total del transecto. Para el regenerado se anotaba la especie a la que pertenecía, el morfotipo y el grado de ramoneo. En el caso de erosión se anotaba un único dato que reflejaba los síntomas erosivos dentro de una codificación previamente establecida (Anejo 4. *Trabajo de campo*).

Respecto a las variables correspondientes al pastizal y matorral se anotó un único dato para todo el transecto, tomando la característica más frecuente observada durante la realización del mismo, consistiendo, para el caso del pastizal en el estado del estrato herbáceo, a partir de una clasificación previamente establecida, y el grado de nitrificación, mediante la anotación de presencia o ausencia de determinadas especies nitrófilas. Para el matorral se anotaba la especie de matorral serial y/o matorral de cabeza observada durante la realización del transecto, así como su cobertura.

Por último, las variables relacionadas con el aprovechamiento se midieron mediante los tipos de aprovechamiento observados durante la realización de cada uno de los transectos.

6.2. ARBOLADO

Para cuantificar el estado del arbolado, en total se tomaron las siguientes variables, las cuales se consideraron básicas para el establecimiento del diagnóstico. La forma de medición de estas variables se detalla en el Anejo 4, *Trabajo de campo*:

- Fracción de cabida cubierta
- Densidad
- Especie



- Perímetro normal
- Porcentaje de defoliación de la copa
- Daños bióticos, tipo y grado de daño
- Daños abióticos, tipo y grado de daño

En los siguientes puntos se analizarán estas variables a nivel regional y por tipo de dehesa, dejando el análisis por provincias en el capítulo 6 (*Diagnóstico Provincial*). Asimismo, se esbozarán las principales conclusiones extraídas del análisis de cada variable.

6.2.1. DENSIDAD

Una vez definidos los tipos de dehesa según cobertura de arbolado, pasto y matorral, se analizará en primer lugar el histograma de densidades medias para todos los tipos de dehesa (Figura 6.1).

En el análisis del histograma se observa que la moda de la densidad es de 45 pies/ha y la media es de 42 pies/ha. Además, se puede añadir, tras la observación de los cuartiles, que el 50% de las dehesas tienen densidades inferiores a 42 pies/ha y el 75% densidades inferiores a 56 pies/ha.

Los valores medios de densidad en una dehesa oscilan entre los 30 y 60 pies/ha (Blanco *et al.*, 1998) o entre 50-60 pies/ha (Fernández y Porras, 1998). Por tanto, se puede afirmar que la densidad de las dehesas en Andalucía tienen unos valores normales de densidad, aunque menos del 25% de las mismas llegue a alcanzar los valores más altos de densidad.

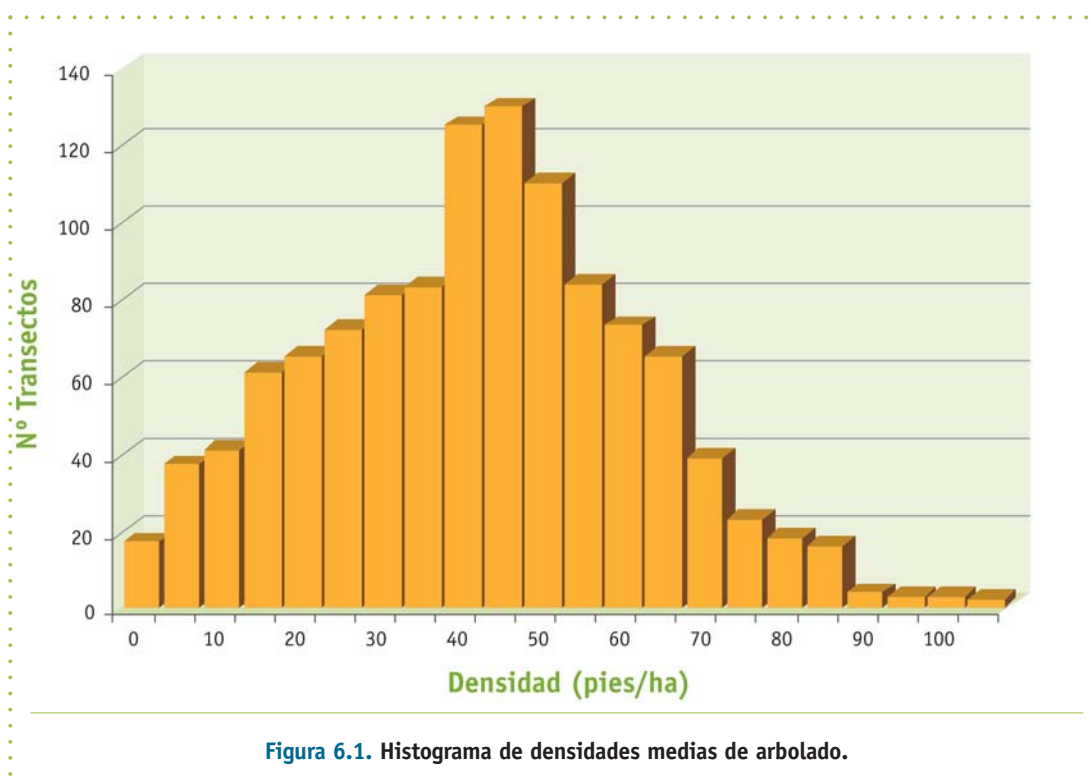
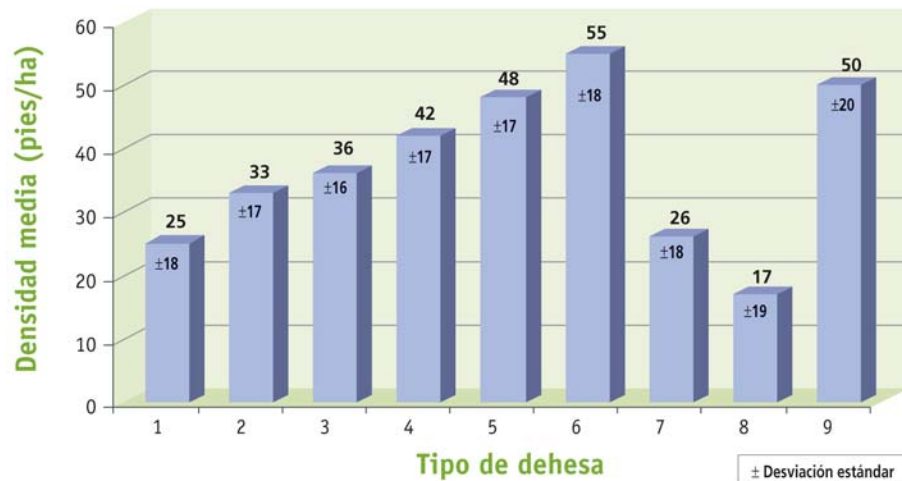


Figura 6.1. Histograma de densidades medias de arbolado.





Por otro lado, se ha analizado la densidad media por tipo de dehesa reflejada en la Figura 6.2 junto con la desviación estándar. De este análisis se ha comprobado una relación significativa entre densidad de arbolado y tipo de dehesa, a partir del análisis de la densidad media por tipo de dehesa mediante ANOVA de un factor, de donde se deduce que a igualdad de fcc, las dehesas con matorral tienen una densidad mayor y ésta aumenta conforme aumenta la fcc.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.2. Densidades medias de arbolado por tipo de dehesa



Foto 6.2. Dehesa con baja densidad



Foto 6.3. Distintas densidades de arbolado en una dehesa.

1. El 50% de las dehesas tiene densidades inferiores a 42 pies/ha y el 75%, densidades inferiores a 56 pies/ha, es decir, la mayor parte de las dehesas tiene densidades consideradas normales, tomando como valores medios de densidad a aquellas comprendidas entre 30 y 60 pies/ha.

2. A la vista de estos resultados, se puede afirmar que las dehesas con matorral tienen densidades mayores, a igual cobertura de arbolado, que las dehesas sin matorral.

6.2.2. ESPECIE

Con respecto a la especie que compone las dehesas andaluzas, cabe decir que en la mayor parte de ellas domina la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), seguida del alcornoque (*Quercus suber*), acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), quejigo (*Quercus faginea*) y quejigo andaluz (*Quercus canariensis*). Escasamente representados están el pino piñonero (*Pinus pinea*), pino negral (*Pinus pinaster*), roble melojo (*Quercus pyrenaica*), fresno (*Fraxinus angustifolia*) y algarrobo (*Ceratonia siliqua*) (tabla 6.1):

Por otro lado, de las dehesas muestreadas, el 86,4% se corresponden con dehesas puras y el 13,6% a dehesas mixtas. En este punto cabe añadir la definición en este trabajo de dehesa pura, que definiremos **como aquella en la que la frecuencia de aparición**



de una sola especie durante la realización del transecto, es mayor del 80% en caso contrario se considera dehesa mixta¹.

En este punto cabe destacar la diferencia significativa de estos datos con los presentados en el apartado de ámbito territorial (Figura 3.5, capítulo 3), en donde se representaban los datos correspondientes al Mapa Forestal de España. La diferencia deriva en que los datos presentados en el presente apartado son los tomados en campo mientras que en los datos correspondientes al Mapa Forestal de España aparecen varios grupos de especies del género *Quercus* sin identificar la especie, por lo que los datos pueden variar en ese aspecto.

Tabla 6.1. Especies dominantes en la arboleda de las dehesas

	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
DEHESAS PURAS	Encina	79,72
	Alcornoque	4,74
	Acebuches	1,35
	Quejigo	0,25
	Quejigo andaluz	0,42
DEHESAS MIXTAS	Encina-Alcornoque	8,20
	Encina Quejigo	1,86
	Encina-acebuches	1,18
	Encina-pino	0,34
	Acebuches- alcornoque	0,76
	Alcornoque-quejigo	0,93
	Quejigo-acebuches	0,17
	Alcornoque-pino	0,08

Del total de dehesas muestreadas, el 80% se corresponden con dehesas puras de encina, correspondiéndose aproximadamente el 5% a dehesas puras de alcornoque. Le siguen, las dehesas puras de acebuches, que representan el 1,35%, las de quejigo andaluz, con 0,42% y las de quejigo con 0,25% de representación.

¹ Mapa Forestal de España (Ruiz de la Torre, J. 1990) considera una masa pura una sola especie de porte arbóreo ocupa más del 80 % del área, mientras que en caso contrario se considera mixta

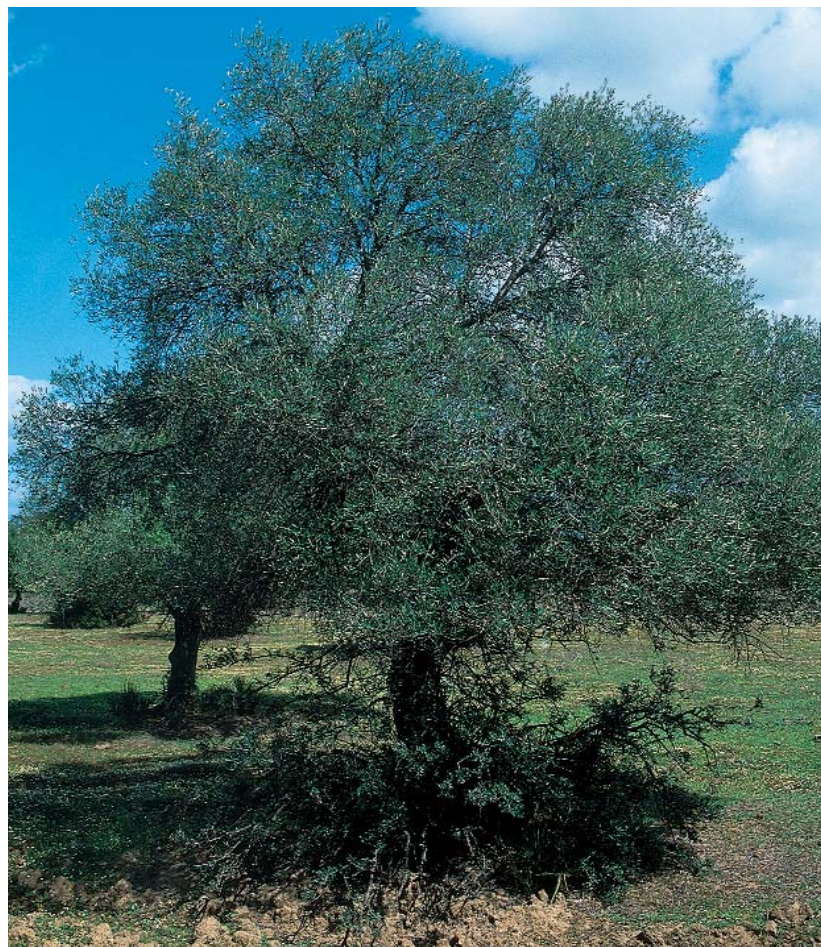


Foto 6.4. Dehesa de acebuches



Foto 6.5. Dehesa de encina y pino





Distribución por especies en porcentaje

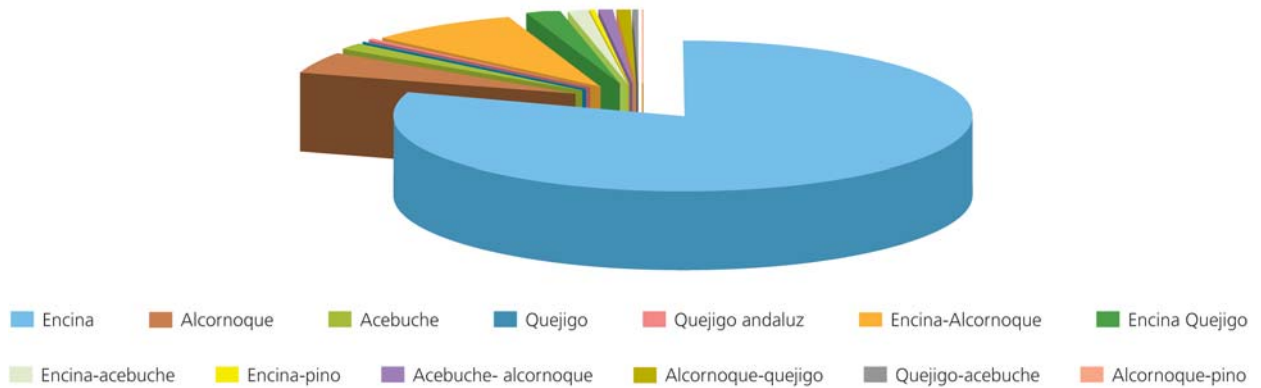


Figura 6.3. Especie principal en las dehesas puras y especies dominantes en las dehesas mixtas.

Por otro lado, las dehesas mixtas más representadas son aquellas formadas por encina y alcornoque, seguida de las de encina y quejigo, encina y acebuche, alcornoque y quejigo, alcornoque y acebuche, encina con pino, quejigo y acebuche y por último, con tan sólo una representación del 0,1%, alcornoque y pino. Cabe aclarar en este punto que las dehesas mixtas se han agrupado por la combinación de sus especies, sin distinguir la especie principal.

Respecto a la densidad por especie dominante (Figura 6.4), se ha observado que las dehesas con quejigo andaluz y alcornoque son las que mayor densidad tienen, alrededor de 50 pies/ha para ambas especies. Las dehesas de encina y de quejigo son las que presentan una densidad menor, de 41 pies/ha. Las dehesas de acebuche, presentan una densidad media de 44 pies/ha.

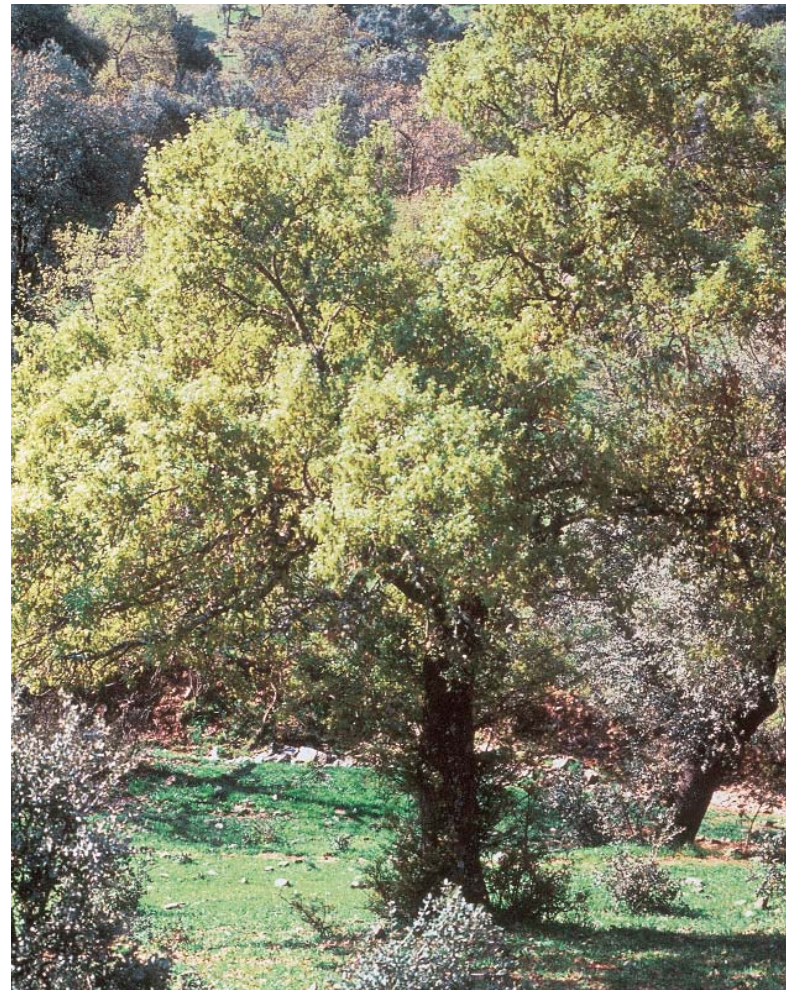


Foto 6.6. Ejemplar de quejigo en una dehesa

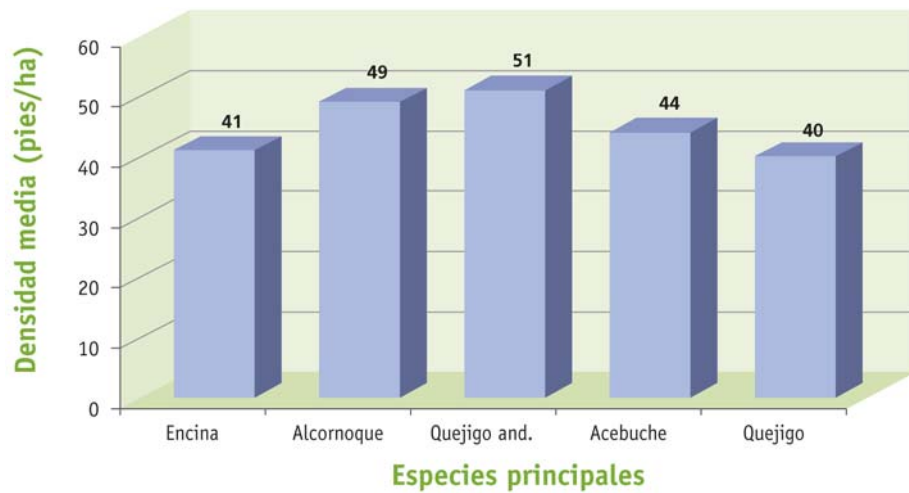


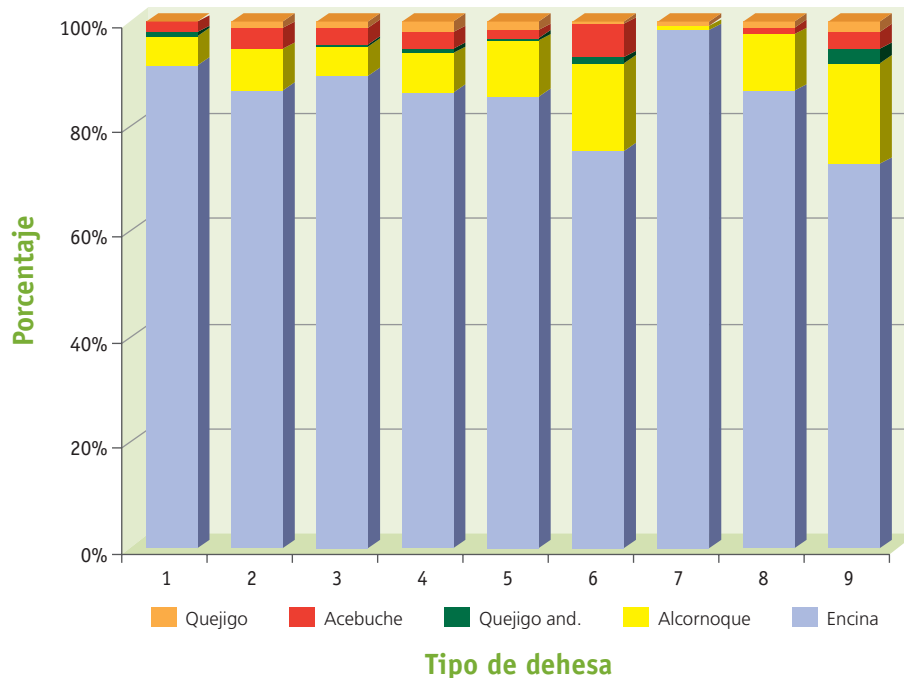
Figura 6.4. Densidades medias de arbolado por especie principal



Foto 6.7. Las dehesas de alcornoque tienen densidades medias mayores que las dehesas de encina

Además de este análisis, se ha comprobado la frecuencia de las especies principales antes comentadas según el tipo de dehesa (Figura 6.5) considerando las especies pie a pie, sin considerar dehesas puras o mixtas.

En esta figura, se observa que la encina es la especie que aparece en mayor proporción en todas las dehesas. Al igual que el alcornoque, el quejigo andaluz aparece en estas dehesas con mayor fcc. Por último, el acebuche aparece representado en casi todos los tipos de dehesa en igual proporción.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.5. Especie principal por tipos de dehesa.

1. El tipo de dehesa pura es más abundante respecto a la mixta, representando la primera el 86,48% de las dehesas muestreadas y la mixta, tan sólo 13,52%.

2. De las dehesas puras, es la encina la especie principal en el 79,72% de los casos; seguida del alcornoque, en el 4,74%; acebuche (1,35%); quejigo andaluz (0,4%), y quejigo (0,25%).

3. Las dehesas mixtas más abundantes son aquellas formadas por alcornoque y encina.

4. La encina es también la especie más abundante en todos los tipos de dehesa, en cambio, el alcornoque y el quejigo andaluz son más abundantes en dehesas con mayor fcc de arbolado y mayor densidad.

5. Según tipo de dehesa podemos comprobar que la proporción de pies de alcornoque es mayor en las dehesas con matorral que en las dehesas con pasto.



6.2.3. TAMAÑO DEL ARBOLADO

La edad y estructura de la masa arbolada de las dehesas se ha realizado mediante la medición en campo del perímetro normal de todos los árboles muestreados durante la realización del transecto (Anejo 4. *Trabajo de campo*). El conocimiento de esta variable es de vital importancia para la caracterización del estado del arbolado de las dehesas, ya que la edad será la que ponga de manifiesto el grado de envejecimiento del arbolado, así como su mayor o menor susceptibilidad frente a circunstancias adversas.

La medición del perímetro nos hace obtener una estimación del diámetro, a partir del cual se estructura la masa arbolada en clases diamétricas (Figura 6.6).

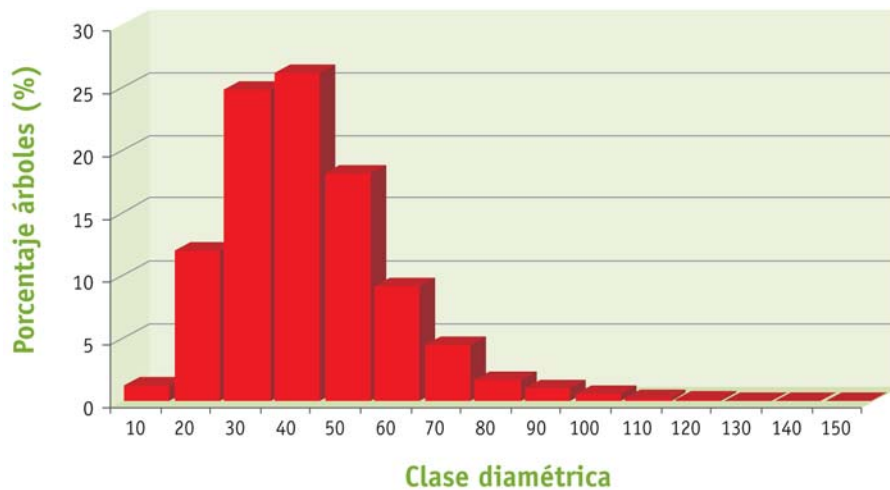


Figura 6.6. Estructura de edades por clases diamétricas en las dehesas muestreadas

Como se muestra en la figura las clases diamétricas que dominan en las dehesas son la de 40 cm y la de 30 cm, es decir, árboles relativamente jóvenes. En cambio, existe un reducido porcentaje de árboles con clases diamétricas por debajo de 20 cm, además se aumentan un considerable número de árboles de clases diamétricas superiores a 80 cm.

Por tanto, podemos deducir que la media de edad de las dehesas andaluzas no es muy elevada, pero el problema radica en la escasez de individuos jóvenes que sustituyan a los más maduros, con lo que la supervivencia de la dehesa, en este sentido, está amenazada.

Una vez obtenido el diámetro es posible estimar la edad del arbolado mediante una función de regresión, en la que la media del número de anillos por centímetro de diámetro (\pm SE) es igual a $2,24 \pm 0,04$ (Pulido, 2003). Esta regresión ha sido obtenida a partir del diámetro medido en la base del tronco en dehesas extremeñas, por lo que los datos de edad del arbolado que se obtienen para dehesas andaluzas en las que se ha tomado el diámetro normal, deben ser tomadas con precaución y de manera orientativa para tener una estimación aproximada de la edad del arbolado.





De esta forma se obtiene el histograma de edades de las dehesas de encina muestreadas (Figura 6.7) en la que se observa que la media de edad de los árboles es de 85 años, centrándose el histograma en este valor. También podemos confirmar el escaso número de individuos jóvenes, que es casi inexistente.



Foto 6.8. Dehesa con árboles jóvenes

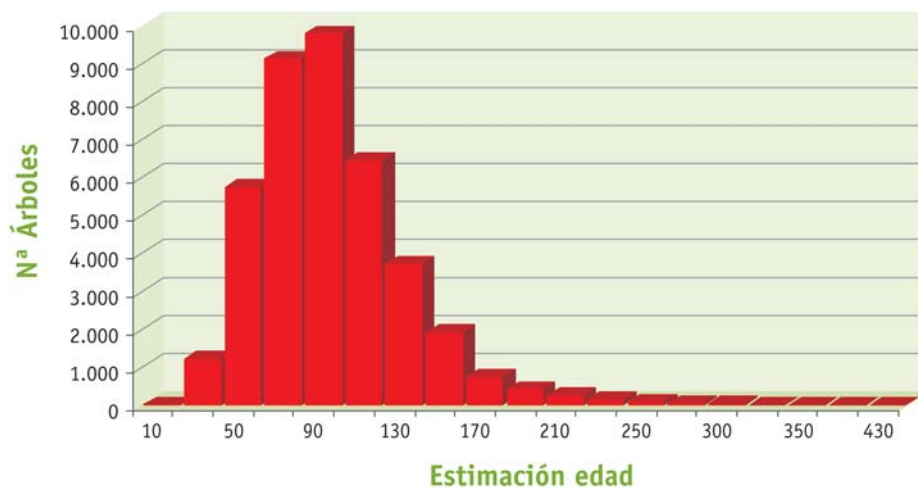


Figura 6.7. Histograma de distribución de la estimación de la edad para los pies de encina muestreados



Por otro lado, analizando el diámetro medio de cada dehesa en sus distintas tipologías, observamos que las dehesas cultivadas y los pastizales (tipos 7 y 8) son las que tienen diámetros mayores, por lo que hace indicar que son las más envejecidas. En cambio, las dehesas con matorral (tipos 2, 4 y 6) o las dehesas potenciales (tipo 9) tienen diámetros sensiblemente inferiores al resto.

Esta relación se muestra en la Figura 6.8. donde aparecen los valores medios de diámetro normal por tipo de dehesa junto con la desviación estándar.

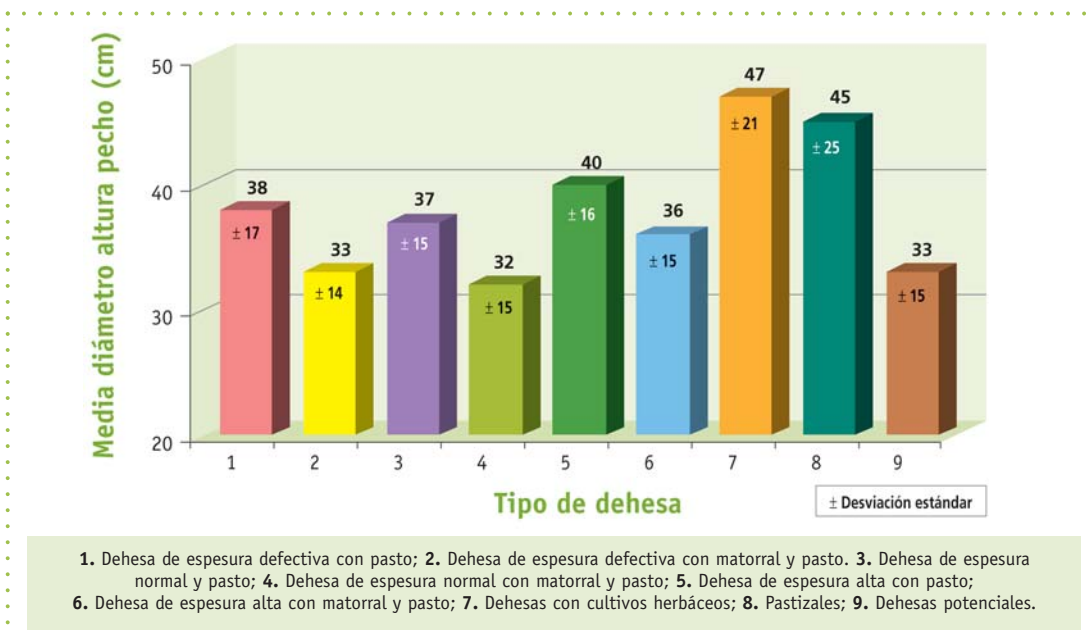


Figura 6.8. Valores medios del diámetro normal por tipo de dehesa.

La dependencia del tipo de dehesa respecto al perímetro resulta ser estadísticamente significativa, tras el análisis del diámetro normal y el tipo de dehesa con un ANOVA de un factor.

Respecto a los tipos de dehesa que son significativamente distintas, tras el análisis post hoc de los resultados se obtiene que todas las dehesas presentan diferencias significativas entre todos los posibles pares de medias, es decir, que el diámetro es distinto para todos los tipos de dehesa, salvo en las dehesas 2, 4 y 9, en las que no existen diferencias significativas. Cabe señalar que éstas son todos los tipos de dehesa definidos con matorral y las dehesas potenciales, salvo las dehesas con espesura alta y matorral (tipo 6). Por tanto podemos añadir, que las dehesas con matorral tienen las medias de los diámetros similares y sensiblemente inferiores al resto.

Por otro lado, las dehesas cultivadas son las que tienen diámetros mayores por lo que se puede deducir que son las más antiguas.

Analizando la estructura de clases diamétricas para cada tipo de dehesa (Figura 6.9) se observa que el mayor porcentaje de individuos de las dehesas con pasto se concentra sobre clases diamétricas superiores a las dehesas con matorral. Además, las dehesas con cultivos herbáceos son las que mayor proporción de individuos de clases diamétricas muy elevadas presentan.

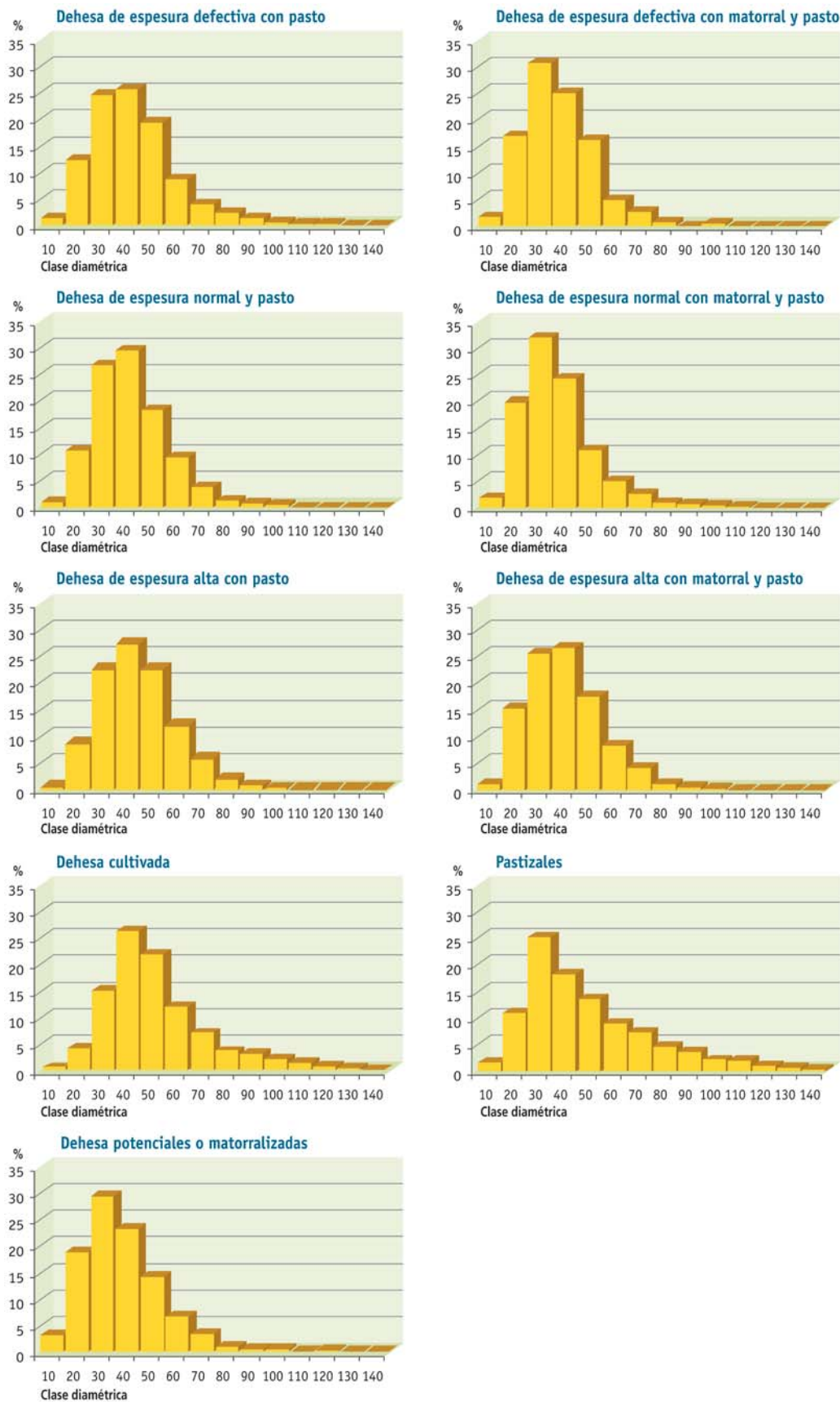


Figura 6.9. Estructura de clases diamétricas frente a porcentaje de árboles (%) para los distintos tipos de dehesa.





Por tanto, la causa por la que las dehesas con matorral tienen un diámetro medio inferior a las dehesas con pasto es porque su moda es inferior, mientras que las dehesas con pasto tienen una moda en 40 cm, las dehesas con matorral la tienen en 30 cm (Figura 6.9). De esto se deduce que estas dehesas son más jóvenes, se asientan en terrenos con peores condiciones ecológicas, limitando su crecimiento, o bien, como se verá más adelante, tienen mayor proporción de individuos jóvenes. Es importante recalcar que en dehesas, a igual cobertura de arbolado, poseen diámetros menores aquellas con mayor cobertura de matorral.

Por otro lado, el análisis de la edad y la especie, realizado mediante un análisis ANOVA de un factor entre el diámetro y las cinco especies más abundantes de las dehesas (encina, alcornoque, acebuche, quejigo y quejigo andaluz), nos muestra una relación significativa entre especie y diámetro.

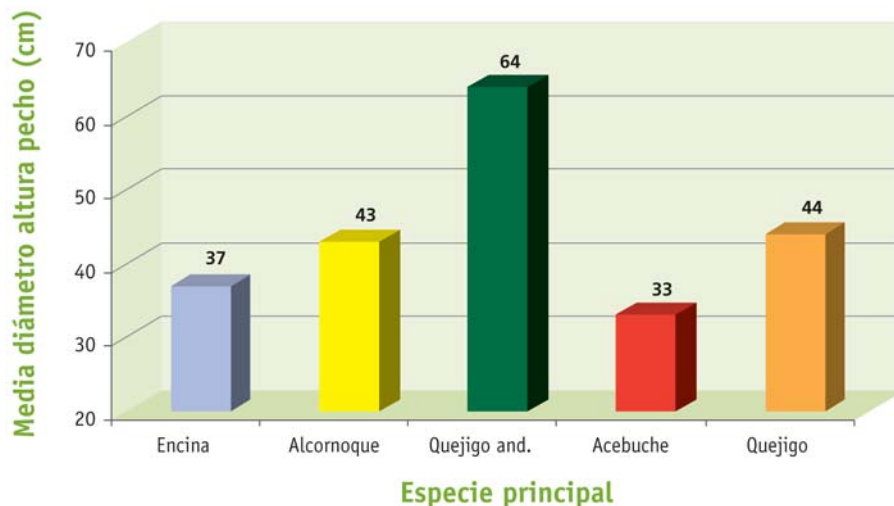


Figura 6.10. Valores medios del diámetro normal por especie principal arbolado.

Como se observa en el gráfico, el acebuche y la encina son los que presentan valores más bajos de diámetro medio, alcornoque y quejigo presentan medias similares y es, con diferencia, el quejigo andaluz el que presenta mayor diámetro y por tanto, es la especie de la dehesa que más edad tiene.

Además del análisis de la clase diamétrica por tipo de dehesa y por especie, se ha estudiado la varianza del diámetro dentro de cada transecto. Los resultados obtenidos nos muestran disparidad en este sentido, de forma que encontramos dehesas en las que todos los árboles son de la misma edad, es decir, con varianzas pequeñas y dehesas con valores más elevados de varianza, lo que significa dehesas con árboles de distintas edades.

Por tipo de dehesa no se observan grandes variaciones en cuanto a la varianza dentro de cada transecto y tampoco existe relación significativa de la varianza del diámetro dentro de cada transecto por tipo de dehesa.





Donde sí observamos cierta relación es en la edad del arbolado en su distribución en el territorio. Así, en la Figura 6.11 observamos claramente cómo las dehesas con edades más avanzadas se localizan geográficamente en el extremo noroccidental de la provincia de Córdoba, donde se encuentran las dehesas cultivadas. De esta forma, en el norte de las provincias de Córdoba y Jaén nos encontramos con un gradiente de diámetros del arbolado, disminuyendo en dirección a Jaén donde se concentran las dehesas más jóvenes de Andalucía.

Por otro lado, en la Sierra Morena de las provincias de Huelva, Sevilla y Córdoba encontramos mezcla de zonas en las que existen dehesas más jóvenes y otras de edad media, con diámetros comprendidos entre 40 y 60 cm. Siguiendo en la provincia de Huelva, en la zona del Andévalo, observamos que todas las dehesas son de la misma edad, con edades intermedias de entre 30-40 cm y 40-60 cm de diámetro.

Por último, en las Sierras de Cádiz y Serranía de Ronda encontramos también mezcla de edades pero predominan sobre todo las dehesas con clases diamétricas comprendidas entre 40-60 cm y 60-80 cm.

Por tanto, a la vista de esta figura se pueden discriminar aquellas dehesas donde es necesaria una actuación prioritaria sobre el arbolado, ya que estas dehesas están avocadas a su desaparición, porque, tal y como se comprobará más adelante, en estas dehesas no existe apenas regeneración natural, por lo que la supervivencia de este ecosistema se ve seriamente amenazada.



Foto 6.9. Encina de gran porte.

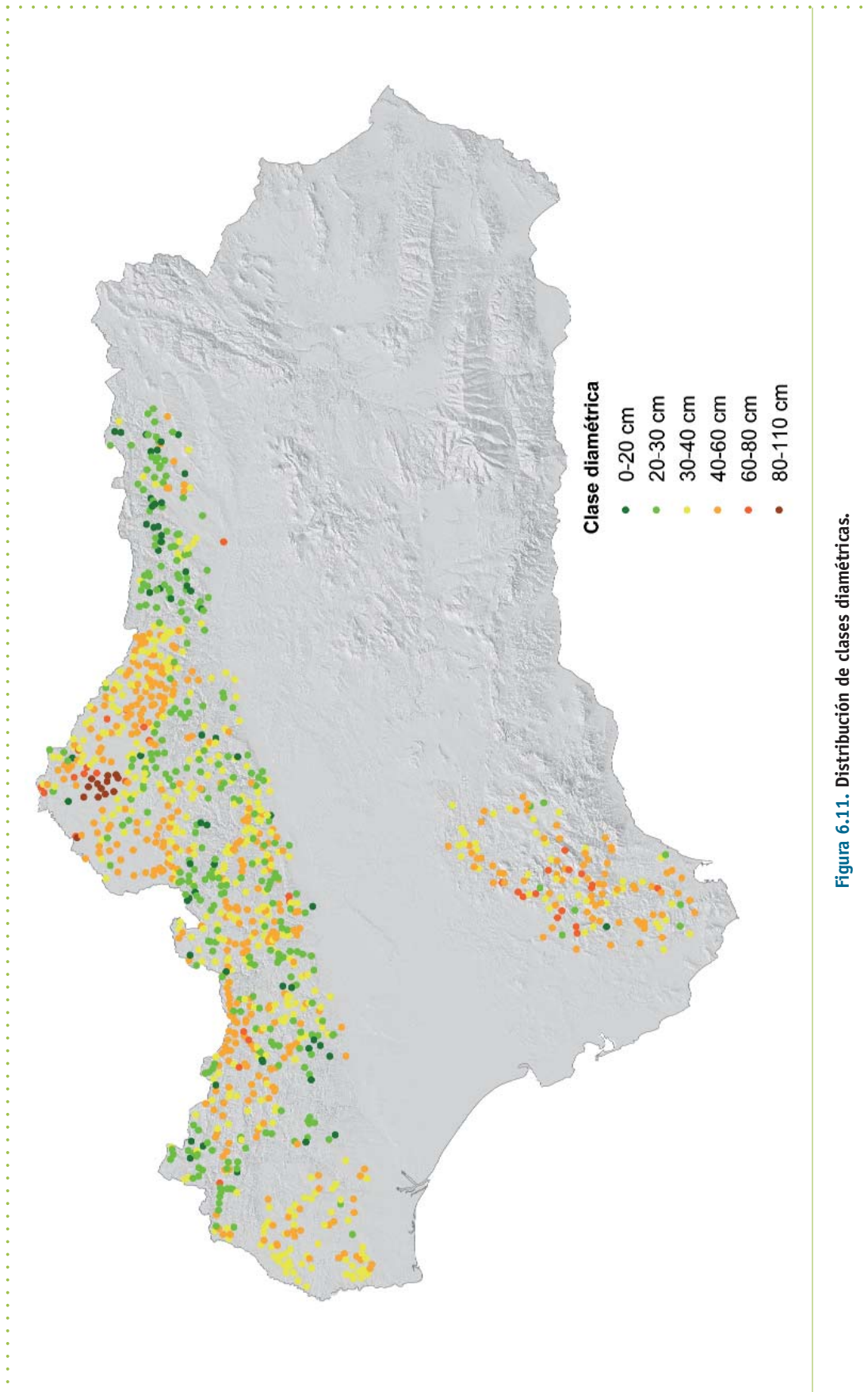


Figura 6.11. Distribución de clases diamétricas.



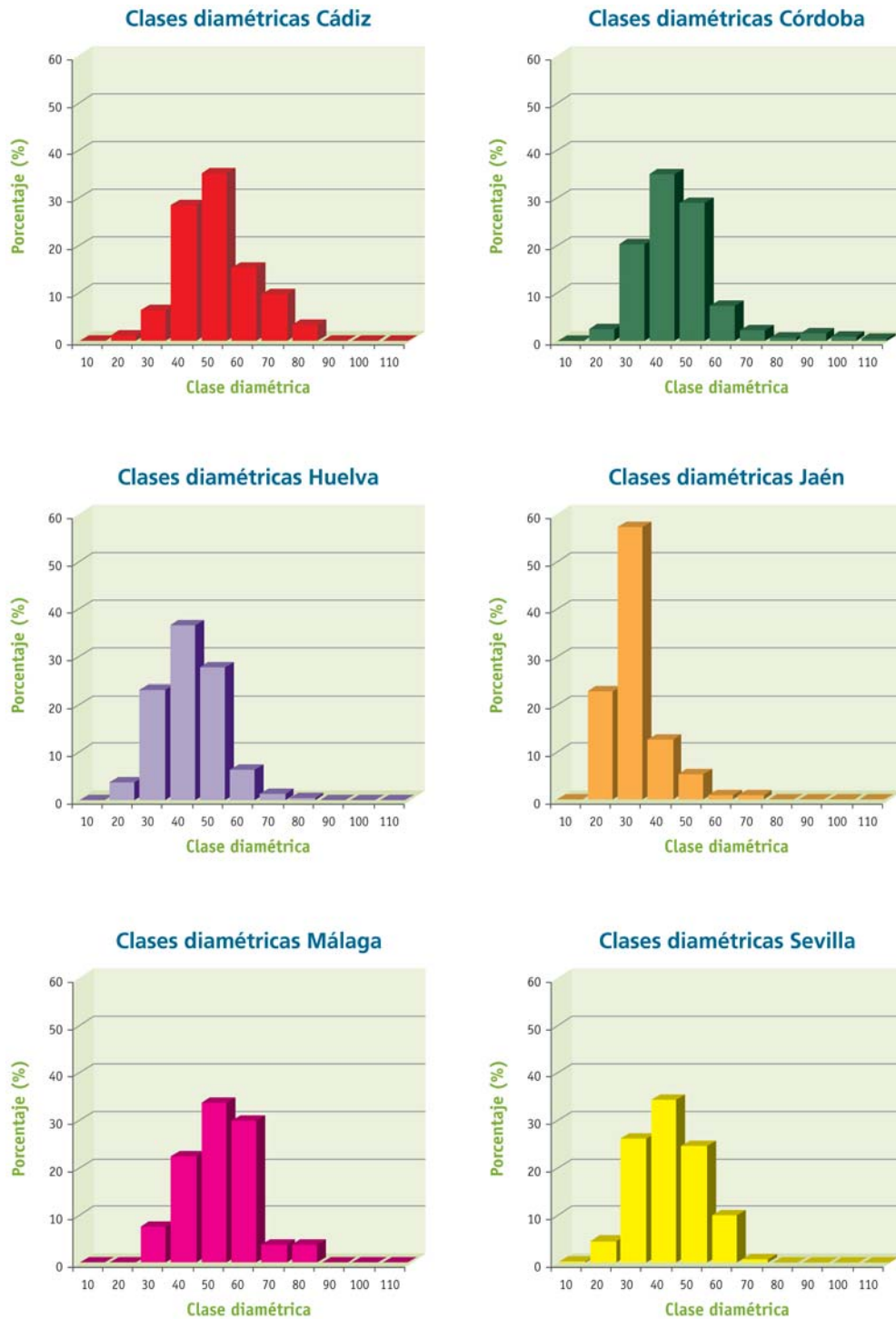


Figura 6.12. Estructura de edades por provincias.





Para tener una visión global de las edades por provincias, en la figura 6.12 se muestra la estructura de edades del arbolado para las seis provincias estudiadas, datos que se mostrarán también más adelante, en el Capítulo 7, *Diagnóstico Provincial*.

En resumen, algunas de las conclusiones extraídas en este apartado se detallan a continuación:

1. En general, la edad de las dehesas andaluzas, estimada a partir de su tamaño, no es muy elevada pero existen algunas zonas donde esta edad es más elevada, concentrándose éstas principalmente en la mitad occidental del Valle de los Pedroches en la provincia de Córdoba.

2. Todas las dehesas presentan un reducido porcentaje de pies de clases diamétricas inferiores.

3. Las dehesas con cultivos herbáceos y los denominados pastizales presentan una proporción de individuos con clases diamétricas elevada, siendo por tanto, los más envejecidos.

4. A igualdad de fcc de arbolado, las dehesas con matorral presentan un valor de diámetro menor a las dehesas con pasto, esto puede ser debido a que se trata de dehesas más jóvenes, o bien, a que se sitúan en zonas con mayores dificultades ecológicas que beneficien su crecimiento.

6.2.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

El grado de defoliación que presenta un individuo se considera como un síntoma del estado fitosanitario en el que se encuentra.

La forma de medición de esta variable, tal y como se detalla en el Anejo 4 (Trabajo de *campo*), ha sido mediante estimaciones visuales a partir de la clasificación y de la guía fotográfica que se utiliza para evaluar la defoliación en la *Red Andaluza de Seguimiento de Daños Sobre Ecosistemas Forestales* (Consejería de Medio Ambiente).

Esta clasificación distingue cinco grados de defoliación, los cuales se reflejan a continuación, junto con la frecuencia de aparición de cada uno de ellos:



Foto 6.10. Encina con rama totalmente defoliada.

Tabla 6.2. Grados de defoliación y porcentaje de individuos

GRADO DEFOLIACIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN	%DEL TOTAL
0-10%	Árboles no defoliados	7,8
10-25%	Árboles ligeramente defoliados	35,2
25-60%	Árboles moderadamente defoliados	41,1
60-95%	Árboles gravemente defoliados	14,9
>95%	Árboles secos	1,0

Gráficamente, la tabla se representa en la Figura 6.13, en la que puede observarse que más de la mitad de los árboles muestreados presentan algún tipo de defoliación moderado o grave. Tan sólo un 7,8% no presenta ningún grado de defoliación y el 35,2% presenta un grado de defoliación ligero.

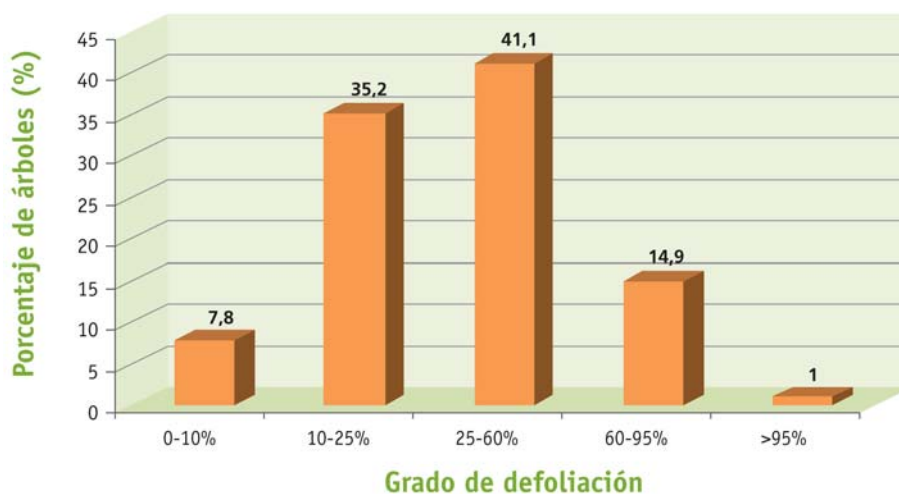


Figura 6.13. Frecuencia de individuos por grado de defoliación.

Por otro lado, analizando el grado de defoliación por tipo de dehesa (Figura 6.14) se puede afirmar que las dehesas con cultivos herbáceos (tipo 7) son las que más proporción de árboles con una defoliación elevada tienen y, por tanto, las que menor proporción de individuos no defoliados tiene. La relación entre la defoliación y el tipo de dehesa resulta ser estadísticamente significativa tras ser analizado mediante una tabla de contingencia.

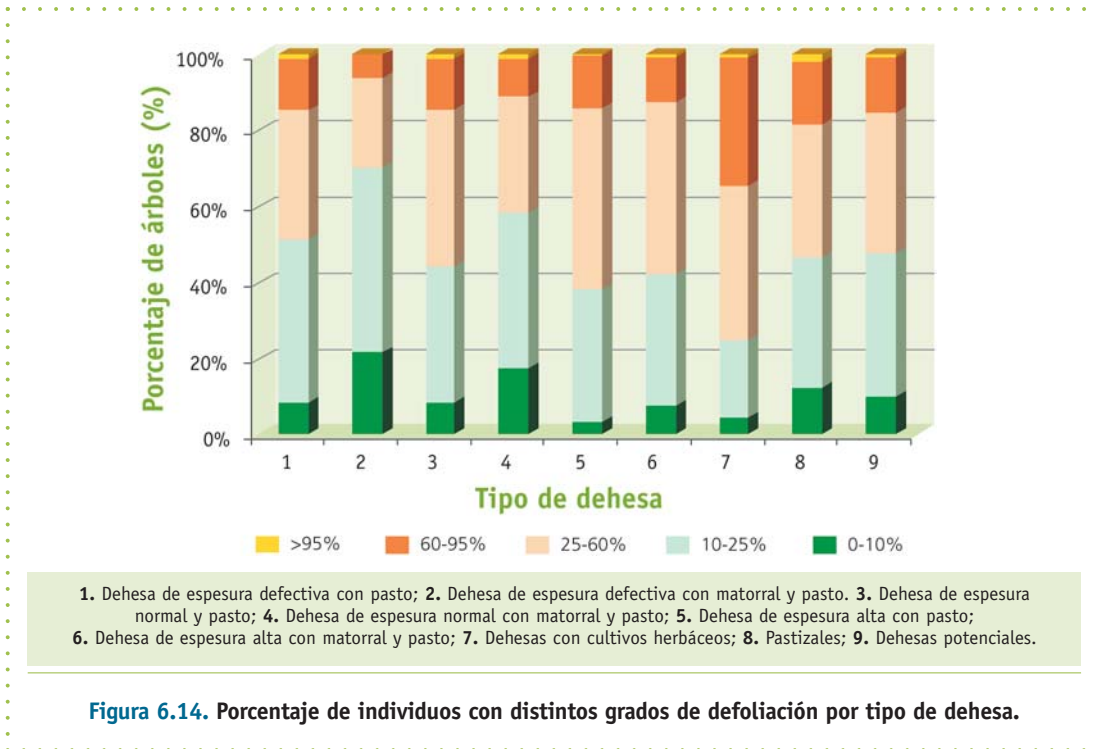


Figura 6.14. Porcentaje de individuos con distintos grados de defoliación por tipo de dehesa.



Foto 6.11. Encina con ramas puntisecas.

El resto de tipos de dehesa no presenta grandes variaciones respecto grados de defoliación severos (60-95%), con ligeras variaciones en los intervalos de defoliación moderados (25-60%) y ligeros (10-25%).

Hay que destacar de este gráfico que todos los tipos de dehesa presentan porcentajes de defoliación graves (60-90%), siendo mayor en las dehesas cultivadas, por tanto, la defoliación del arbolado parece tener cierta relación con el tipo de manejo pero además, ser un problema presente en todas las dehesas andaluzas, estando este problema generalizado a todas las formaciones de especies del género *Quercus*. Respecto a los valores extremos a éstos, cabe decir que, a igualdad de fcc, las dehesas con matorral tienen porcentajes algo mayores de grados de defoliación nulos y leves.





Por otro lado, se ha observado una relación entre la edad del arbolado y el grado de defoliación, reflejado en la Figura 6.15 en la que están representadas las clases diamétricas y las proporciones de individuos con los distintos grados de defoliación.

En esta gráfica se observa que los grados de defoliación graves (60-95%) aumentan conforme aumenta la clase diamétrica, por el contrario, los grados de defoliación leves o no defoliados disminuyen conforme aumenta la clase diamétrica, hasta llegar a la clase diamétrica 40 en la que no se observan demasiadas variaciones.

Por tanto, la defoliación es un aspecto que afecta a todos los tipos de dehesa, siendo algo inferior en las dehesas con matorral. Lo que sí parece tener relación es con la edad del arbolado, presentando los árboles con clases diamétricas inferiores menores síntomas de defoliación que los árboles con mayor diámetro.

Además de este análisis por tipo de dehesa, se ha analizado la relación entre defoliación y las principales especies que componen el arbolado de las dehesas. En este análisis se



Foto 6.12. Encina gravemente defoliada.

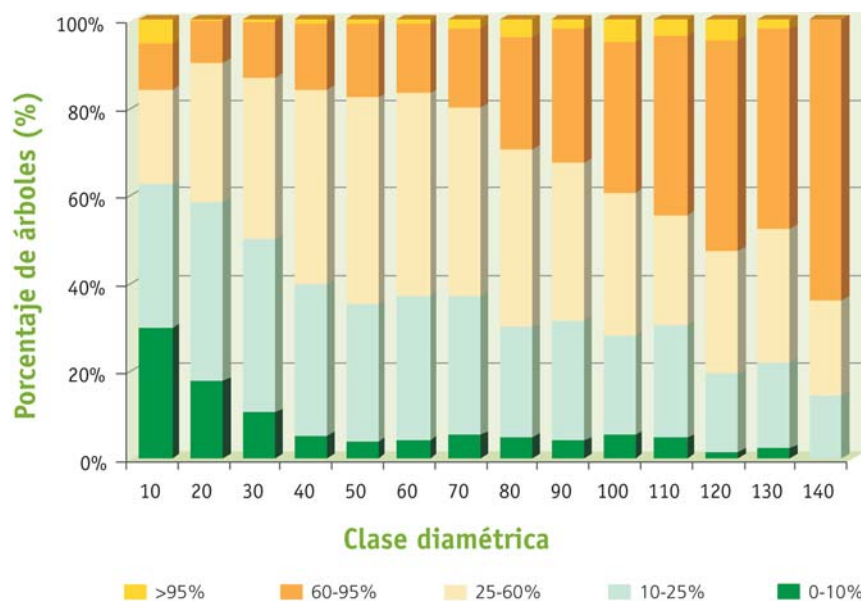


Figura 6.15. Proporción de grados de defoliación por clase diamétrica.

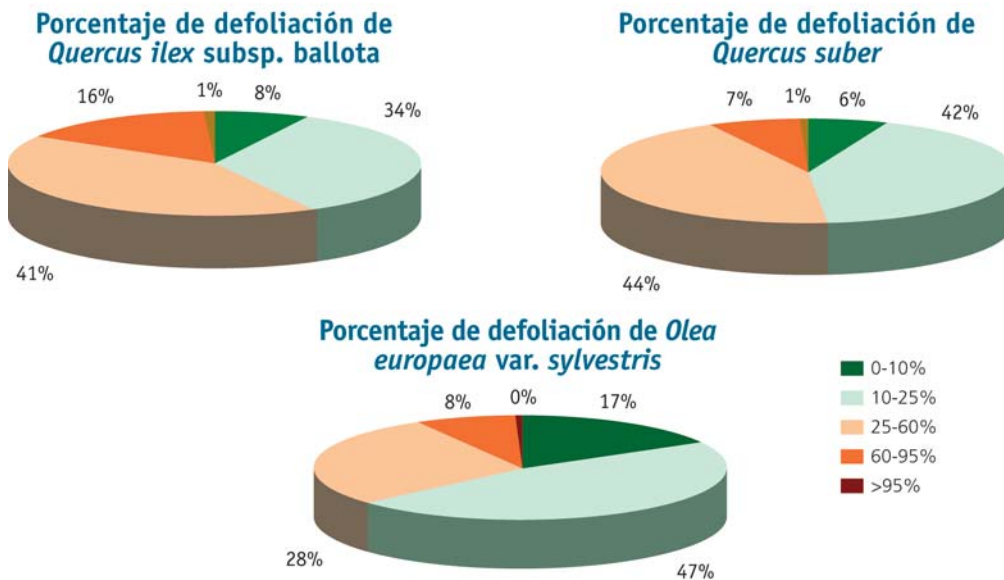


Figura 6.16. Porcentaje de defoliación de encina, alcornoque y acebuche.

han eliminado los quejigos ya que la toma de datos en campo se realizó en invierno cuando estas especies estaban cambiando la hoja. Entre estas tres especies analizadas, es la encina la que presenta mayores porcentajes de individuos con defoliaciones severas y con menores porcentajes con defoliaciones leves. El acebuche se encuentra en el extremo opuesto, presentando un porcentaje muy elevado de individuos con defoliaciones leves y un reducido número con defoliaciones graves. Por último, el alcornoque se encuentra en una situación intermedia entre ambos (Figura 6.16).

Geográficamente (Figura 6.17) observamos que el mayor número de dehesas con grados de defoliación graves se concentra principalmente en el Valle de los Pedroches y algunas zonas de las sierras de Huelva y Sevilla, aunque también podemos encontrar en estas zonas árboles con grados de defoliación leves. En este punto cabe aclarar la asignación del grado de defoliación a cada dehesa como el más frecuente observado de todos los árboles muestreados en una dehesa.

Es en Jaén donde se concentran mayor número de individuos no defoliados o ligeramente defoliados y por último, en las Sierras de Cádiz y Serranía de Ronda presentan generalmente árboles ligeramente defoliados salpicados de árboles moderadamente defoliados. Esta información se completa en el capítulo 7 de *Diagnóstico Provincial*, donde se muestran los gráficos de los grados de defoliación para cada provincia.



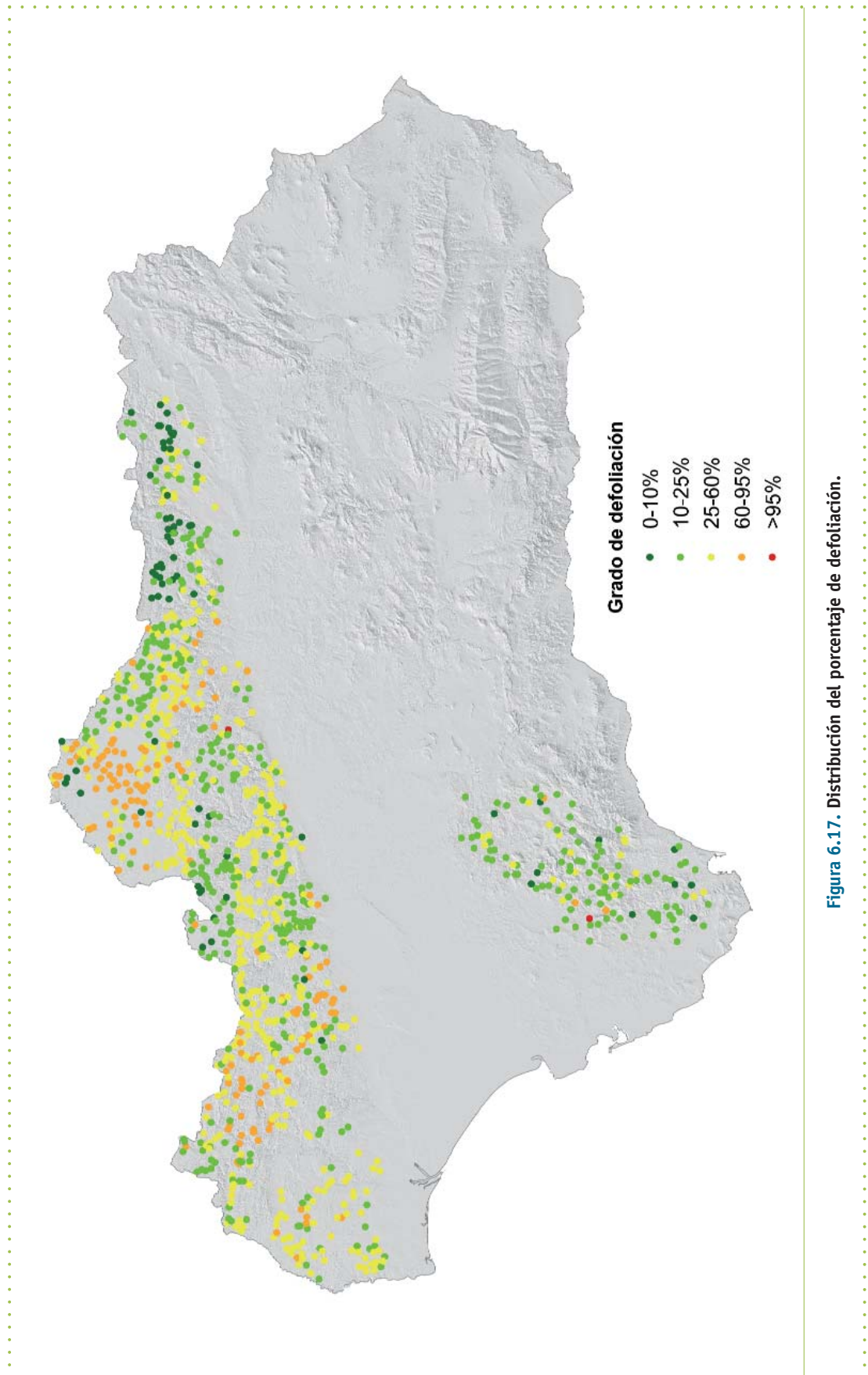


Figura 6.17. Distribución del porcentaje de defoliación.



Las características principales de las dehesas muestreadas respecto a la variable grado de defoliación se resumen en el siguiente cuadro:

1. El 42,7% de las dehesas muestreadas presenta grados de defoliación nulos o leves, el 41,1 % presenta daños moderados y el 15,1% daños severos.
2. La defoliación está presente en todos los tipos de dehesa, siendo las dehesas cultivadas aquellas en las que hay mayor proporción de individuos con grados de defoliación elevados. Para grados de defoliación severos no hay prácticamente variaciones para el resto de tipos de dehesa.
3. Existe una relación entre edad de la masa, expresado en clases diamétricas, y grado de defoliación, de forma que la proporción de defoliaciones graves aumenta conforme aumenta la clase diamétrica.
4. La encina es la especie con mayor porcentaje de árboles con síntomas de defoliación elevados, seguida del alcornoque, siendo el acebuche el que menor grado de defoliación presenta.

6.2.5. AGENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

La observación en campo de los agentes bióticos y abióticos que afectan a cada árbol muestreado, junto con el grado de daño producido, ha sido el método para estimar los síntomas del estado fitosanitario del arbolado, representando un grado de información más avanzado que en el caso de la defoliación.



Fotos 6.13 y 6.14. Ataque de insectos en encina y alcornoque.



Fotos 6.15 y 6.16. Ataque de hongos en encina y alcornoque.

El tipo de *agentes bióticos* medido ha sido: animales y pastoreo; insectos y ácaros, y, por último, el grupo formado por hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas.

Por otro lado, los *agentes abióticos* medidos son: agentes climáticos; acción del hombre directa, entendiéndose por ésta normalmente a malas prácticas selvícolas; incendios; contaminantes y otros.

Respecto al grado de daño de cada agente, se han tomado 3 categorías: daño leve (1), daño moderado (2) y daño importante (3).

La forma de medición de estas variables ha sido la anotación de los dos principales agentes bióticos y abióticos que afectaban a cada árbol, en el caso de que presentasen daño, por tanto, el número máximo de daños que podría presentar un árbol sería 4.

Para la obtención de un estado fitosanitario de cada arbolado, se ha realizado una combinación entre el número de agentes que afectaba a cada árbol y el grado de daño de cada uno de estos agentes. Por tanto, el estado fitosanitario del arbolado se reflejará en función de la combinación entre los daños bióticos y abióticos, ya que su estado no depende de un único factor. De esta forma, a partir de las combinaciones de agentes y grado de daño de cada uno de ellos se establecen 5 categorías que representan el estado del arbolado, que son: sin daño, daño leve, daño moderado, daño importante y daño severo, según se refleja en la siguiente tabla:



Tabla 6.3. Tabla de asignación del grado de daño total.

Nº AGENTES	NIVEL DE DAÑO AGENTES	ESTADO FITOSANITARIO
0		Sin daño
1	1	Daño leve
	2	Daño moderado
	3	Daño importante
2	1, 1	Daño leve
	1, 2	Daño moderado
	2, 2	
	1, 3	Daño importante
	2, 3	
	3, 3	Daño severo
3	1, 1, 1	Daño moderado
	1, 1, 2	Daño moderado
	1, 1, 3	
	1, 2, 2	Daño importante
	1, 2, 3	
	1, 3, 3	Daño severo
	2, 2, 2	Daño importante
	2, 2, 3	
	2, 3, 3	Daño severo
3, 3, 3		
4	cualquiera	Daño severo

Según esta clasificación, de los árboles muestreados, tan sólo el 2,8% no presentaban ningún tipo de daño, el 28,8% presentaban daños leves y aproximadamente el 30% presentaban daños importantes o severos (tabla 6.4 y Figura 6.18).

Tabla 6.4. Porcentaje de individuos según grado de daño total

GRADO DE DAÑO TOTAL	%DEL TOTAL
Sin daño	2,8
Daño leve	28,8
Daño moderado	38,1
Daño importante	21,0
Daño severo	9,3

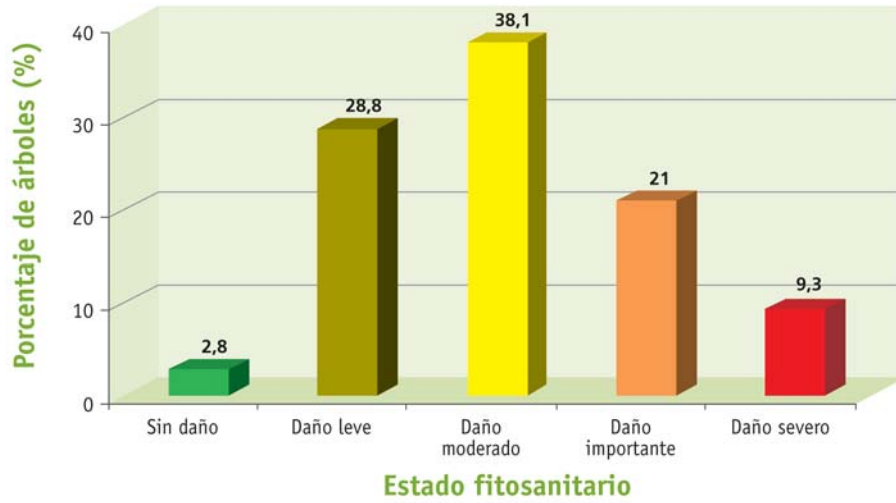


Figura 6.18. Porcentaje de individuos según grado de daño total.

Por otro lado, respecto a la frecuencia de aparición de cada uno de los agentes (Figura 6.19), cabe destacar que los que aparecen con mayor frecuencia en conjunto, son los agentes bióticos y, dentro de éstos, son el grupo de insectos-ácaros, los que mayor número de apariciones presentan. En segundo lugar, están los daños producidos por hongos bacterias, los cuales se presentan en un 25% de las ocasiones. Los daños producidos por animales y pastoreo son inapreciables respecto a los demás, aparecen en el 1% de los casos.

Respecto a los daños producidos por agentes abióticos, los denominados acción del hombre, que se corresponden principalmente con daños producidos por malas prácticas selvícolas, aparecen aproximadamente en el 26%. El resto de daños de este grupo, como los agentes climáticos y los incendios, del total de árboles muestreados, sólo han aparecido en el 2% de los casos.

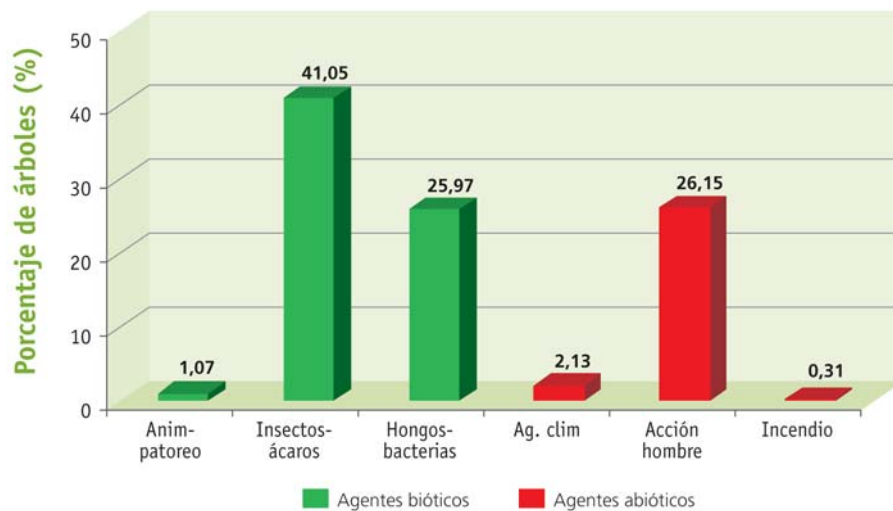
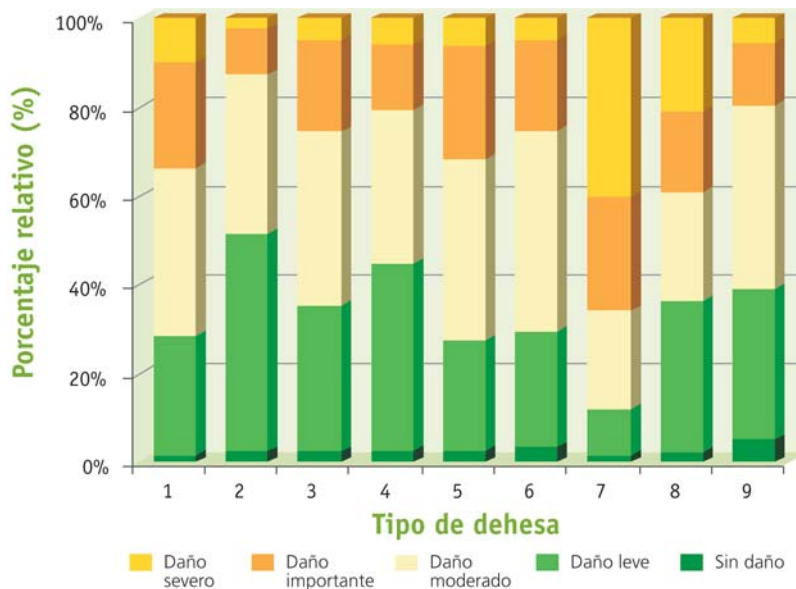


Figura 6.19. Porcentaje de frecuencia de los distintos agentes bióticos y abióticos

Analizando el grado de daño por tipo de dehesa reflejado en la Figura 6.20, observamos que las dehesas con cultivos herbáceos son las que presentan un porcentaje más elevado de individuos, respecto del total, con daños severos e importantes, le siguen los pastizales y las dehesas con pasto y espesura defectiva. En el otro extremo, las dehesas que presentan mayor proporción de daños leves o sin daños y con menor proporción de daños severos e importantes son aquellas que presentan algo de cobertura de matorral y las denominadas dehesas potenciales. Por tanto, se puede decir que existe una relación entre el tipo de manejo de las dehesas y el estado fitosanitario, ya que una mayor cobertura de matorral es indicadora de una menor presión de pastoreo e incluso, una ausencia total del mismo.



Foto 6.17. Árbol con daños producidos por podas y agentes bióticos.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.20. Grado de daño por tipo de dehesa.

Por último, cruzando los datos de clase diamétrica y grado de daño (Figura 6.21), se observa cómo los daños moderados, severos e importantes aumentan conforme aumenta la clase diamétrica. En sentido contrario, los daños leves disminuyen conforme aumenta ésta.

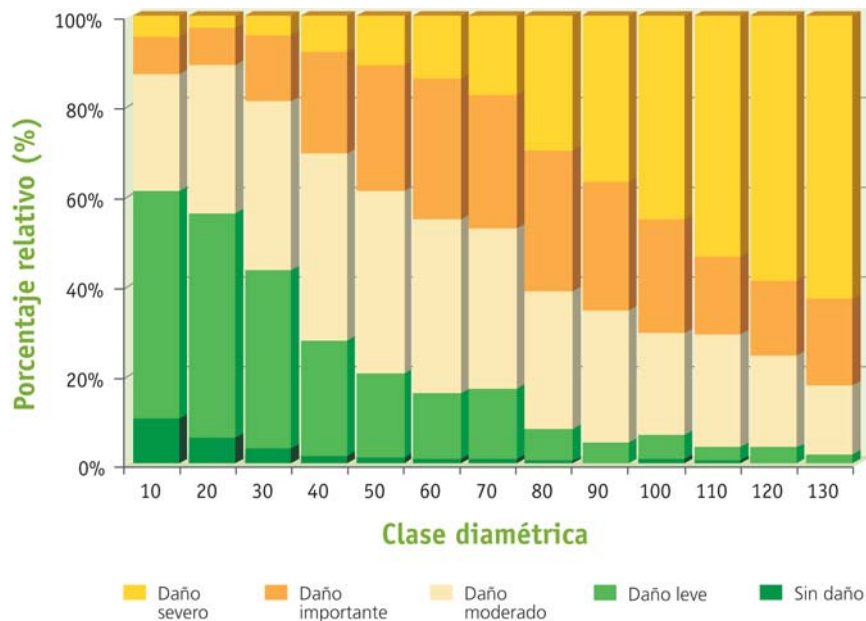


Figura 6.21. Grado de daño por clase diamétrica

De esta forma se establece una relación directa entre estado fitosanitario y edad, resultando los árboles en peor estado como los árboles más envejecidos.

Además, en la Figura 6.22, se puede observar la distribución geográfica de los daños del arbolado.

1. El 97% de los árboles muestreados presentan algún tipo de daño causado por un agente biótico o abiótico, tan sólo el 2,8% de los mismos no presenta ningún tipo de daño, presentando el 30% unos daños importantes o severos.

2. Los daños más frecuentes son los producidos por los agentes bióticos, siendo los más observados los daños por insectos y ácaros, en primer lugar, y en segundo lugar, los causados por hongos, bacterias, virus o fanerógamas parásitas.

3. Dentro de los agentes abióticos, los más frecuentes son los causados por la acción directa del hombre, estando representado este tipo de daño principalmente por malas prácticas selvícolas.

4. Por tipo de dehesa, son las dehesas con cultivos herbáceos las que presentan una mayor proporción de árboles con daños importantes y severos, seguida de los pastizales y de las dehesas con espesura defectiva y pasto. En este caso, se vuelve a repetir un empeoramiento del estado del arbolado en las dehesas con mayores grados de degradación.

5. Respecto a la edad del arbolado, reflejada en función de su diámetro, se ha constatado que los árboles con mayores diámetros son los que mayor porcentaje de daños severos e importantes presentan. Por el contrario, los árboles con clases diamétricas inferiores presentan mayor proporción de individuos con daños leves o moderados.

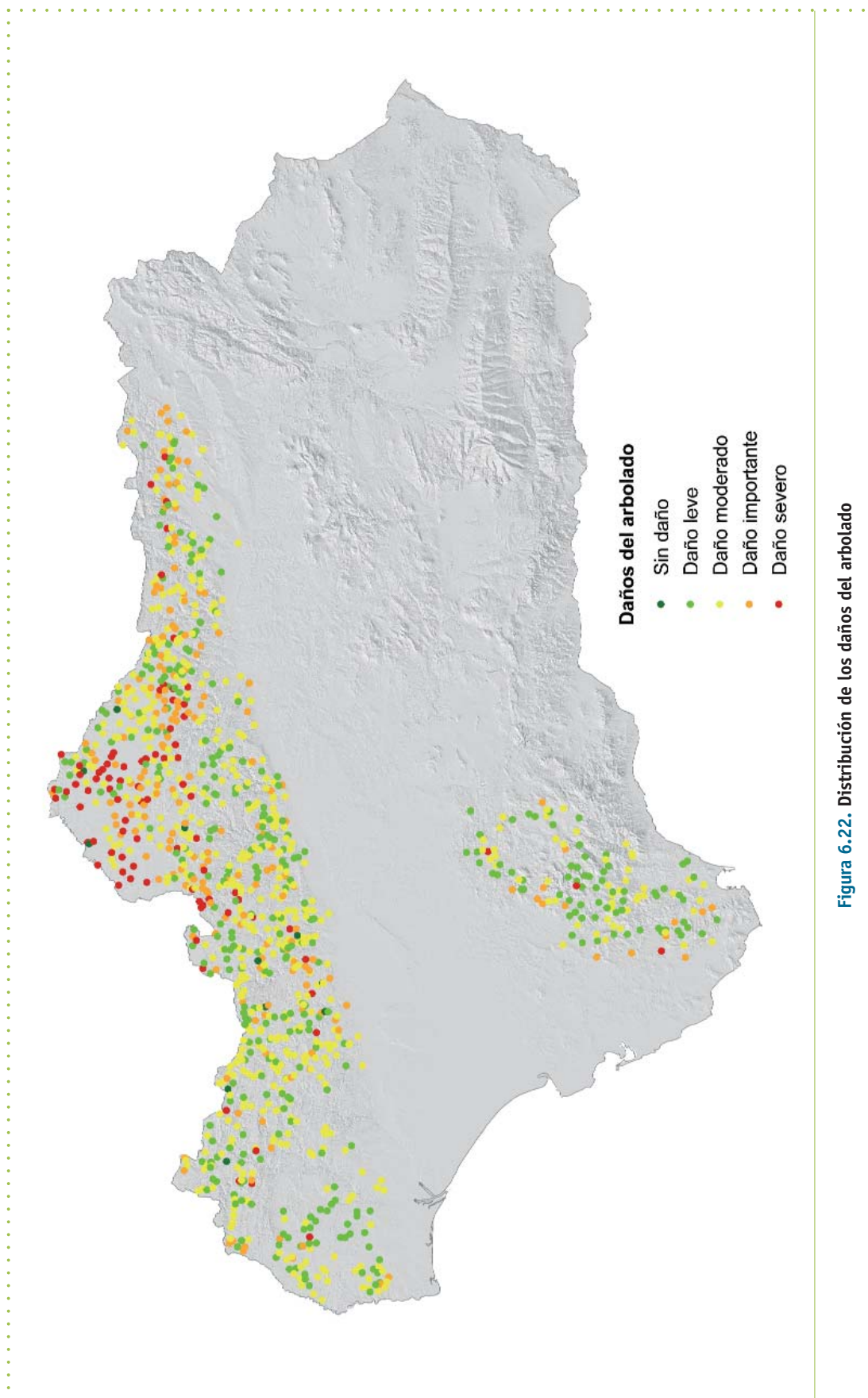


Figura 6.22. Distribución de los daños del arbolado



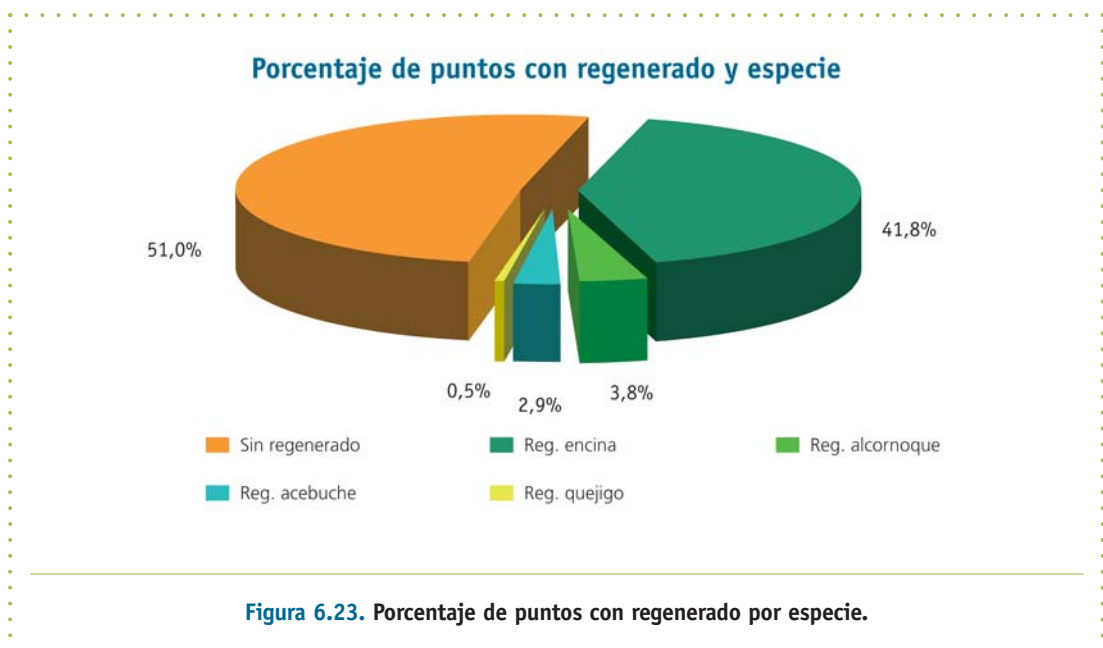


6.3. REGENERADO NATURAL

El regenerado natural es otro de los componentes de la dehesa que se considera de vital importancia para el establecimiento de un diagnóstico sobre la misma, ya que del estado del mismo depende la supervivencia de este ecosistema.

Los datos tomados en campo sobre el regenerado natural, son las siguientes: especie, morfotipo de regenerado natural, grado de ramoneo y altura. Al igual que con el arbolado, la forma de medición de estas variables se detalla en el Anejo 4 de *Trabajo de campo*.

Del total de puntos muestreados, sólo se ha encontrado regenerado natural en el 49% de los mismos, estando ausente en el 51% restante. De este porcentaje, el 41,8% pertenecían a regenerado de encina, 3,8% a alcornoque, 2,9% a acebuches, y un 0,5% a quejigo.



Por otro lado, para medir la abundancia o no de regenerado en cada transecto, se han establecido 4 clases en función del número de puntos con regenerado encontrados en cada transecto, estableciendo a partir de ese número los intervalos de abundancia o escasez de regenerado, incluyendo también el porcentaje de transectos en los que no se ha encontrado ningún punto con regenerado natural.

De esta forma se obtiene el siguiente gráfico (Figura 6.24) donde se muestra la abundancia de dehesas con ausencia y escasez de regenerado, destacando el 25% de las mismas en las que no existe regenerado natural. Por el contrario, en el 29% de las dehesas existe un porcentaje alto de regeneración.



Figura 6.24. Porcentaje de regenerado por transecto

Tipos de regenerado

En lo que se refiere al tipo de regenerado, la proporción de los diferentes morfotipos respecto al total de regenerado se refleja en la siguiente tabla, donde también se recordará la definición de cada uno de los mismos:

Tabla 6.5. Tipos de regenerado y porcentaje de aparición de los mismos

TIPO DE REGENERADO	DESCRIPCIÓN	% DE INDIVIDUOS
Mata	Varios pies (chirpiales o brinzales), a veces uno, no individualizado ni de la vegetación del suelo ni de la copa, con una altura inferior a 200 cm.	67,40
Arbustedo	Varios pies (chirpiales o brinzales) a veces uno, no individualizados ni de la vegetación del suelo ni de la copa con una altura superior a 200 cm.	11,11
Vardascal bajo	Varios pies (chirpiales o brinzales) dispuestos en dos estratos diferenciados. Uno de ellos no individualizado de la vegetación del suelo con una altura inferior a 50 cm a menudo ramoneado. El segundo estrato compuesto por uno o varios pies con mayor desarrollo y que sobresalen del estrato anterior	15,58



TIPO DE REGENERADO	DESCRIPCIÓN	% DE INDIVIDUOS
Vardascal alto	Varios pies (chirpiales o brinzales) dispuestos en dos estratos diferenciados. Uno de ellos no individualizado de la vegetación del suelo con una altura superior a 50 cm e inferior a 200 cm a menudo ramoneado. El segundo estrato compuesto por uno o varios pies con mayor desarrollo y que sobresalen del estrato anterior.	5,91

Según estos morfotipos se puede establecer un criterio de resistencia del regenerado frente al diente del ganado, clasificándolo en vulnerable y resistente. En general, cualquier mata de regenerado con alturas inferiores a 1,5 m son vulnerables al diente del ganado, por tanto, la mata baja y matas altas con alturas inferiores a ésta son vulnerables. El arbustado es resistente y tanto el vardascal bajo como el alto son resistentes al diente de ganado e incluso pueden beneficiarse del pastoreo ovino.

En la foto siguiente se muestra un ejemplo de regenerado denominado mata, con una altura inferior a 50 cm. En este estado la mata de regenerado es muy vulnerable al diente de ganado, pero su disposición entre el matorral ha hecho que sobreviva hasta el momento.



Foto 6.18. Mata de altura inferior a 50 cm entre matorral



En esta foto se observa una mata con una altura inferior a 2 m, en la que se empieza a vislumbrar un segundo estrato, el cual ha escapado al diente de ganado, siendo por tanto, resistente a la acción del mismo.

Un ejemplo de arbustedo aparece en la figura siguiente, en la que se observan varias matas completamente desarrolladas y totalmente resistentes al pastoreo del ganado.

Foto 6.19. Mata con alturas comprendidas entre 50 cm y 2 m.



Foto 6.20. Ejemplo de arbustedo



Por último, en la foto siguiente se puede observar un ejemplo de vardascal, en el que se observan dos estratos claramente diferenciados, el primero, el más evolucionado, sobresale del otro y queda totalmente fuera del alcance del ganado, el segundo, estrato está al alcance del mismo y es el que ha ido protegiendo al primero de la acción del ganado.



Foto 6.21. Ejemplo de vardascal.



Foto 6.22. Mata de regenerado en la que se aprecia el intenso ramoneo.



De este total de matas de regenerado muestreado, el 60% aproximadamente, se encuentran poco o nada ramoneados, y el 40% restante presentaron un grado intenso de ramoneo.

La proporción de cada uno de los distintos tipos de regenerado, junto con el grado de ramoneo que presentan se muestra en el gráfico que sigue:

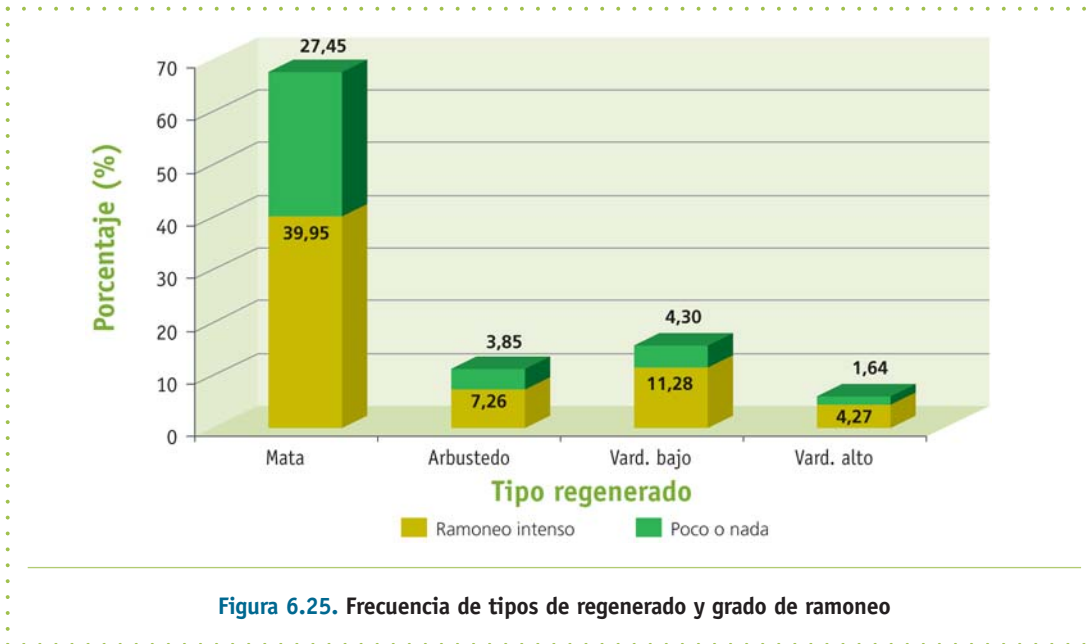


Figura 6.25. Frecuencia de tipos de regenerado y grado de ramoneo



Foto 6.23. Regenerado joven sin ramonear.

De estos datos extraídos en campo se puede observar que la mayor parte del regenerado existente pertenece al tipo denominado mata baja, el cual se caracteriza por tener una altura inferior a 50 cm, con lo que su supervivencia en una dehesa con aprovechamiento ganadero o cinegético no está asegurada, ya que queda a la altura del diente del ganado.

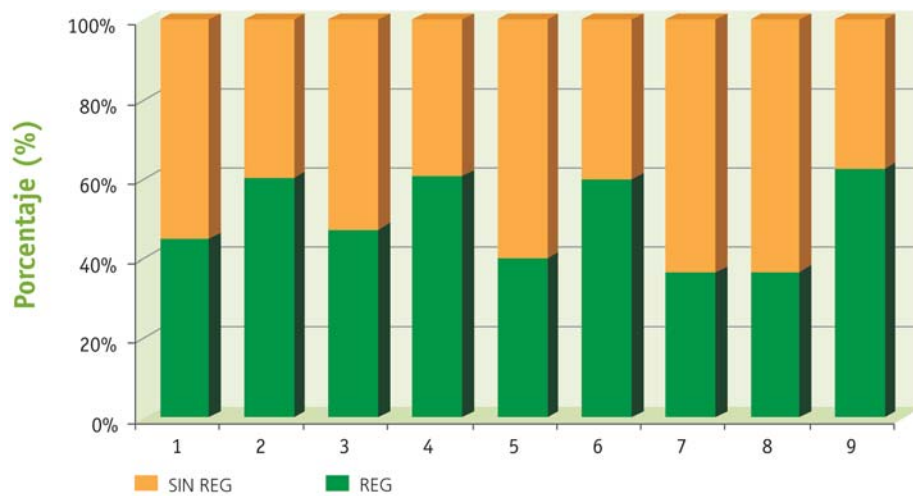
Por otro lado se han analizado los puntos con y sin regenerado según el tipo de dehesa y, tal y como se refleja en la Figura 6.34, se puede observar que donde menos proporción de puntos muestreados con regenerado se ha encontrado ha sido en las dehesas cultivadas (tipo 7) y las dehesas que por su escasa fcc no





Foto 6.24. Regenerado protegido del diente del ganado.

son consideradas como masas arboladas y que hemos denominado pastizales (tipo 8). Esto puede ser debido a varias cosas, la primera es que las dehesas cultivadas tienen normalmente una fcc y una densidad de arbolado muy baja en comparación con las otras, con lo cual hay menos producción de bellota o menor probabilidad de reproducción por cepa o raíz. Esta escasez de regenerado también puede estar debida a que estas dehesas están laboreadas casi en su totalidad, con lo cual, la mata de regenerado puede ser destruida al paso del arado. Para el caso de los pastizales se llega a la misma conclusión, ya que presentan una fcc de arbolado menor del 5% y además, muchos de ellos presentan cultivos herbáceos.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.26. Porcentaje de puntos de muestreo con y sin regenerado.



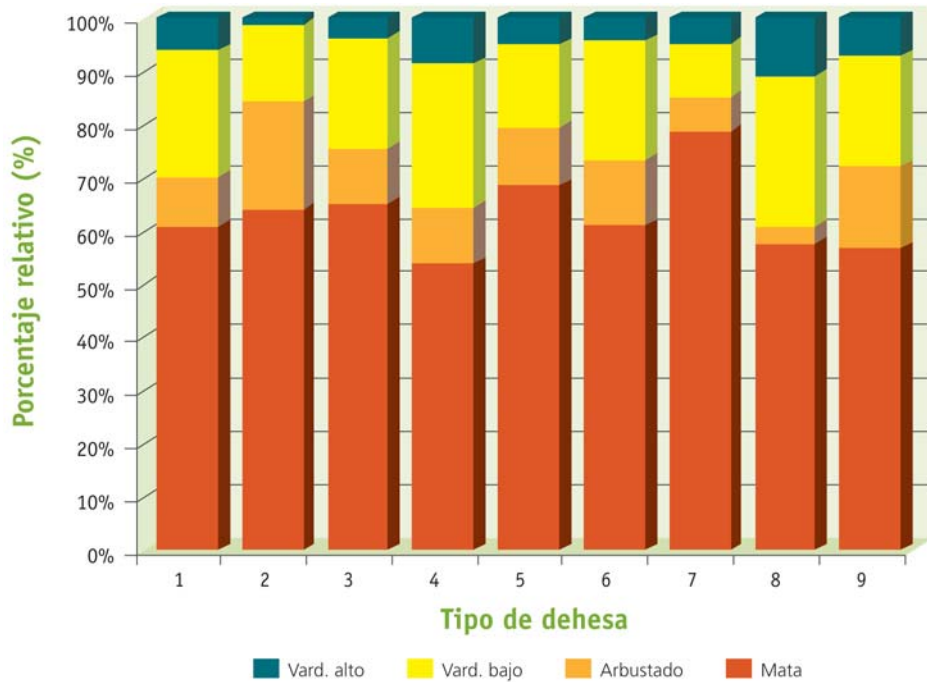
Foto 6.25. Dehesa con matorral en la que se observa regenerado.

Por otro lado, hay que destacar que las dehesas con matorral tienen más regenerado que las dehesas con pasto. Las causas de esta mayor proporción de regenerado pueden ser varias, en primer lugar, las dehesas con matorral son las que mayor pendiente tienen y, por tanto, normalmente no están pastoreadas por ganado doméstico, solo por cinegético, con lo cual la carga pastante es bastante menor. Otra de las razones podría ser que el matorral protege la mata de regenerado durante sus primeros estadios, tanto del pastoreo como de inclemencias climatológicas. Esta relación entre tipo de dehesa y puntos con y sin regenerado resulta ser estadísticamente significativa, tras su análisis mediante una tabla de contingencia.

Otro rasgo importante a destacar es que las dehesas con mayor grado de ocupación de matorral presentan mayor proporción de matas de regenerado natural. Esto queda reflejado en la Figura 6.26 donde puede verse que los tipos de dehesa 1 - 2; 3 - 4, y 5 - 6, con igual fcc de arbolado y distinto grado de ocupación de matorral, presentan mayor proporción de regenerado aquellas con mayor cobertura de matorral.

Respecto al tipo de regenerado existente en cada dehesa, hay que destacar que los más desarrollados en altura y estructura, como son el vardascal bajo y vardascal alto, donde aparecen con mayor proporción son en las dehesas con espesura normal y matorral y pasto (Figura 6.27).





1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.27. Porcentaje de morfotipo de regenerado por tipo de dehesa.

En esta figura se evidencia además, que el tipo de regenerado denominado mata es el más abundante en todas las dehesas, en especial en las cultivadas, siendo un síntoma preocupante, ya que es el tipo de regenerado con menor viabilidad para la resistencia frente a la acción del ganado.

Para comprobar la relación entre existencia o no de regenerado y tipo de dehesa, se ha comprobado la relación entre el porcentaje presencia de regenerado en el transecto y el tipo de dehesa mediante una tabla de contingencia realizada para toda la muestra resultando estadísticamente significativo. Además se ha repetido este análisis para una única clase diamétrica, en este caso la más

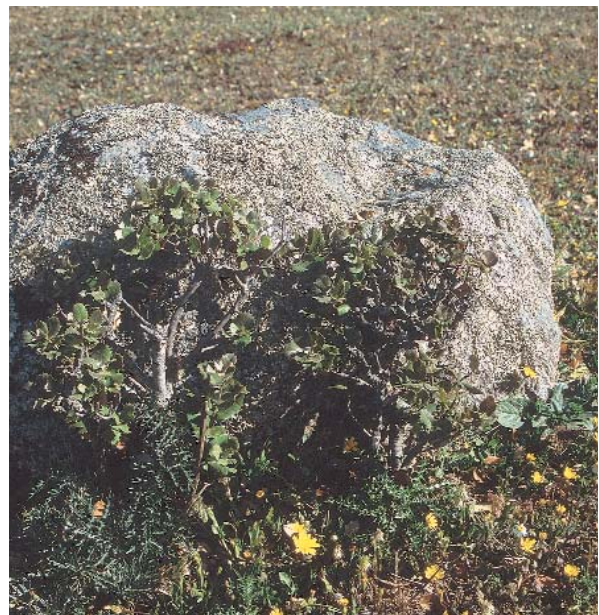


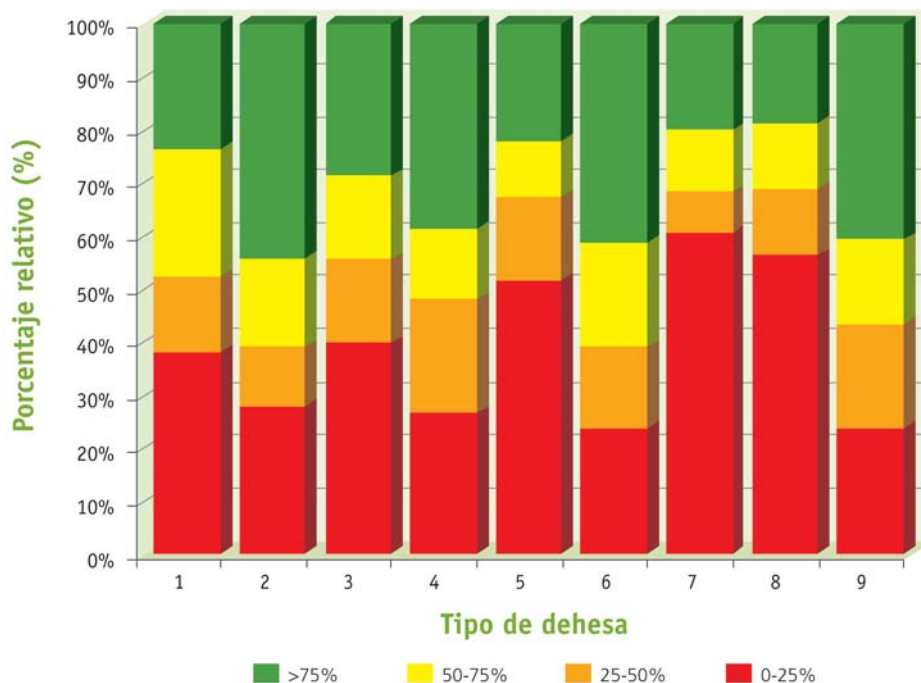
Foto 6.26. Regenerado protegido por roca.



Foto 6.27. Dehesa con regenerado tipo mata a distintas alturas.

abundante, no resultando estadísticamente significativo este análisis, por lo que la edad está relacionada con el porcentaje de regeneración, como se verá en este apartado.

El resultado de este análisis se representa a continuación:



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.28. Porcentaje de regenerado en transectos por tipo de dehesa.





En este gráfico observamos, centrándonos en los valores extremos de porcentaje de regenerado, que los valores máximos de abundancia de regenerado (regenerado > 75%) son significativamente mayores en las dehesas con matorral a igualdad de fcc. Por el contrario, las dehesas con matorral presentan porcentajes significativamente menores de escasez de regenerado (porcentaje de regenerado entre 0 – 25%) que las dehesas con pasto.

Por otro lado, se representa a continuación el porcentaje de regenerado de cada transecto con la especie principal de arbolado:

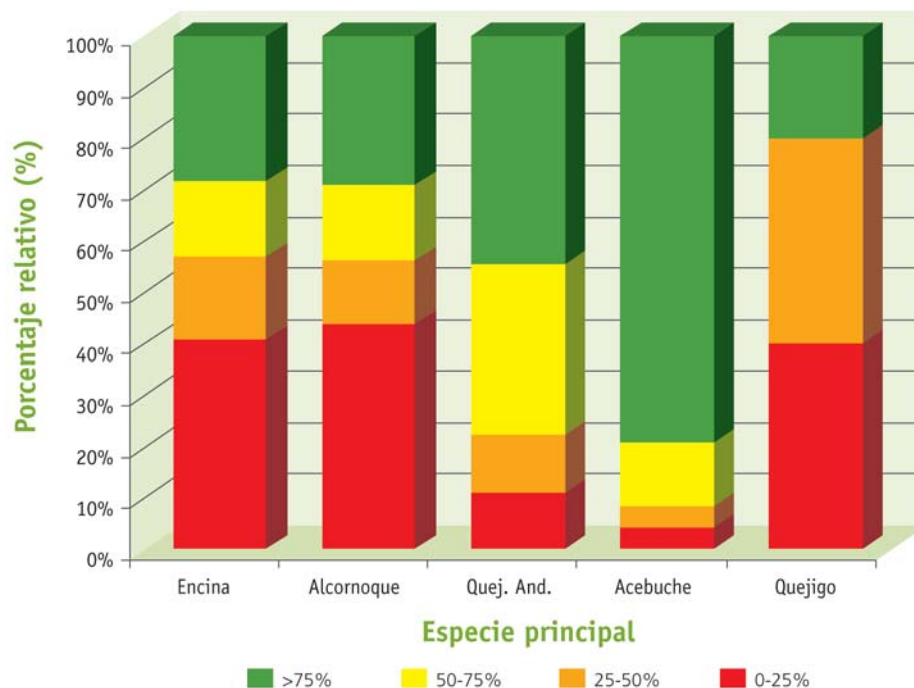


Figura 6.29. Porcentaje de regenerado en transectos por especie principal arbolado

En esta figura observamos que para la encina y el alcornoque se obtienen porcentajes de regenerado similares. El quejigo, al igual que la encina y el alcornoque, presenta también valores altos de escasez de regenerado y valores más bajos de abundancia del mismo. El acebuche es la especie que mejor se regenera, presentando porcentajes muy altos de abundancia de regenerado y porcentajes muy bajos de escasez de regenerado. Esto también puede ser debido al tipo de aprovechamiento que tengan estas dehesas. En una situación intermedia entre estas especies se encuentra el quejigo andaluz.

Otra cuestión interesante para analizar desde el punto de vista de consecución de la masa es conocer la edad del arbolado y la regeneración. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Figura 6.30 donde se comprueba que las dehesas más maduras son las que poseen menor porcentaje de regenerado natural, siendo esto preocupante y por tanto se considerarán estas dehesas como prioritarias desde el punto de vista de medidas de actuación para la regeneración.



Foto 6.28. Dehesa en la que se aprecia la inexistencia de regenerado natural.

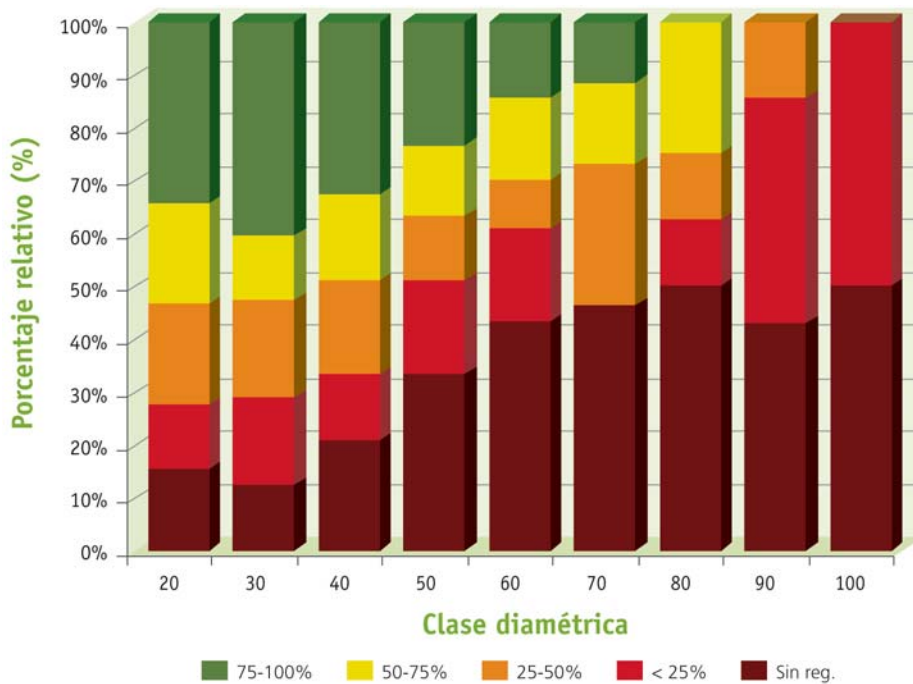


Figura 6.30. Porcentaje de regeneración por edad del arbolado expresada en clase diamétrica.

Por último, geográficamente (Figura 6.31) se observan amplias zonas en las que no existe regenerado natural como son el norte de la provincia de Córdoba, el Andévalo en Huelva, y algunas zonas de Sierra Morena de Huelva, Sevilla y Córdoba. Hay que destacar que en la provincia de Jaén aparece un reducido número de dehesas sin regeneración, siendo abundante las dehesas con más de un 75% de regenerado.



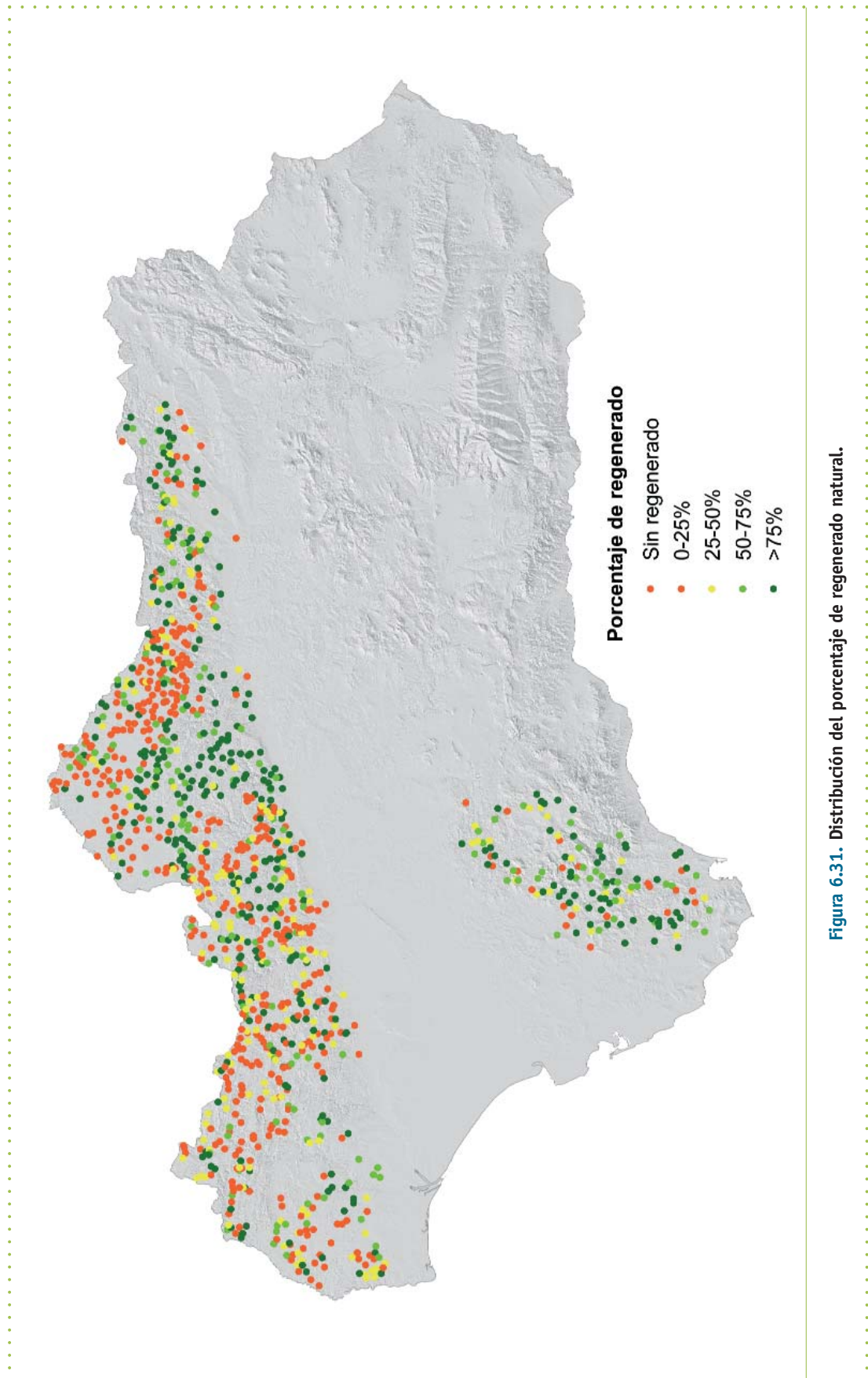


Figura 6.31. Distribución del porcentaje de regenerado natural.



En las Sierras de Cádiz y Serranía de Ronda existe diversidad en cuanto a aparición de regenerado natural, siendo más frecuente encontrar dehesas con algo de regenerado que sin él (Figura 6.31).

Los rasgos más importantes extraídos del análisis del regenerado se resumen a continuación:

1. En el 60% de las dehesas hay regenerado natural, siendo abundante, tan sólo en el 30% de las mismas, encontrando ausencia de regenerado o muy escaso en el 40% restante.
2. El tipo de regenerado más abundante es la mata baja, apareciendo casi en el 40% de los puntos muestreados.
3. El 40% de las matas muestreadas aparecen intensamente ramoneadas y el 60% con poco o nada de ramoneo.
4. El regenerado total viable es escaso, ya que el tipo más abundante queda a la altura del diente de ganado, con lo que no se asegura la consecución de la masa arbórea.
5. En las dehesas cultivadas y aquellas dehesas con una fcc tan escasa que se han denominado como pastizales, es donde menor proporción de regenerado hay, causado principalmente por el laboreo del suelo y la escasa fcc de arbolado.
6. Las dehesas con mayor proporción de puntos con regenerado son las denominadas dehesas potenciales, con un grado de ocupación de matorral mayor del 50%. Esto puede ser debido a la ausencia de ganado doméstico en dehesas con mucho matorral, con lo que disminuye la carga pastante, y a que el matorral puede ejercer un efecto protector sobre el regenerado en los momentos más críticos de su desarrollo.
7. A igualdad de fcc de arbolado, las dehesas con matorral y pasto, presentan una mayor proporción de regenerado respecto a las dehesas con pasto.
8. De los puntos anteriores se deduce, que a mayor cobertura de matorral, más cantidad de regeneración natural, sin embargo, el problema de la escasez de regenerado está presente en la mitad de las dehesas muestreadas, con lo que la perpetuidad del sistema es un grave problema al que se enfrentan las dehesas andaluzas y que habrá que tener en consideración desde el punto de vista de la gestión de las mismas. Aunque es patente la existencia de regenerado, ésta es insuficiente para la consecución de las dehesas o bien, el tipo de regenerado no es viable frente a la presión ganadera en las mismas.





6.4. MATORRAL

La estimación de la cobertura de matorral, realizada mediante el trabajo de gabinete y contrastada en el trabajo de campo, ha permitido obtener una tipología de dehesas ya definida con anterioridad. Por tanto, en este apartado denominado matorral se analizarán las principales especies de matorral observadas en campo, así como las especies de matorral noble.

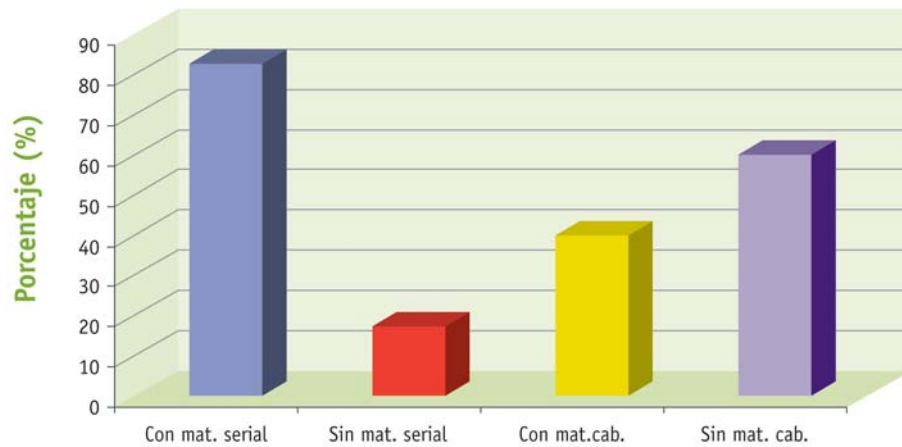


Figura 6.32. Frecuencia de aparición de matorral serial y matorral de cabeza.

Para el primer caso, observamos que las jaras son las especies de matorral más frecuente de las dehesas muestreadas, seguidas de genista, lavándula, retama, torvisco y matagallos.

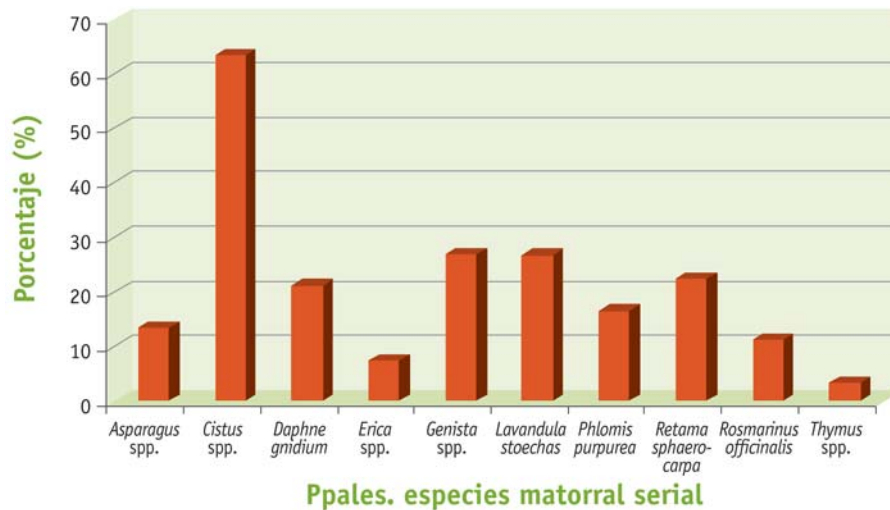


Figura 6.33. Frecuencia de aparición de las principales especies de matorral serial.

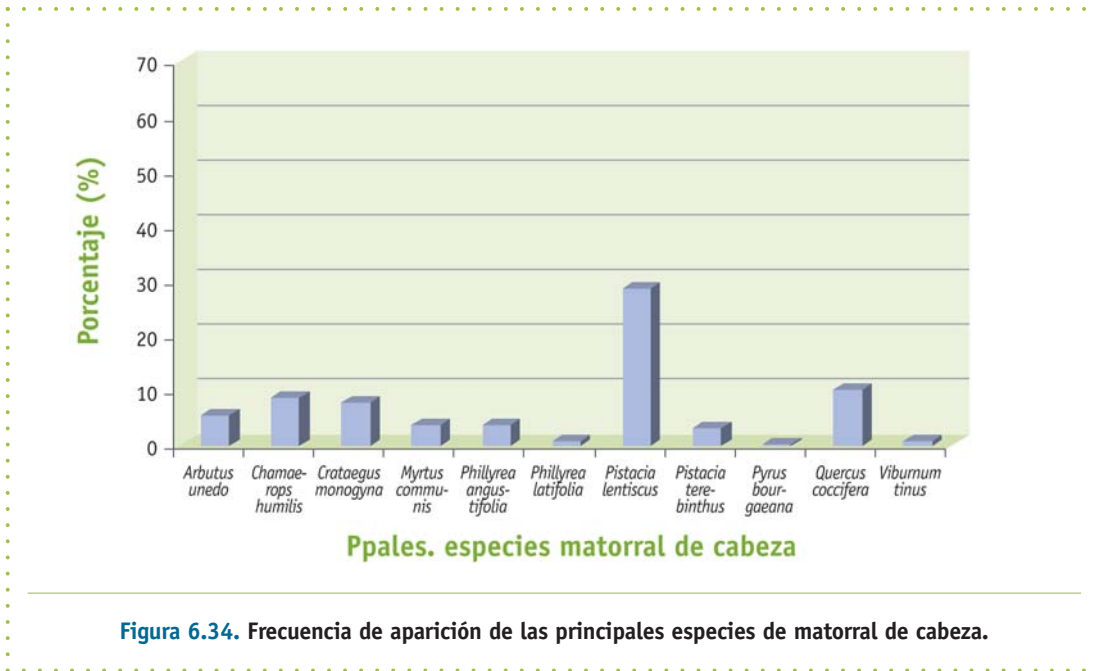


Figura 6.34. Frecuencia de aparición de las principales especies de matorral de cabeza.

También hay que destacar que en el 18% de las dehesas muestreadas no se ha observado ninguna especie de matorral.

Respecto a la presencia de matorral de cabeza en las dehesas muestreadas, el 60% de las mismas no presenta ninguna especie del mismo. La más abundante es el lentisco, seguido de la coscoja, majuelo, palmito, madroño y cornicabra (Figura 6.34).



Foto 6.29. Dehesa con matorral.



1. El 18% de las dehesas muestreadas no presenta ninguna especie de matorral.
2. Las especies de matorral más frecuentes son las jaras, seguidas de genista, lavándula, retama, torvisco y matagallos.
3. Respecto al matorral de cabeza, las más abundantes son lentisco, seguido de la coscoja, majuelo, palmito, madroño y cornicabra

6.5. PASTIZAL

El pastizal se define como otro de los componentes principales de las dehesas, ya que sirve de alimento al ganado existente en las dehesas y su estado revela una mayor o menor explotación de las mismas.

Las características del pastizal se han medido mediante la estimación visual de la cantidad de materia herbácea durante todo el recorrido del transecto a partir de una guía fotográfica, así como la presencia o ausencia de especies nitrófilas (malvas o cardos) (Anejo 4. Trabajo de campo).

Los datos fueron tomados en dos periodos desde octubre-diciembre de 2003 y los meses marzo-abril de 2004. Por tanto, dada la climatología del año, con un otoño bastante lluvioso, se puede afirmar que durante el muestreo de campo realizado en otoño el pasto en muchos casos se había instalado ya. Por otro lado, los en meses de marzo y abril, ya instalada la primavera, también estaba asegurado el pasto para la realización de los transectos.

Dada esta climatología durante la campaña de campo, el estado del pasto estaba presente en la mayor parte de los transectos, por tanto, más que su cobertura se ha tratado de evaluar su estado mediante la cantidad observada, el grado de pastoreo, estimado en función de la presencia de heces y compactación del suelo. La codificación utilizada para la materia herbácea es la siguiente:

Tabla 6.6. Clasificación de la cantidad de materia herbácea

MATERIA HERBÁCEA	DESCRIPCIÓN
Abundante	Abundancia de materia herbácea. Ausencia de pastoreo o pastoreo liviano
Normal	Materia herbácea abundante junto con hojarasca del arbolado, aunque ésta no es visible a primera vista. Hay presencia de heces, las cuales se observan con facilidad, pero muy dispersas, denotando un pastoreo moderado
Escasa	Se observa presencia de pasto pero el suelo se presenta compactado o polvoriento. Presencia abundante de heces que evidencian un pastoreo elevado.



Con los datos de campo, respecto a la materia herbácea existente, se ha obtenido que el 42% de las dehesas muestreadas presentan una cobertura herbácea normal, con pastoreo moderado, en cambio, el 36% presenta una cobertura escasa denotando un pastoreo elevado. Tan sólo un 18% de las dehesas muestreadas presenta una cobertura herbácea abundante con un pastoreo liviano o ausente (Figura 6.35).

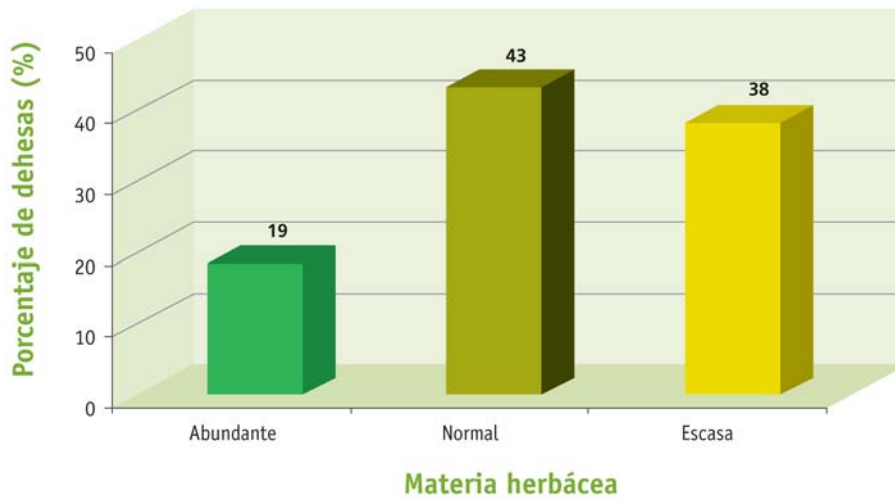


Figura 6.35. Frecuencia de las distintas cantidades de materia herbácea.

Por otro lado, para la estimación de la calidad del pasto a partir del grado de nitrificación del suelo, se ha observado en campo la presencia o ausencia de cardos y malvas, representando las malvas un grado de nitrificación mayor que los cardos.

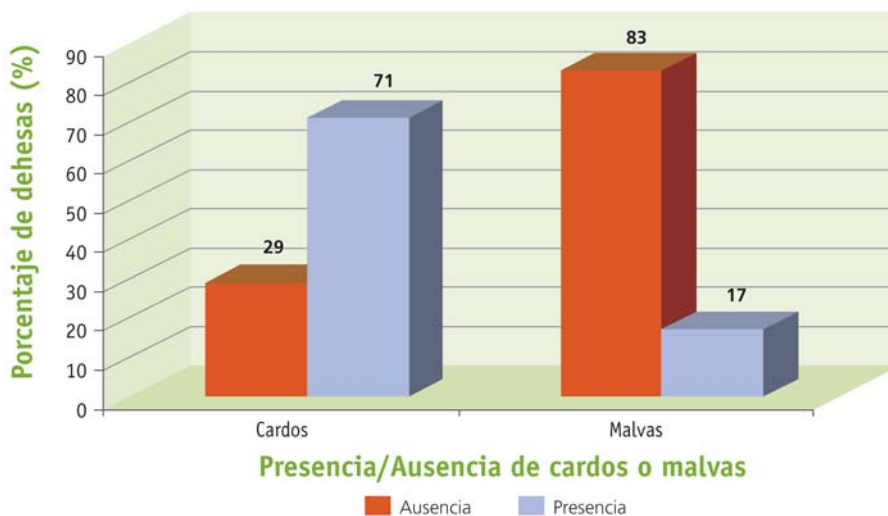


Figura 6.36. Frecuencia de ausencia o presencia de cardos y malvas.





El 71% de los transectos muestreados presentan presencia de cardos y en el 29% restante están ausentes. Esto evidencia que la mayor parte de las dehesas muestreadas tienen un grado moderado de nitrificación.

Por otro lado, la presencia de malvas sólo es evidente en el 17% de las dehesas muestreadas, estando ausente en el 83% restante, por tanto, se corrobora que el grado de nitrificación de las dehesas andaluzas no es muy elevado.

Por tipo de dehesa (Figura 6.37) observamos que donde mayor proporción de presencia de cardos se observa es en las dehesas cultivadas (tipo 7) y en los pastizales (tipo 8). Por el contrario, en las dehesas con matorral y dehesas potenciales es donde se ha observado menor proporción de presencia de los mismos.

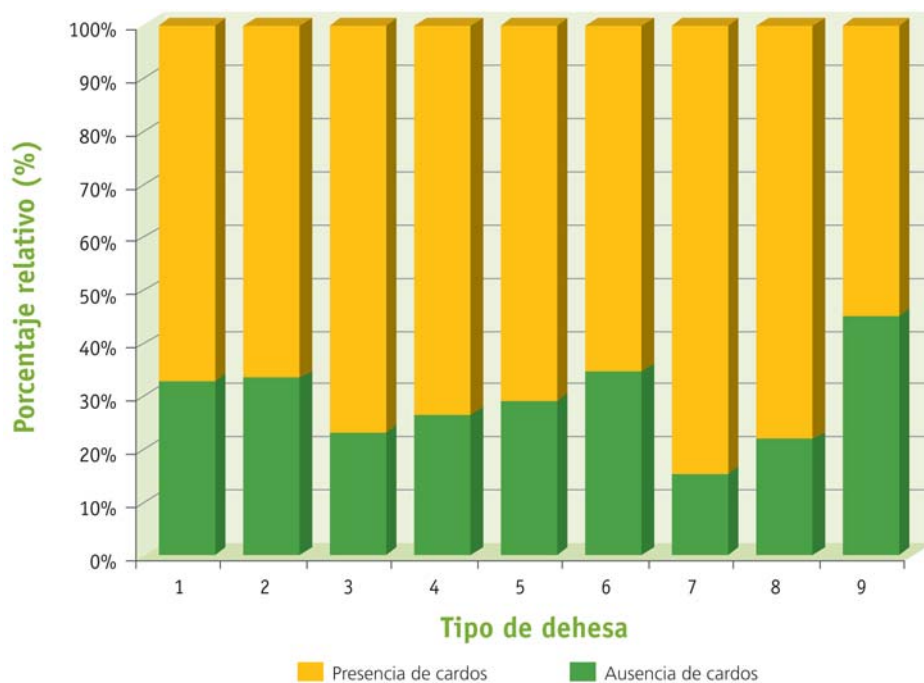


Foto. 6.30. Dehesa con abundancia de pasto.



Al igual que en el caso de los cardos, en las dehesas cultivadas y pastizales es donde mayor proporción de presencia de cardos frente a malvas existe. En cambio, en las dehesas potenciales es donde la proporción de malvas es menor (Figura 6.38).



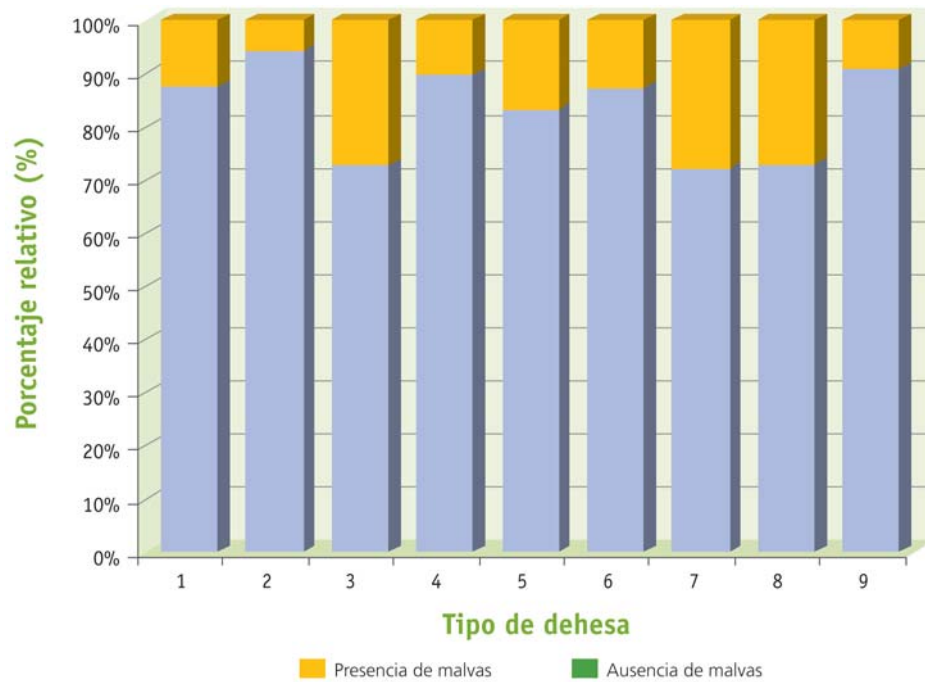


1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.37. Presencia de cardos por tipo de dehesa



Foto 6.31. Dehesa con escasez de pasto.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.38. Presencia de malvas por tipo de dehesa.

1. El 36% de las dehesas muestreadas presentan una cobertura de pastizal defectiva o ausente con incidencias de pastoreo elevado. Tan sólo el 19% presentan cobertura de pastizal abundante.

2. Los tipos de dehesa que presentan mayor proporción de pastizales en mal estado y sobrepastoreados son las que hemos denominado pastizales, es decir, aquellas con una fcc inferior al 5%.

3. La presencia de cardos en las dehesas muestreadas es prácticamente generalizada, habiéndose observado en el 71% de las mismas. Por tipo de dehesa, las dehesas cultivadas, pastizales y dehesas con espesura normal y pasto, son las que presentan mayor proporción de presencia de cardos frente a ausencia, por tanto son las que mayor grado de nitrificación presentan.

4. Por otro lado, las malvas solamente aparecen en el 17% de las dehesas. Al igual que los cardos, las dehesas cultivadas y pastizales, son aquellas unidades con mayor proporción de presencia de malvas frente a ausencia de las mismas.





Foto 6.32. Detalle de pasto.



Foto 6.33. Dehesa con presencia de cardos.



6.6 GRADO DE EROSIÓN

Al igual que con el pastizal, el grado de erosión en las dehesas es un estimador de la posible sobreexplotación que puede tener una dehesa, de tal forma, síntomas de erosión fuerte evidencian un deterioro del suelo de la misma.





Asimismo, el grado de erosión fue medido (Anejo 4 de *Trabajo de campo*) mediante estimaciones visuales en base a tres categorías que se definieron como erosión nula, moderada y fuerte, siendo la descripción de dichas categorías la siguiente:

Erosión nula: Área estable, sin síntomas de erosión

Erosión moderada: Existen pedestales en rocas y plantas, algunas raíces expuestas; regueros de 1,5 a 7,5 cm de profundidad; movimiento de suelo disgregado y acumulaciones

Erosión fuerte: La mayoría de las raíces están expuestas, cárcavas de 7,5 a 15 cm de profundidad; no hay acumulaciones; el suelo es arrastrado en su totalidad.

De los datos obtenidos en campo, tenemos que el 50,6% de los puntos muestreados no hay indicios de erosión, frente al 40,5% que presentan una erosión moderada. Hay que destacar que tan sólo, el 8,9% de las dehesas muestreadas presentan un grado de erosión muy fuerte, esto es debido a que este tipo de fenómenos son muy localizados y dependen principalmente del tipo de manejo del ganado en la finca, si el ganado se restringe a una zona muy concreta de la misma, es frecuente encontrar puntualmente estos síntomas erosivos.

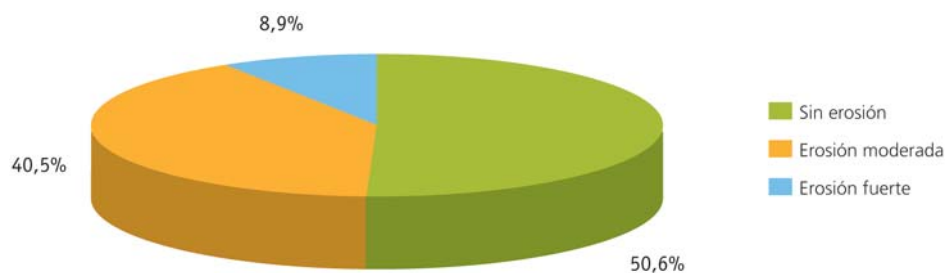
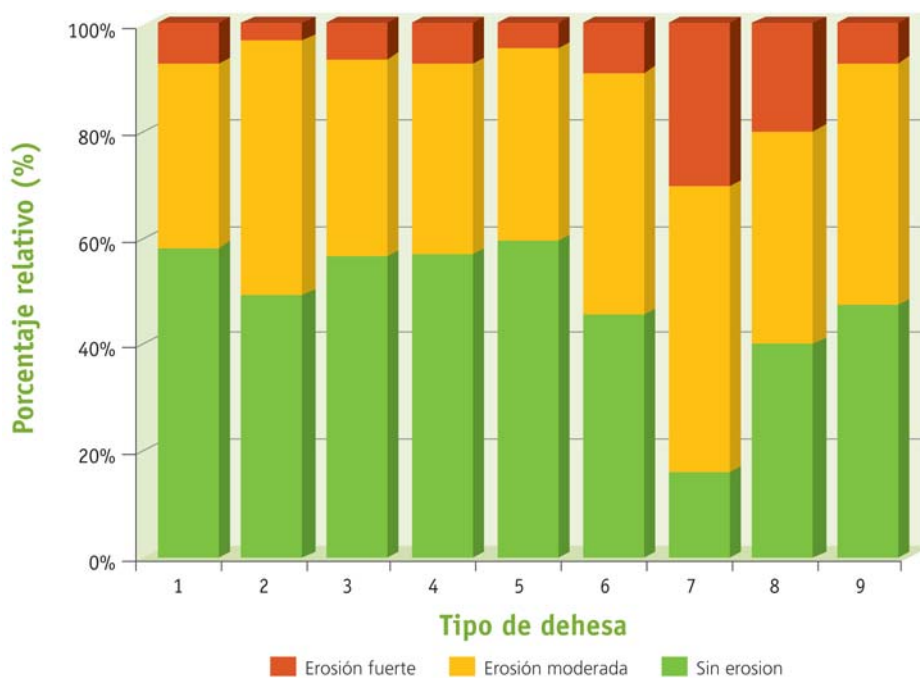


Figura 6.39. Porcentaje de grados de erosión.

Del análisis entre tipo de dehesa y grado de erosión, se destaca que las dehesas con mayor grado de erosión son aquellas con cultivos herbáceos. Esto puede resultar algo contradictorio porque estas dehesas se asientan normalmente sobre las zonas más llanas, pero puede estar debido a que presentan durante gran parte del tiempo el suelo completamente desnudo y arado.

Otro rasgo fundamental que se extrae de este análisis es que no existe relación entre cobertura de matorral y grado de erosión, dado que las dehesas con pasto y las dehesas con matorral presentan similares porcentajes de puntos sin erosión. Esto demuestra la eficacia del pasto para frenar la pérdida de suelo.





1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.40. Porcentaje de grados de erosión por tipo de dehesa.



Foto 6.34. Cárcavas en una dehesa.





Para la estimación de la influencia del laboreo sobre el grado de erosión presente en las dehesas, se ha representado la frecuencia de esta variable junto con la frecuencia de parcelas laboreadas y no laboreadas (Figura 6.41).

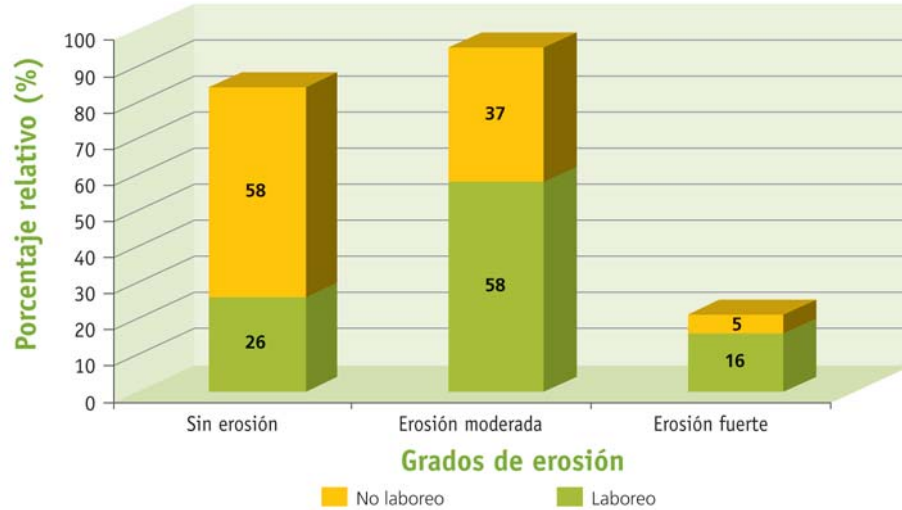


Figura 6.41. Frecuencia del grado de erosión y laboreo.

Como puede observarse en este gráfico, para grados de erosión fuertes, el número de dehesas con laboreo es mayor que las dehesas no laboreadas. En cambio, para dehesas sin síntomas de erosión, es mucho menor el número de dehesas no laboreadas frente a las laboreadas. En un punto intermedio estaría el grado de erosión moderado, con algo menos de puntos con no laboreo frente laboreo.



Foto 6.35. Dehesa laboreada



De los datos obtenidos en campo respecto al grado de erosión, se puede resumir:

1. La mitad de la superficie de dehesas presenta algún riesgo de erosión (40,5% moderado y 8,9% alto)
2. Las dehesas que presentan mayor riesgo de erosión son las dehesas cultivadas y las dehesas denominadas pastizales. Esto puede ser debido a que estas suelen estar durante gran parte con el suelo desnudo y periódicamente aradas.
3. Con grados de erosión fuertes, el porcentaje de dehesas laboreadas supera a las no laboreadas

6.7. APROVECHAMIENTOS

Por último, describir los principales aprovechamientos de la dehesa, centrándonos principalmente en el ganadero, ya que éste es el elemento que conforma las dehesas y gracias al cual el sistema se mantiene.

Para la caracterización de los aprovechamientos y dada la dificultad de la realización de una encuesta detallada a cada propietario de la totalidad de dehesas muestreadas, el dato tomado fue la anotación del tipo de aprovechamiento observado en la finca durante la realización de los transectos. De esta forma se anotaba si existía aprovechamiento forestal y el tipo, aprovechamiento ganadero, distinguiendo entre ovino, porcino, bovino, caprino y otros, aprovechamiento cinegético y aprovechamiento agrícola.



Foto 6.36. Cochinos pastando en una dehesa.



Hay que recalcar que la toma de datos se basó principalmente en lo observado, por lo que los datos que se presentan en este apartado son meramente orientativos, ya que pueden haber quedado zonas con algún tipo de aprovechamiento sin anotar y que además no se ha podido obtener el número de cabezas de ganado en cada dehesa muestreada.

Por tanto, por tipo de aprovechamiento se obtienen las siguientes frecuencias de aparición reflejadas en la tabla 6.7 y en la Figura 6.42:

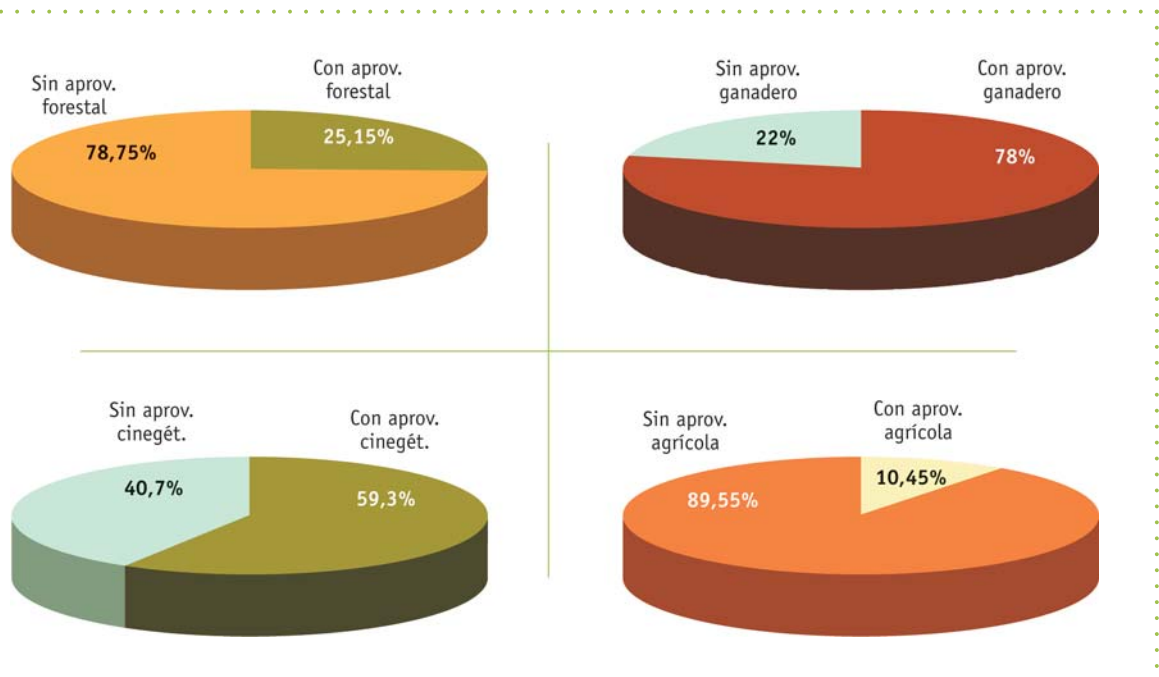


Figura 6.42. Porcentaje de los principales aprovechamientos de la dehesa.

Tabla 6.7. Porcentajes (%) de los principales aprovechamientos.

APROVECHAMIENTO	PORCENTAJE (%)
FORESTAL	25,15 %
SIN APROV. FORESTAL	78,85%
GANADERO	78%
SIN APROV. GANADERO	22%
CINEGÉTICO	59,3 %
SIN APROV. CINEGÉTICO	40,7%
AGRÍCOLA	10,45 %
SIN APROV. AGRÍCOLA	89,55 %



Tabla 6.8. Porcentajes (%) del tipo de ganadería.

TIPO DE GANADO	PORCENTAJE (%)
OVINO	32,88%
PORCINO	31,18%
BOVINO	44,27%
CAPRINO	8,84%



Foto 6.37. Leñas procedentes de restos de poda.

El aprovechamiento ganadero es el que aparece con mayor frecuencia (78%) en las dehesas muestreadas y por tipos, son los más frecuentes por orden, bovino, ovino y porcino (Tabla 6.8). El aprovechamiento cinegético es el segundo aprovechamiento de las dehesas, apareciendo en el 59% de las muestreadas.

El aprovechamiento forestal es, después del cinegético y ganadero (a excepción del caprino), el que aparece con mayor frecuencia. Siendo el corcho y la leña los principales tipos de aprovechamientos. Por último, el

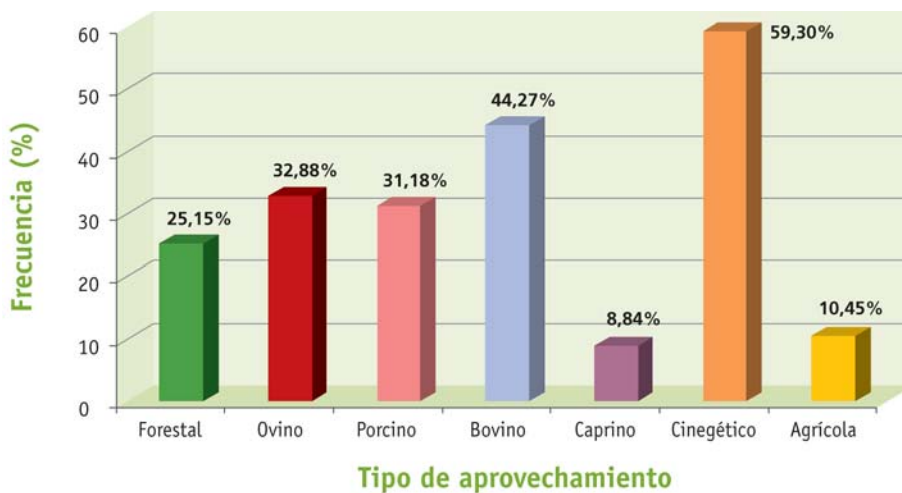


Figura 6.43. Frecuencia (%) de los aprovechamientos principales de la dehesa.



aprovechamiento agrícola y el apícola son los que se han registrado con menor frecuencia del total de dehesas muestreadas.

Además del análisis de cada tipo de aprovechamiento, es fundamental el conocimiento de la combinación de los distintos tipos de aprovechamiento, estableciendo las distintas combinaciones entre los usos forestal, ganadero, cinegético y agrícola.

Tabla 6.9. Frecuencia (%) de la combinación de los aprovechamientos.

USOS	COMBINACIÓN DE LOS USOS	FRECUENCIA (%)
1	Agrícola	3,15
	Ganadero	28,62
	Cinegético	12,10
	Forestal	0,68
2	Agrícola-Ganadero	1,96
	Agrícola-Cinegético	0,43
	Agrícola-Forestal	0,26
	Ganadero-Cinegético	25,47
	Ganadero-Forestal	4,34
	Cinegético-Forestal	4,60
3	Agrícola-Ganadero-Cinegético	2,90
	Agrícola-Ganadero-Forestal	1,36
	Ganadero-Cinegético-Forestal	10,82
	Agrícola-Cinegético-Forestal	1,19
4	Agrícola-Ganadero-Forestal-Cinegético	2,13

Como se observa en la tabla 6.9, el tipo de aprovechamiento más común ha sido un único uso ganadero, seguido de la combinación de los usos ganadero y cinegético. Le siguen el uso único cinegético y la combinación de ganadero, cinegético y forestal, por citar los aprovechamientos más frecuentes.

Dado que una misma dehesa puede ser pastoreada por distintos tipos de ganado, en la siguiente tabla y gráfico se exponen las combinaciones más frecuentes observadas durante la realización de los transectos:



Tabla 6.10. Frecuencia (%) de las distintas combinaciones de ganado doméstico

Nº TIPOS GANADO	COMBINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO	FRECUENCIA (%)
1	Ovino	18,85
	Porcino	10,02
	Bovino	27,23
	Caprino	1,74
2	Bovino-caprino	3,27
	Porcino-caprino	1,96
	Porcino-bovino	12,42
	Ovino-caprino	0,98
	Ovino-bovino	6,86
	Ovino-porcino	8,93
3	Porcino-bovino-caprino	1,20
	Ovino-bovino-caprino	1,09
	Ovino-porcino-caprino	0,76
	Ovino-porcino-bovino	4,36
4	Ovino-porcino-bovino-caprino	0,33

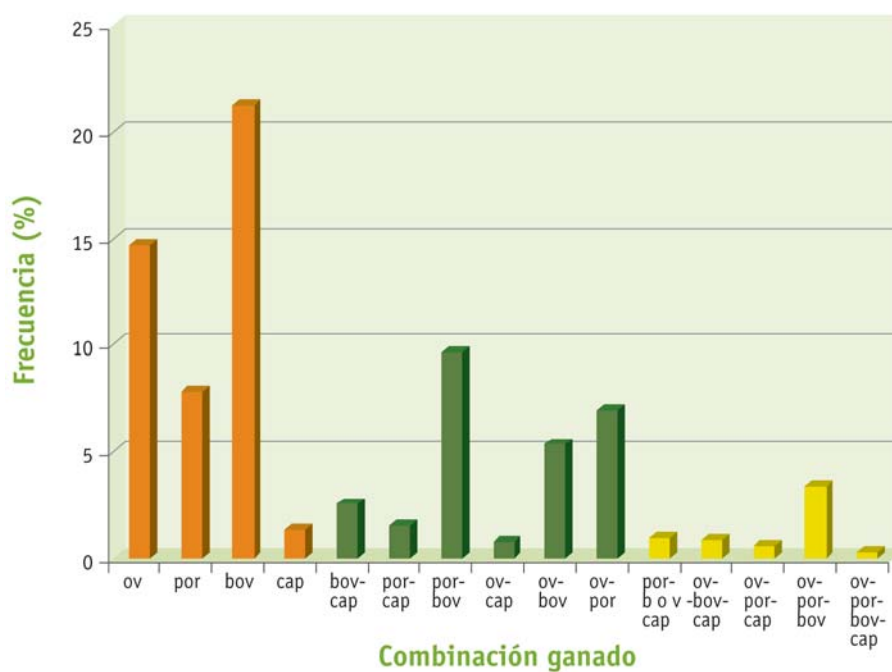


Figura 6.44. Frecuencia (%) de las distintas combinaciones de ganado doméstico.



Foto 6.38. Ganado ovino en una dehesa.

En este análisis se observa que el aprovechamiento del ganado vacuno es el más frecuente cuando existe una sola ganadería, seguido del ovino y porcino. Cuando existe más de un tipo de ganado doméstico las combinaciones más frecuentes observadas en campo fueron, por orden, porcino - bovino, ovino - porcino, ovino - bovino y ovino-porcino - bovino.

Desde un punto de vista de aprovechamiento sostenible de los recursos de la dehesa, es decir, existencia de regeneración natural, calidad del pasto, etc., es importante el estudio de la simultaneidad de los distintos tipos de aprovechamiento ganadero junto con el cinegético. Por tanto, se ha analizado la frecuencia de aparición de ganaderías que se simultanean en una misma dehesa con el aprovechamiento cinegético (Figura 6.45).

Como se observa, existe un alto porcentaje de dehesas en las que coexisten un aprovechamiento mixto ganadero-cinegético, aproximadamente en el 42% de las dehesas muestreadas hay un uso combinado de estos dos aprovechamientos, pudiendo además, simultanear con uno o más tipos de ganadería doméstica.

Para analizar la influencia de estos aprovechamientos sobre la dehesa, es decir, si existe un sobrepastoreo que influya sobre el estado de la masa, se han analizado los mismos con distintas variables, relacionadas con el estado del arbolado y la regeneración natural del mismo.

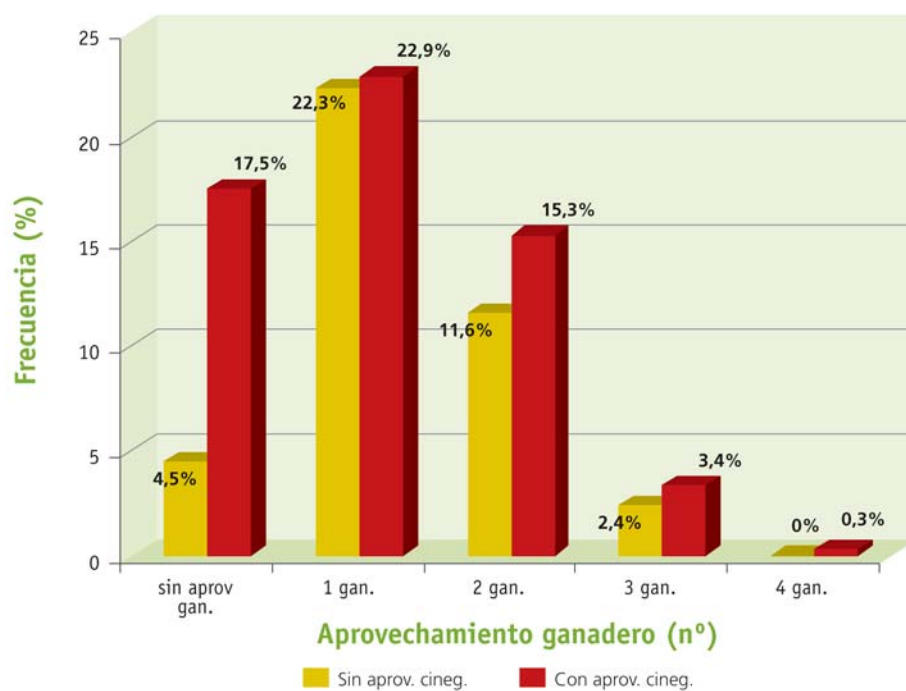


Figura 6.45. Frecuencia (%) de las distintas combinaciones de ganado doméstico y cinegético.



Foto 6.39. Ganado vacuno.



Por tanto, analizando la intensidad del aprovechamiento desde el punto de vista de la edad de la masa mediante el cálculo del diámetro medio del arbolado, según las distintas combinaciones de aprovechamiento (Figura 6.46), se obtiene que no existe ninguna relación entre ambos, tan sólo se observa una tendencia de aumento del diámetro de los árboles a medida que aumenta la intensidad del aprovechamiento.



Figura 6.46. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y diámetro arbolado.

Por otro lado, respecto al porcentaje de defoliación que presentan estas dehesas se observa la tendencia a disminuir la proporción de árboles sanos o ligeramente defoliados conforme aumenta la intensidad de los aprovechamientos.

Al igual que en el gráfico anterior, las dehesas sin aprovechamiento no parecen seguir esta tendencia. Esto puede ser debido a la escasa representación de las mismas dentro de las dehesas muestreadas y a que la anotación de los aprovechamientos ha sido únicamente con lo observado en campo, pudiendo haber quedado estas dehesas sin la toma de datos respecto a estas variables.

Respecto a la regeneración natural, la tendencia parece ser algo distinta. La proporción de dehesas sin regenerado tiende a ser la misma sin tener en cuenta el tipo de aprovechamiento. En cambio, la proporción de dehesas con un porcentaje de regenerado mayor del 50% presenta una ligera disminución conforme aumenta la intensidad de los aprovechamientos. Además hay que destacar que las dehesas con aprovechamiento cinegético presentan mayor proporción de regenerado que las dehesas en las que únicamente hay ganado doméstico.

La explicación a esto puede estar debida a que estas dehesas tienen una mayor cobertura de matorral y, como ya se ha demostrado en apartados anteriores, la proporción de regenerado aumenta con el grado de ocupación del matorral.



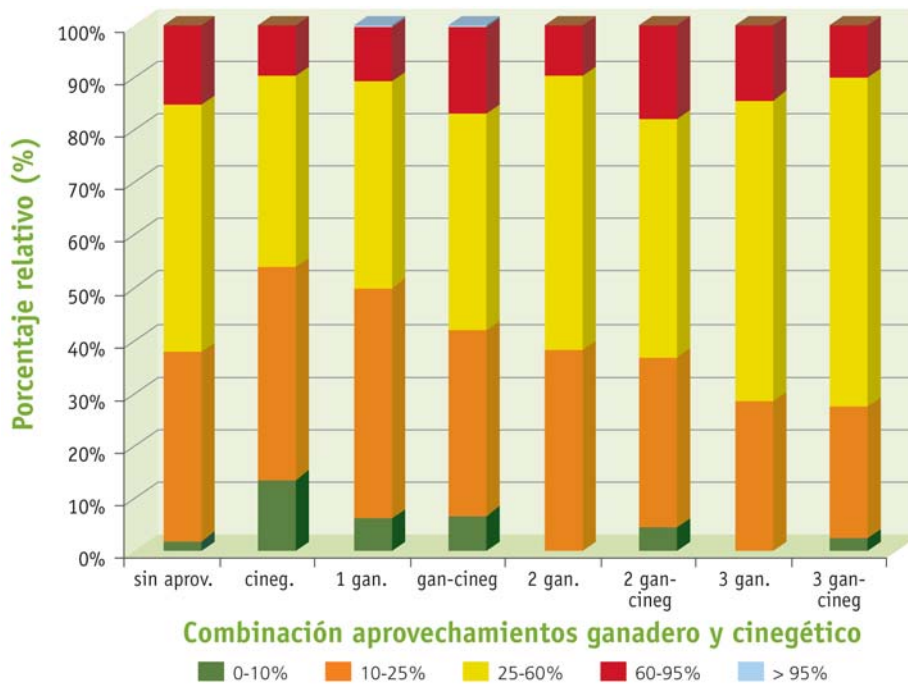


Figura 6.47. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y porcentaje de defoliación.

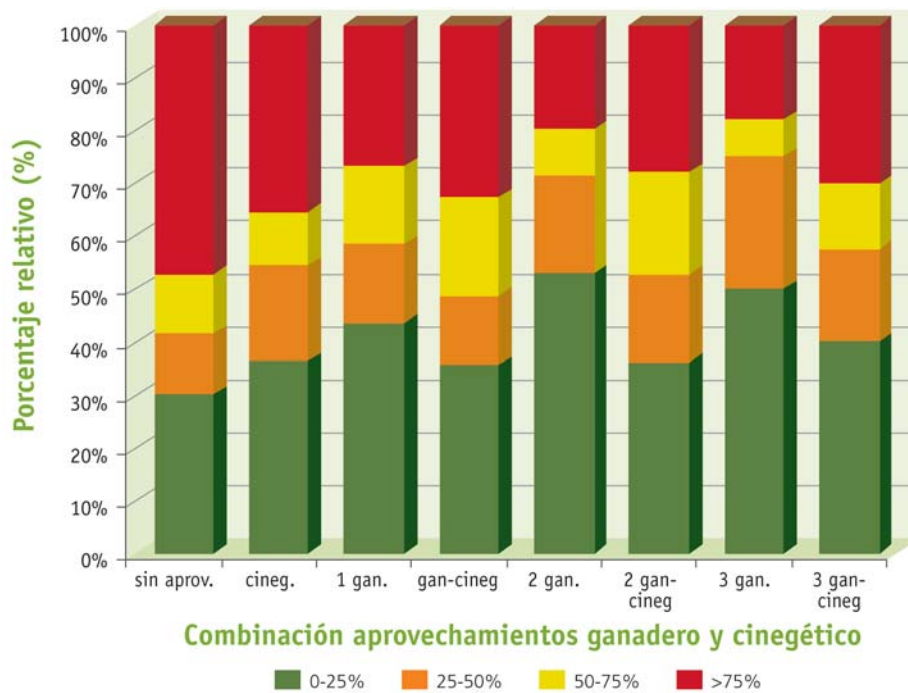
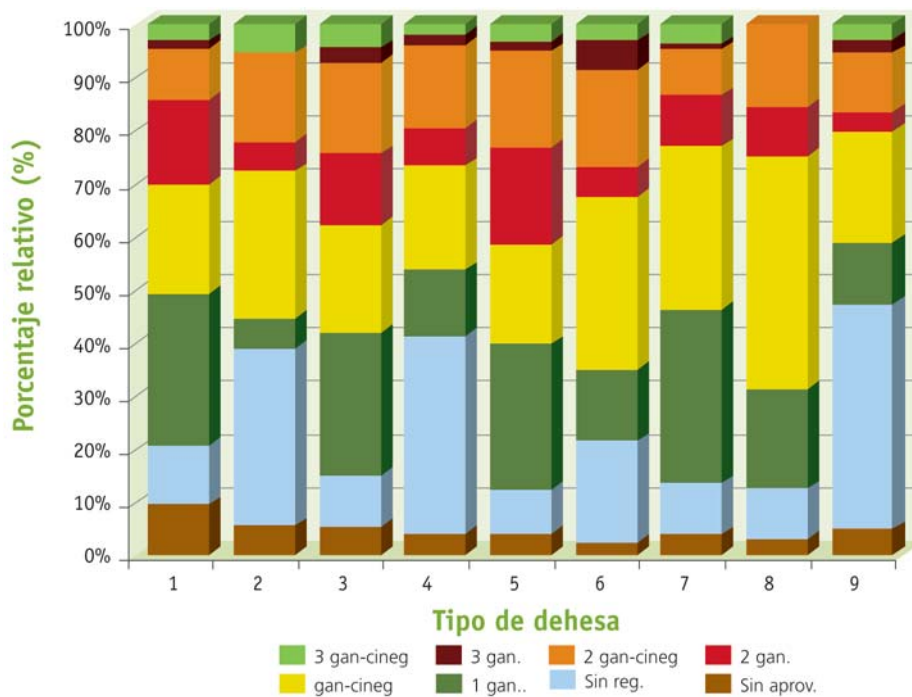


Figura 6.48. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos y porcentaje de regenerado natural del arbolado.





Por último, analizaremos la intensidad de los aprovechamientos con el tipo dehesa (Figura 6.49). En este gráfico se observa que el aprovechamiento único cinegético es más abundante en las dehesas con matorral, en cambio, aprovechamientos únicos de ganado son más frecuentes en dehesas con pasto. Los aprovechamientos combinados de ganado y cinegético son más abundantes en las dehesas con matorral, debido principalmente a la estructura en mosaico de estas dehesas, en las que nos encontraremos en las zonas de matorral más abundante el aprovechamiento cinegético y en las zonas con mayor abundancia de pasto más predominancia del ganadero.



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 6.49. Relación entre la intensidad de los aprovechamientos tipo de dehesa.

En el siguiente cuadro se resumen las principales conclusiones extraídas del análisis de los aprovechamientos, recordando que los datos tomados respecto a estas variables han sido obtenidos mediante la observación en campo de los aprovechamientos de las zonas donde se estaba realizando el muestreo



1. El tipo de aprovechamiento más extendido es el ganadero y, dentro de éste, los principales son, por orden, el bovino, ovino y porcino, estando el caprino escasamente representado.
2. El segundo aprovechamiento en importancia es el cinegético, estando presente en el 59% de las dehesas muestreadas. El aprovechamiento forestal está presente en el 25% de las mismas, representado casi exclusivamente por corcho y leña. En menor proporción aparece el agrícola.
2. El 95,5% de las dehesas muestreadas presenta algún tipo de aprovechamiento ganadero o cinegético. De éstas tan sólo el 17% presenta únicamente aprovechamiento cinegético y en el 42% de las mismas hay indicios de aprovechamientos simultáneos ganaderos y cinegéticos.
3. En el 45% de las dehesas muestreadas se distingue un solo tipo de aprovechamiento ganadero, siendo los más frecuentes el bovino, ovino y porcino. De las combinaciones de aprovechamientos ganaderos, los que aparecen con mayor frecuencia son las distintas combinaciones de bovino, ovino y porcino.
4. La intensidad del aprovechamiento, medida en función del número de tipos de ganado con la combinación del aprovechamiento cinegético, aumenta con la edad del arbolado.
5. Por otro lado, respecto al estado fitosanitario del arbolado, medido en función del porcentaje de defoliación, existe una disminución de la proporción de árboles no defoliados o levemente defoliados, en función del aumento de la intensidad del aprovechamiento.
6. Por último, la falta de regenerado no parecen tener relación con la intensidad de aprovechamiento. En cambio, las dehesas con un porcentaje de regenerado mayor del 50% disminuyen ligeramente con los aprovechamientos y además es mayor la proporción de regenerado en las dehesas con aprovechamiento cinegético que sin él, debido esto último a la cobertura de matorral existente en estas zonas.





7 · DIAGNÓSTICO PROVINCIAL

- 7.1 · CÁDIZ
- 7.2 · CÓRDOBA
- 7.3 · HUELVA
- 7.2 · JAÉN
- 7.2 · MÁLAGA
- 7.2 · SEVILLA



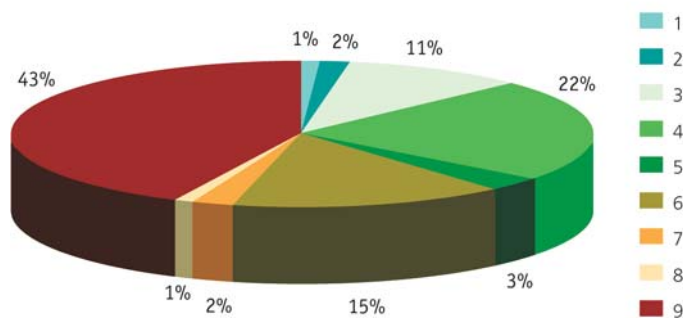
7. DIAGNÓSTICO PROVINCIAL

7.1 CÁDIZ

7.1.1 SUPERFICIE Y TIPOS

La superficie de dehesa en la provincia de Cádiz asciende a 128.533,57 ha, pero el 43% de la misma corresponde con la denominadas dehesas matorralizadas o potenciales.

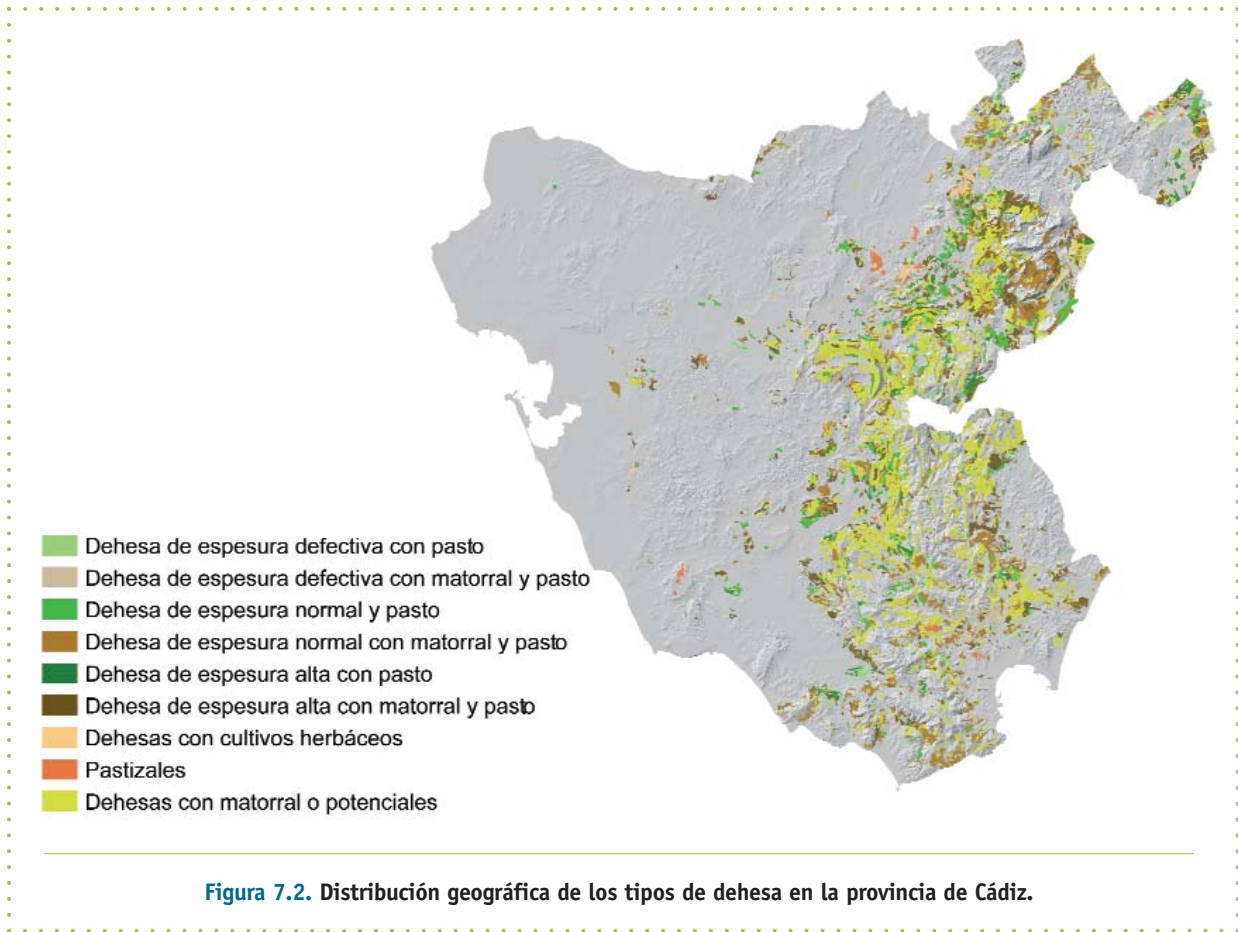
Distribución tipos dehesa en Cádiz
(Sup. total 128.533,57 ha)



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto. 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 7.1. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Cádiz.





7.1.2 ESPECIE PRINCIPAL

En la provincia de Cádiz dominan las masas puras, representando el 64% del total. De estas masas la especie que aparece con mayor frecuencia es el alcornoque, seguido de encina, acebuche y quejigo.

Respecto a las masas mixtas, cabe destacar la gran diversidad, siendo las más extendidas, acebuche-alcornoque, encina-quejigo, alcornoque-quejigo y encina-acebuche (Tabla 7.1).





Tabla 7.1. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Cádiz.

	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	19,78
	Alcornoque	28,57
	Acebuche	13,19
	Quejigo	1,10
	Quejigo andaluz	1,10
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	2,20
	Encina Quejigo	9,89
	Encina-acebuche	5,49
	Acebuche- alcornoque	9,89
	Alcornoque-quejigo	6,59
	Quejigo-acebuche	2,20

Distribución por especies en porcentaje prov. Cádiz

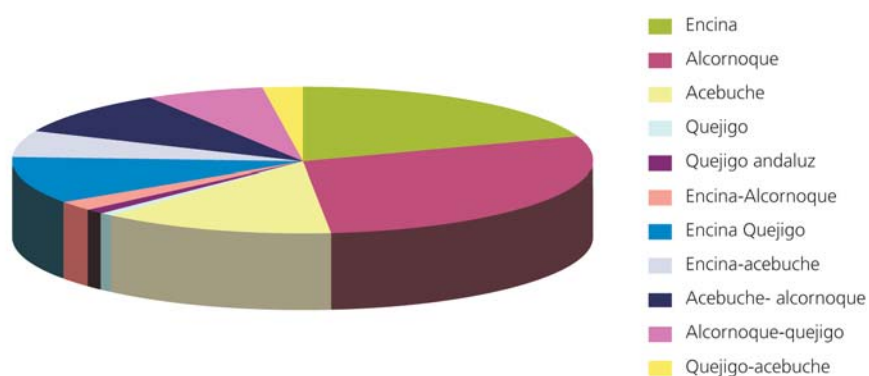


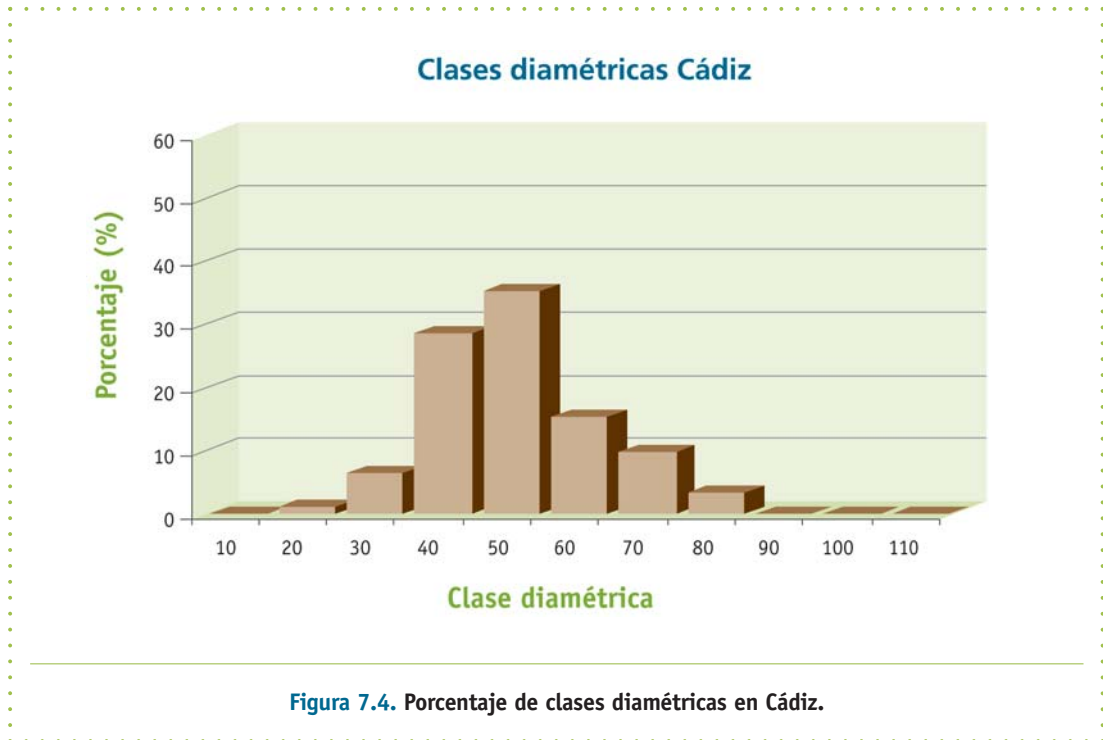
Figura 7.3. Porcentaje de aparición de especie principal en Cádiz.





7.1.3. EDAD DEL ARBOLADO

La edad del arbolado en la provincia de Cádiz puede considerarse como madura, ya que la clase diamétrica más frecuente es 50, seguida de la de 40. Hay que destacar la escasa presencia de individuos jóvenes, en clases de 10 a 20 cm, característica generalizada en casi todas las dehesas muestreadas.



7.1.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

En las dehesas de Cádiz destaca la abundancia de árboles ligeramente defoliados (10-25%), representando el 75% de los árboles muestreados, siendo escaso el porcentaje de árboles gravemente defoliado (60-95%) y árboles secos (>95%). Hay que destacar que, siendo el grado de defoliación de 25-60% el más abundante para todas las dehesas muestreadas, en esta provincia representa tan sólo el 13%. Por tanto, a la vista de los resultados se puede destacar el buen estado del arbolado de las dehesas de Cádiz, que a pesar de tener un arbolado relativamente maduro, se encuentra, desde el punto de vista de la defoliación, en buen estado.





Figura 7.5. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Cádiz.

7.1.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

Los daños producidos por la combinación de los agentes bióticos y abióticos se refleja en cinco categorías que varían desde daños leves o sin daño a daños severos.

En la provincia de Cádiz el tipo de daño más frecuente es el leve, representando el 52% del total, seguido del moderado (30%) e importante (13%).

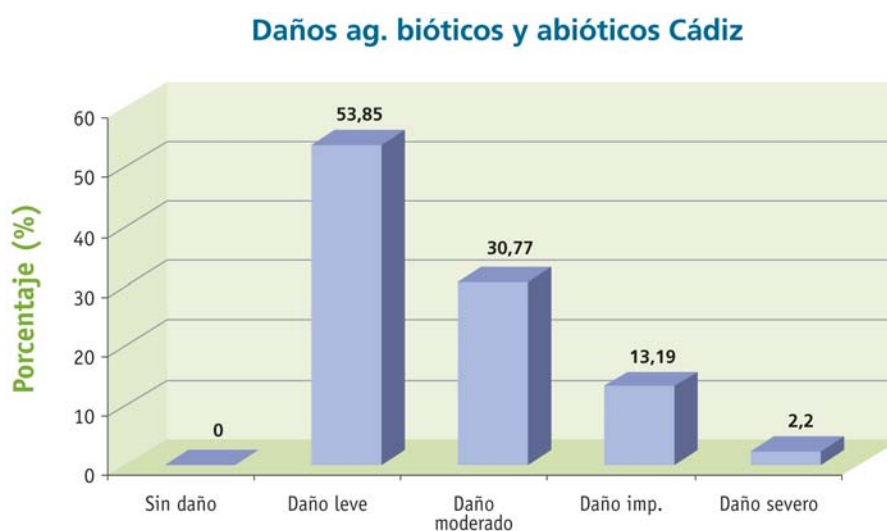


Figura 7.6. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Cádiz.





7.1.6. REGENERADO NATURAL

Con respecto al regenerado natural, hay que destacar el alto porcentaje de abundancia de regenerado (43,9%), en cambio, existe un 19% de dehesas en las que no hay regenerado o es muy escaso (Figura 7.7)

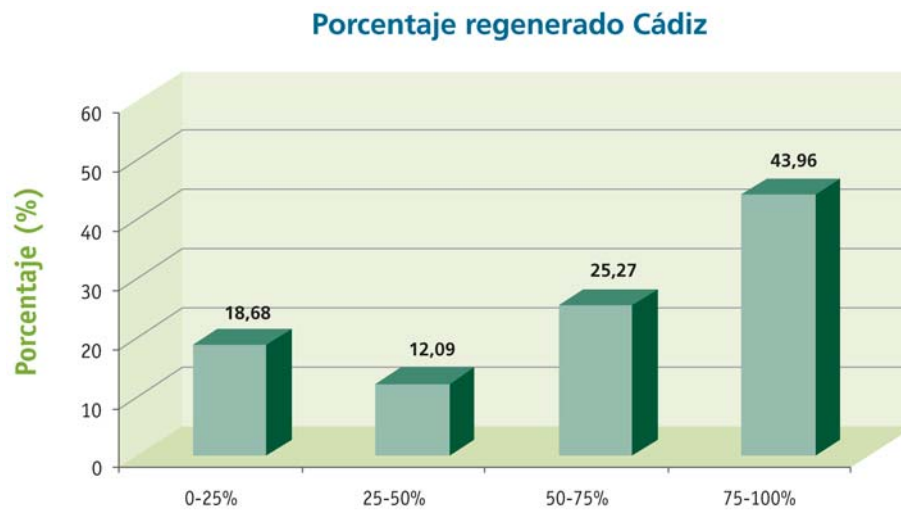


Figura 7.7. Porcentaje de regenerado natural en Cádiz.

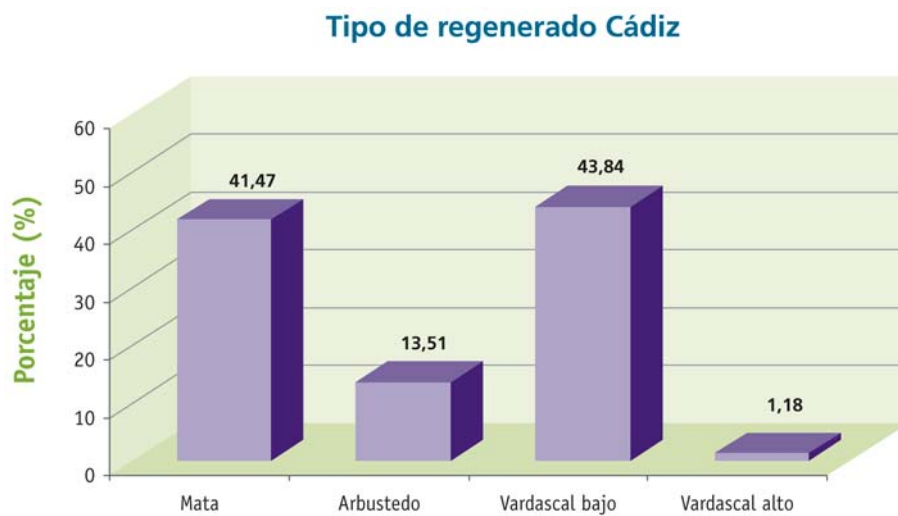


Figura 7.8. Tipos de regenerado natural en Cádiz.



Por otro lado, respecto a los tipos de regenerado relacionados con la viabilidad del mismo frente al ataque del ganado, destaca que el 41,47% se corresponde con mata, un tipo de regenerado muy vulnerable frente al diente de ganado (Figura 7.8).

Es importante destacar el alto porcentaje de vardascal bajo (43,84%), el cual se corresponde con un morfotipo de regenerado que se define por su viabilidad frente al pastoreo, ya que posee un estrato que sobresale y por tanto, de difícil acceso frente a la presión de herbívoros.

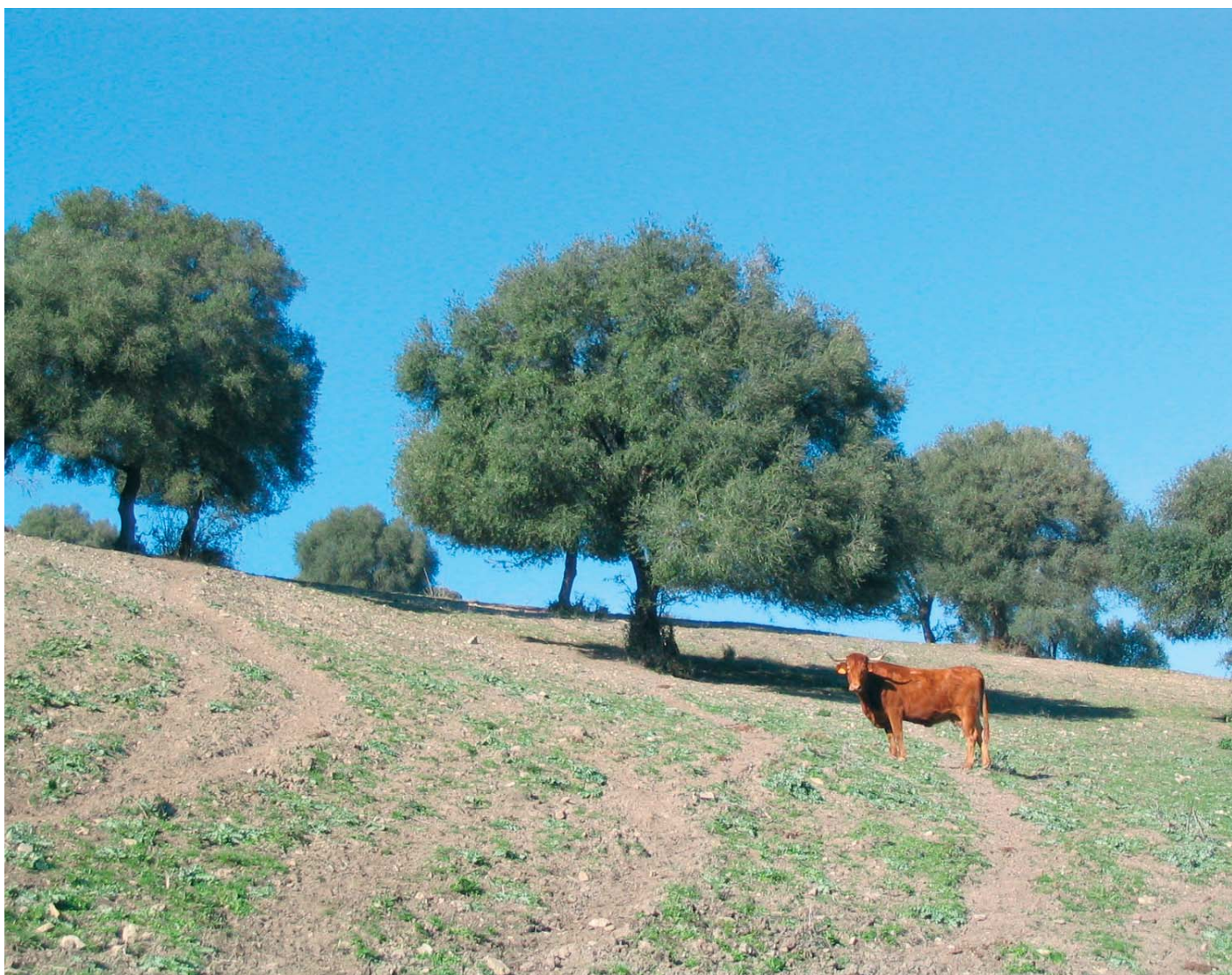


Foto 7.1. Dehesa de acebuche en Cádiz.





7.1.7 PASTIZAL

De los pastizales de Cádiz cabe destacar el alto porcentaje de dehesas un una cantidad de materia herbácea definida anteriormente como normal (58,9%), estando el 31% de las dehesas con escasez de materia herbácea.

Para estimar el grado de nitrificación de estas dehesas, se ha incluido el porcentaje de dehesas con presencia de malvas, estando presentes en el 11% de las mismas.

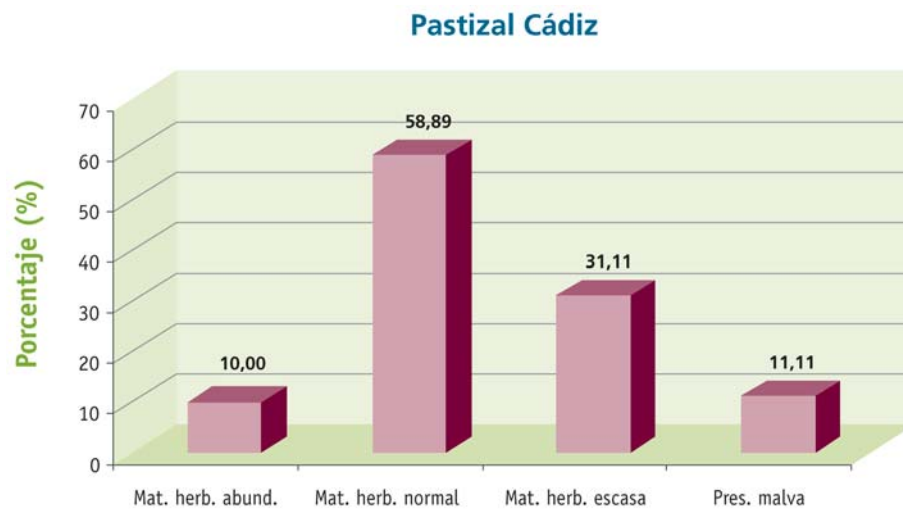


Figura 7.9. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Cádiz.

7.1.8. GRADO DE EROSIÓN

Por último, respecto al grado de erosión, las dehesas de Cádiz se encuentran en un término medio, con un 78% de las mismas con grados de erosión moderados, estando tan sólo el 3% sin erosión y el 19% con grados de erosión fuertes.

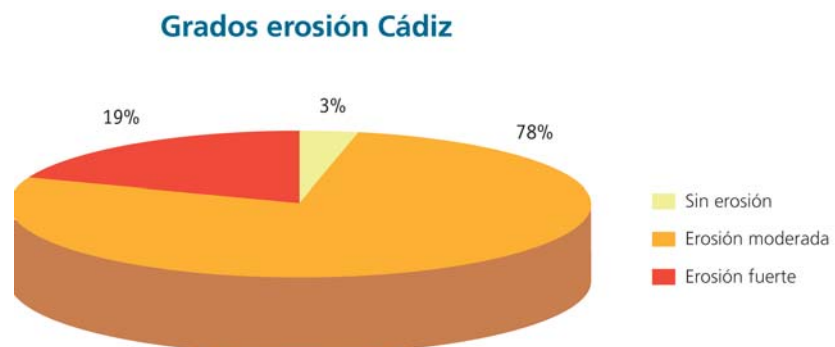


Figura 7.10. Grados de erosión en las dehesas de Cádiz.





7.2. CÓRDOBA

7.2.1. SUPERFICIE Y TIPOS

La provincia de Córdoba cuenta con un total de 452.813 ha de dehesa, de las cuales, un 23% se corresponden con dehesas de espesura normal y pasto, el 22% con dehesas cultivadas y pasto, el 17% con dehesas potenciales o matorralizadas y el 13% con dehesas normales con pasto, por destacar las que tienen una mayor representatividad en superficie.

Hay que destacar que ésta es la provincia con mayor superficie de dehesa cultivada de toda Andalucía, con un total de aproximadamente 100.000 ha.

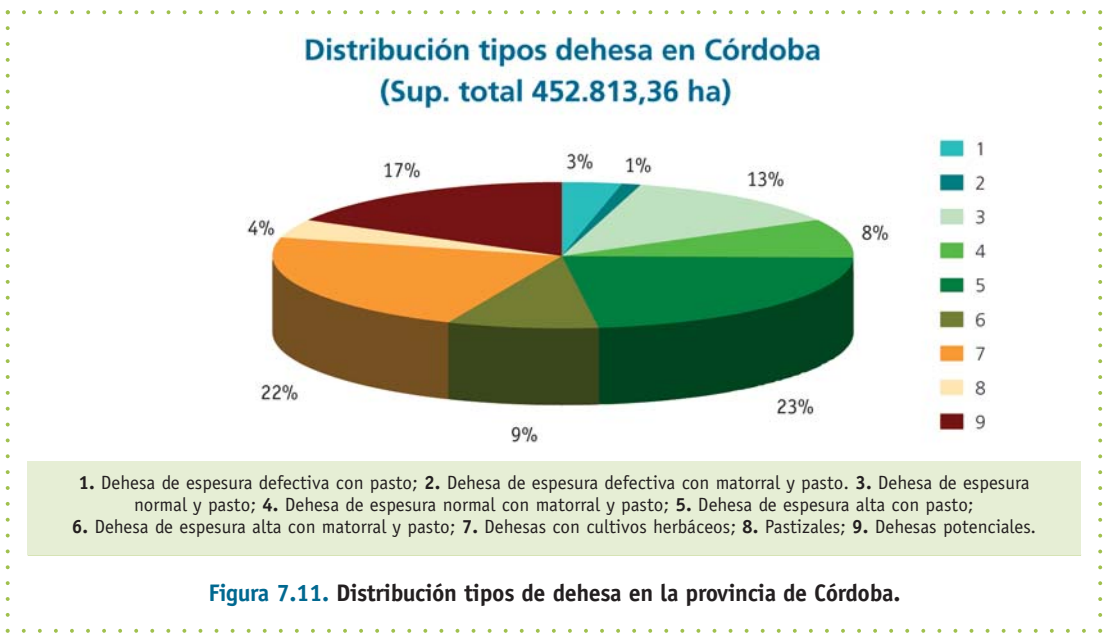
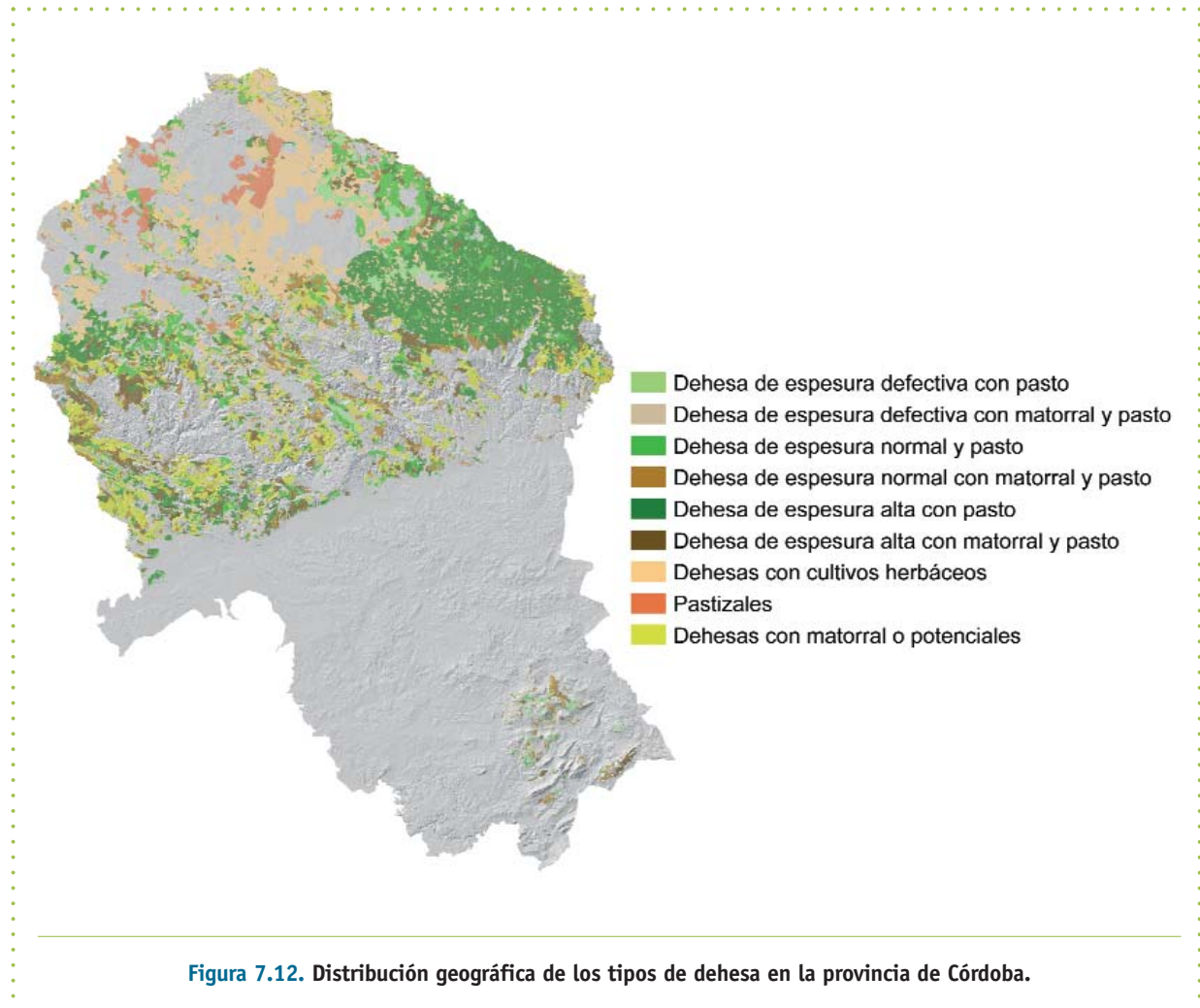


Foto 7.2. Dehesa en la provincia de Córdoba.





7.2.2. ESPECIE PRINCIPAL

En las dehesas de Córdoba dominan las masas puras frente a las mixtas, siendo la especie principal más abundante la encina, presente en el 87% de las dehesas, el alcornoque tan sólo aparece en el 2%.

Las especies principales en las dehesas mixtas son la encina mezclada con alcornoque, quejigo y acebuche, siendo la mezcla más extensa la de encina y alcornoque, en el 8% de las dehesas.





Distribución por especies en porcentaje prov. Córdoba

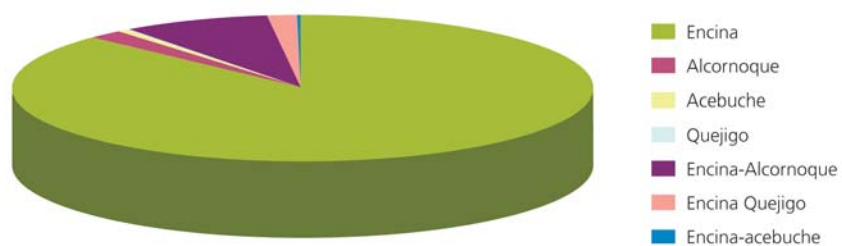


Figura 7.13. Porcentaje de aparición de especie principal en Córdoba.

Tabla 7.2. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Córdoba

	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	86,95
	Alcornoque	1,99
	Acebuche	0,44
	Quejigo	0,44
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	8,19
	Encina Quejigo	1,77
	Encina-acebuche	0,22





7.2.3 EDAD DEL ARBOLADO

Hay que destacar de esta provincia que es la que posee las clases diamétricas más elevadas ya que el resto de provincias no presenta edades medias superiores a 90 cm.

Otro rasgo a destacar es que la clase diamétrica más abundante es la de 40 cm, por lo que la edad no se estima muy elevada, presentando además un porcentaje considerable de dehesas con clases diamétricas de 30 cm. Por tanto, se puede afirmar que en Córdoba existen dehesas muy envejecidas en el norte de la provincia, como ya se comprobó en el capítulo 6 de Diagnóstico y que normalmente se corresponden con dehesas cultivadas. Por otro lado, encontramos dehesas relativamente jóvenes, las cuales se localizan en la Sierra y son normalmente dehesas potenciales o matorralizadas.

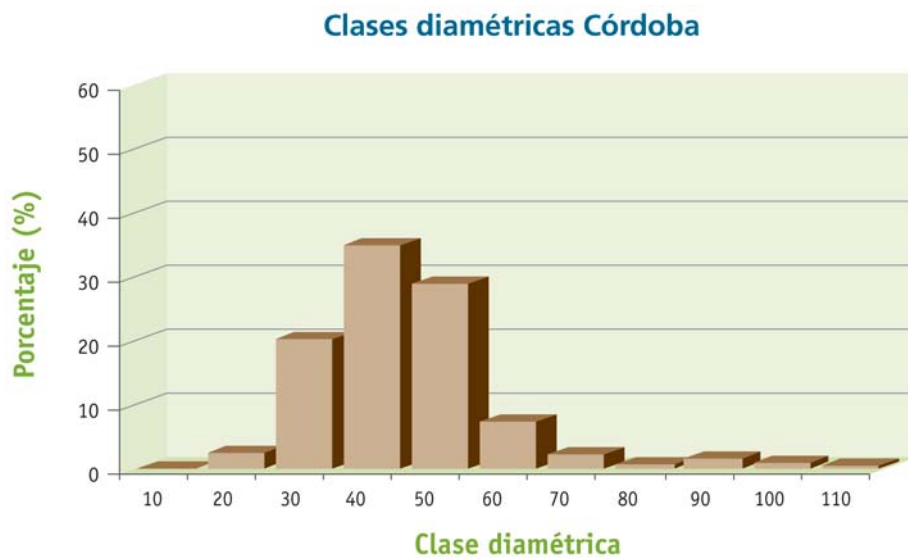


Figura 7.14. Porcentaje de clases diamétricas en Córdoba.

7.2.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

En la provincia de Córdoba encontramos un alto porcentaje de árboles con grados moderados de defoliación (47%), dato esperado ya que es un intervalo muy amplio y además es el más abundante en toda Andalucía.

También hay que destacar que un 30% de los árboles presentan grados de defoliación ligeros y un 17% están gravemente defoliados.



Figura 7.15. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Córdoba.

7.2.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

Respecto a los daños, los más frecuentes son los moderados, seguidos de los leves e importantes. Por otro lado, un 13% de las dehesas muestreadas muestra daños severos causados por la combinación de agentes bióticos y abióticos.

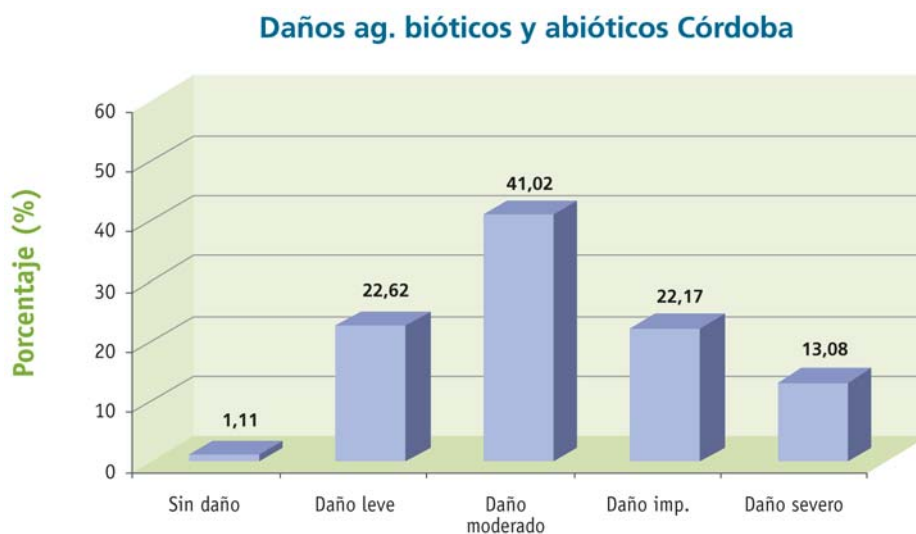


Figura 7.16. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Córdoba.





7.2.6. REGENERADO NATURAL

Con respecto al regenerado natural, el 46% de las dehesas de Córdoba no presenta regenerado o es muy escaso (Figura 7.17), pero además encontramos un 31% con abundante regenerado, es decir, nos encontramos dos tipos opuestos de dehesa, por un lado, la cultivada sin regenerado y por otro, la potencial, con abundante regenerado.

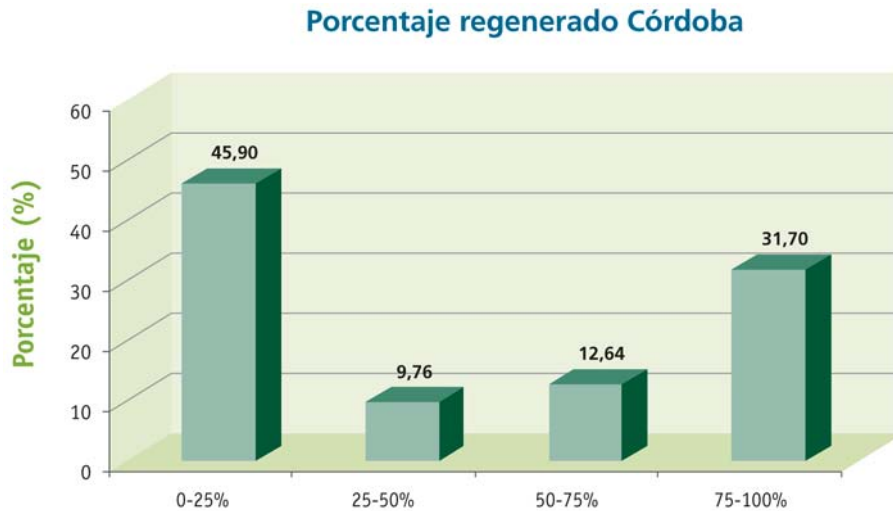


Figura 7.17. Porcentaje de regenerado natural en Córdoba.

Respecto a los tipos de regenerado, el más abundante es la mata, en el 49,43% de las dehesas, regenerado no viable desde el punto de vista del pastoreo de ganado. Le siguen la mata alta, con mayor resistencia frente al mismo, vardascal bajo, arbustedo y vardascal alto, estos últimos resistentes al efecto del ganado e incluso pueden beneficiarse del mismo.

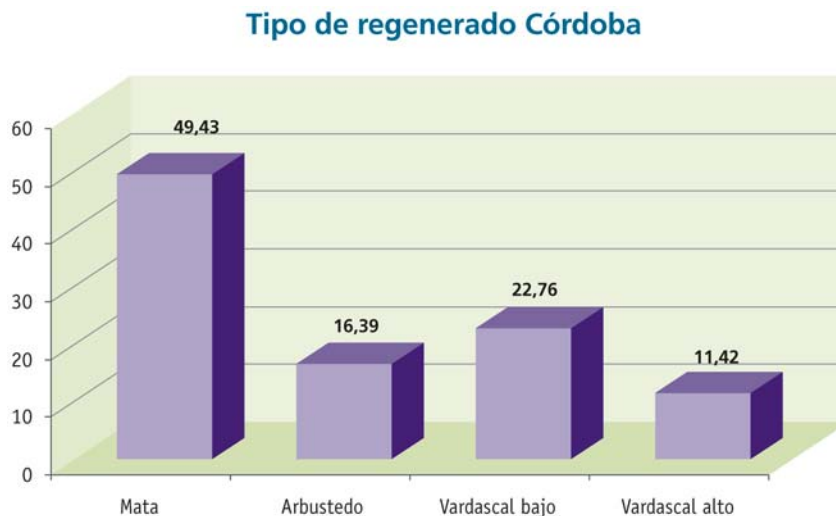


Figura 7.18. Tipos de regenerado natural en Córdoba.



7.2.7. PASTIZAL

Respecto al pasto de las dehesas de Córdoba, destacan que el 45% de las mismas presentan escasez de materia herbácea y el 41%, cantidad de materia herbácea normal, presentando abundancia el 13% de las dehesas.

La presencia de malvas tan sólo ha sido patente en el 11,7% de las dehesas, por lo que se puede afirmar que no están excesivamente nitrificados los pastos de las dehesas de esta provincia.

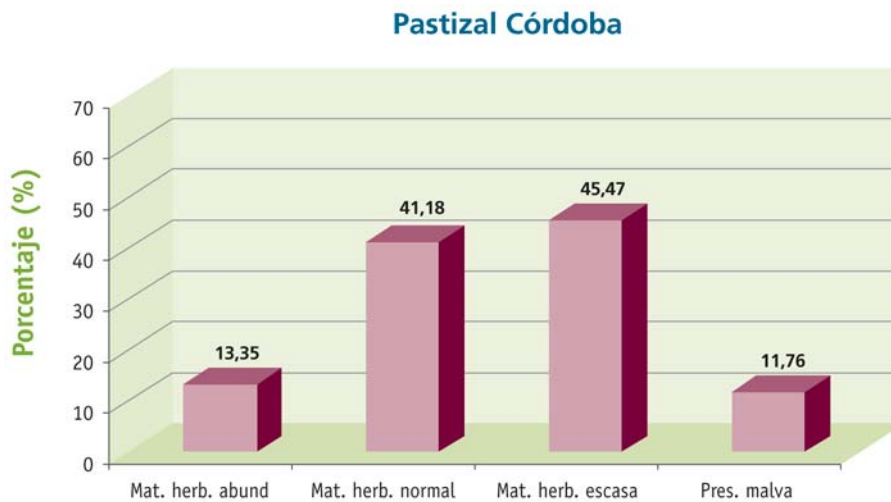


Figura 7.19 Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Córdoba.

7.2.8. GRADO DE EROSIÓN

La erosión de las dehesas de Córdoba no es un tema especialmente preocupante, ya que el 55% de las mismas no presentan síntomas erosivos y el 35% con erosión moderada. Tan sólo el 10% presentan grados de erosión fuertes.

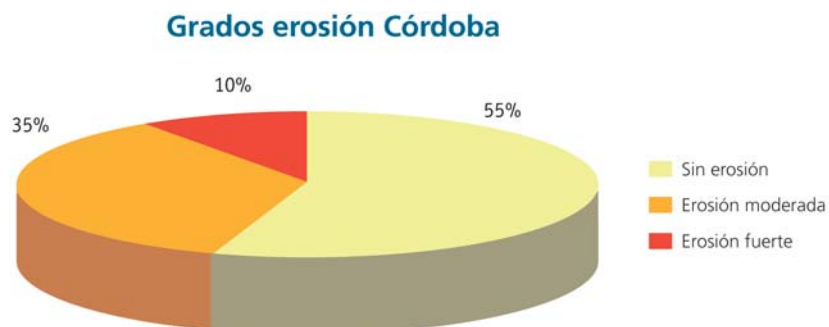


Figura 7.20. Grados de erosión en las dehesas de Córdoba.





7.3. HUELVA

7.3.1. SUPERFICIE Y TIPOS

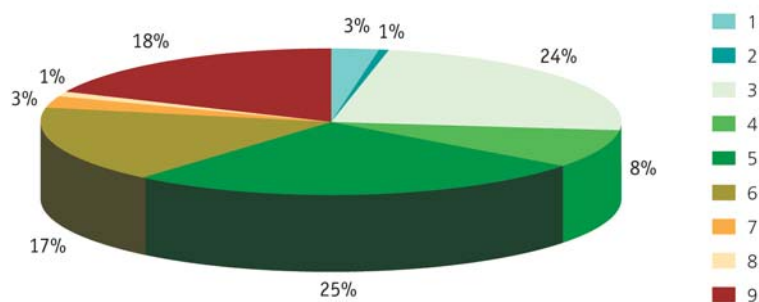
La superficie de dehesa en la provincia de Huelva asciende a 240.585 ha, de las cuales la mitad corresponden a dehesas de espesuras alta y normal con pasto. Le siguen por orden de extensión en el territorio las dehesas potenciales y dehesas de espesura alta y normal con matorral y pasto. Escasamente representadas están las dehesas de espesura defectiva, dehesas cultivadas y pastizales.



Foto 7.3. Dehesa en la provincia de Huelva.

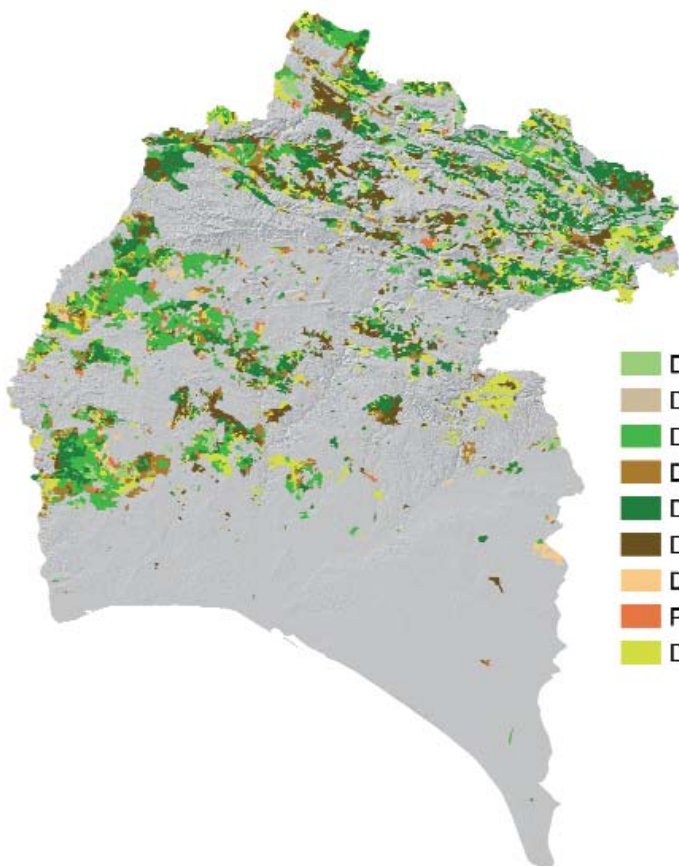


**Distribución tipos dehesa en Huelva
(Sup. total 240,585,28 ha)**



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto. 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 7.21. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Huelva.



- Dehesa de espesura defectiva con pasto
- Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto
- Dehesa de espesura normal y pasto
- Dehesa de espesura normal con matorral y pasto
- Dehesa de espesura alta con pasto
- Dehesa de espesura alta con matorral y pasto
- Dehesas con cultivos herbáceos
- Pastizales
- Dehesas con matorral o potenciales

Figura 7.22. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Huelva.





7.3.2. ESPECIE PRINCIPAL

Con respecto a la especie principal, cabe destacar la escasa diversidad de especies, existiendo únicamente dehesas de encina o alcornoque o mezcla de ambas.

Distribución por especies en porcentaje prov. Huelva



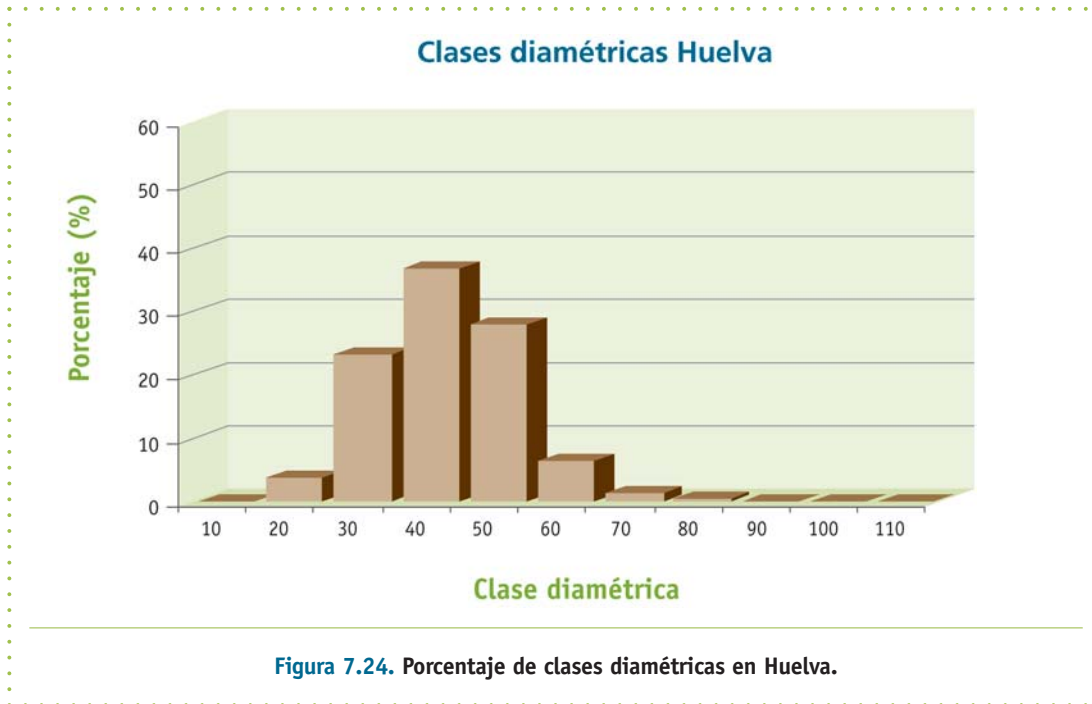
Figura 7.23. Porcentaje de aparición de especie principal en Huelva.

Tabla 7.3. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Huelva

	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	89,41
	Alcornoque	2,12
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	8,47

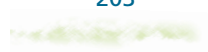
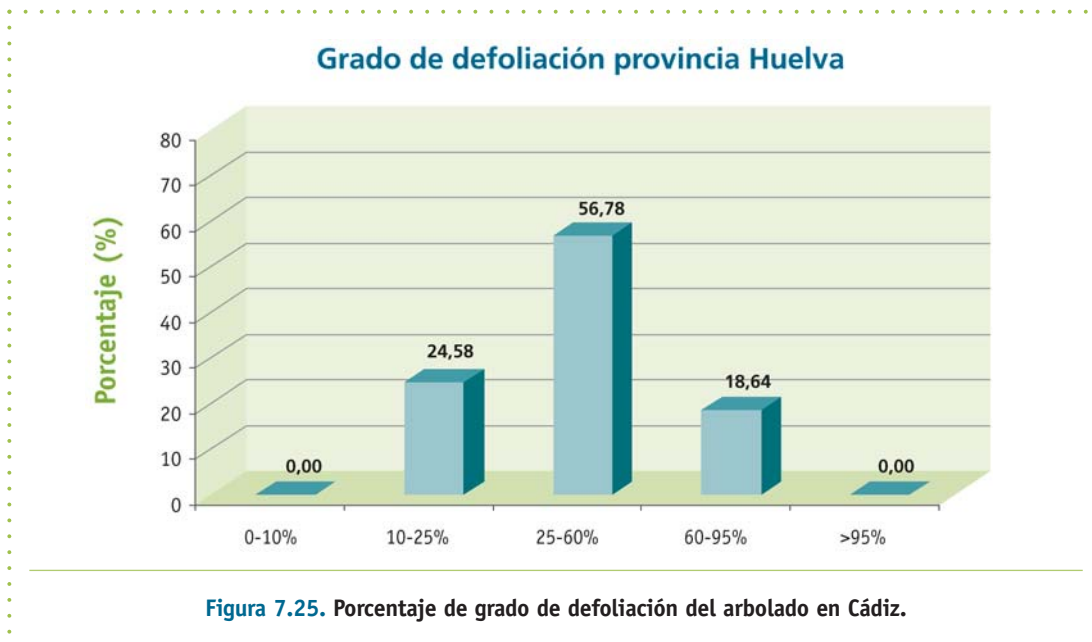
7.3.3. EDAD DEL ARBOLADO

Respecto a la edad de las dehesas de Huelva destacan por no tener un arbolado demasiado envejecido, siendo en general dehesas maduras con un porcentaje de dehesas más jóvenes, las que poseen clases diamétricas de 30 cm.



7.3.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

El grado de defoliación más abundante es el moderado, al igual que las dehesas de Córdoba, seguido del ligero y gravemente defoliado, en el 18% de las dehesas.





7.3.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

Los daños de tipo moderado son los más frecuentes en las dehesas de Huelva, apareciendo en el 54% de los casos. El daño leve es el segundo más abundante, en el 35% de las dehesas. Los daños severos tienen escasa representación, tan sólo aparecen en el 2% de las dehesas de esta provincia.

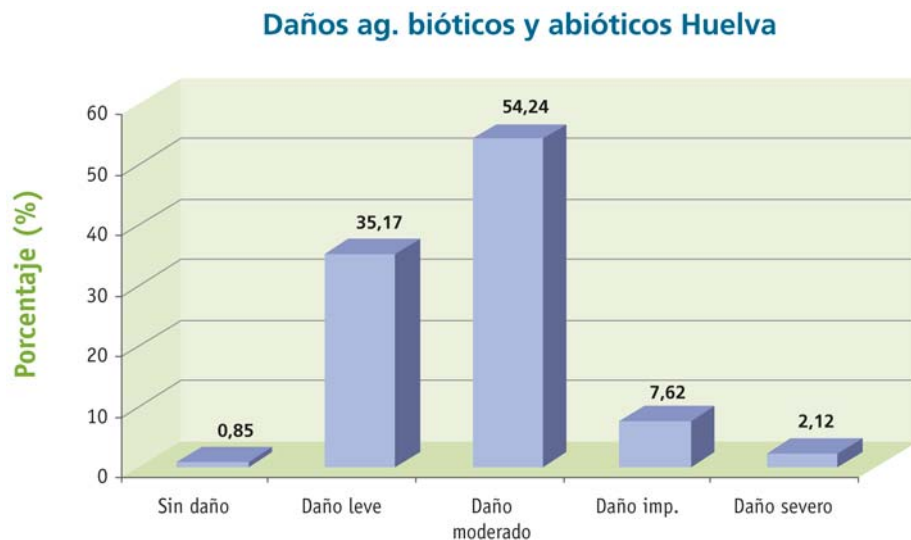


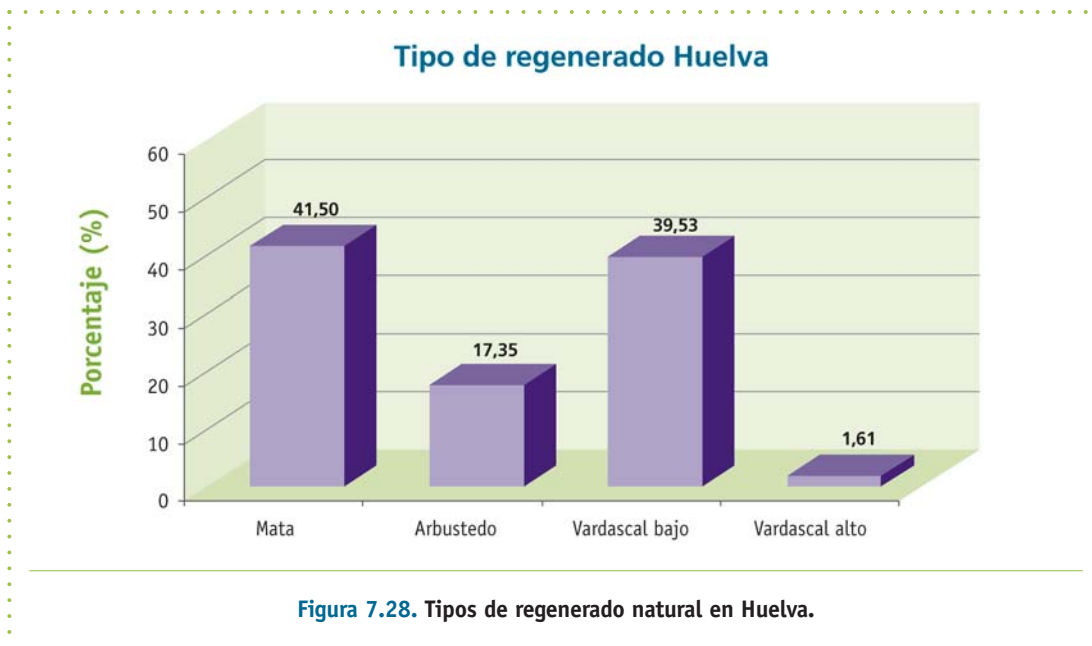
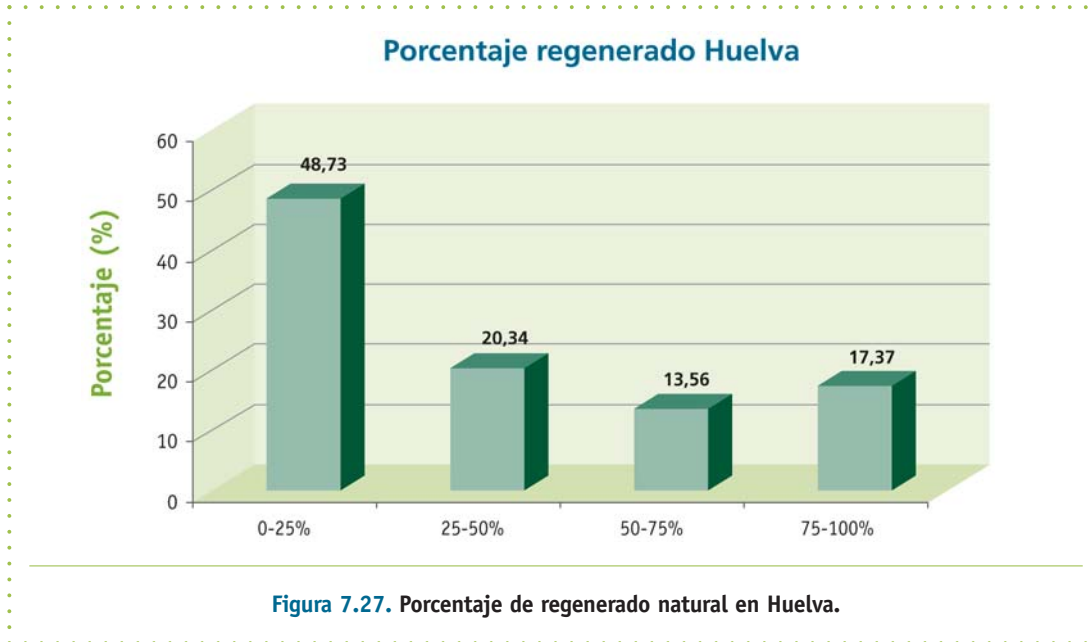
Figura 7.26. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Huelva.

7.3.6. REGENERADO NATURAL

Existe un alto porcentaje de dehesas (48,7%) que no presentan regenerado o es muy escaso, además, tan sólo el 17% presenta abundancia de regenerado, por lo que se puede afirmar que la escasez de regenerado natural es un hecho patente en esta provincia.

Con respecto a los tipos de regenerado, destacan por su abundancia las matas bajas pero, en cambio, también hay abundancia de vardascal bajo, con mayor resistencia frente al diente del ganado.







7.3.7. PASTIZAL

Respecto al pastizal hay que destacar su abundancia de materia herbácea (40%), pero a la vez su alto grado de nitrificación, ya que el 42% de las dehesas presentaban presencia de malvas.

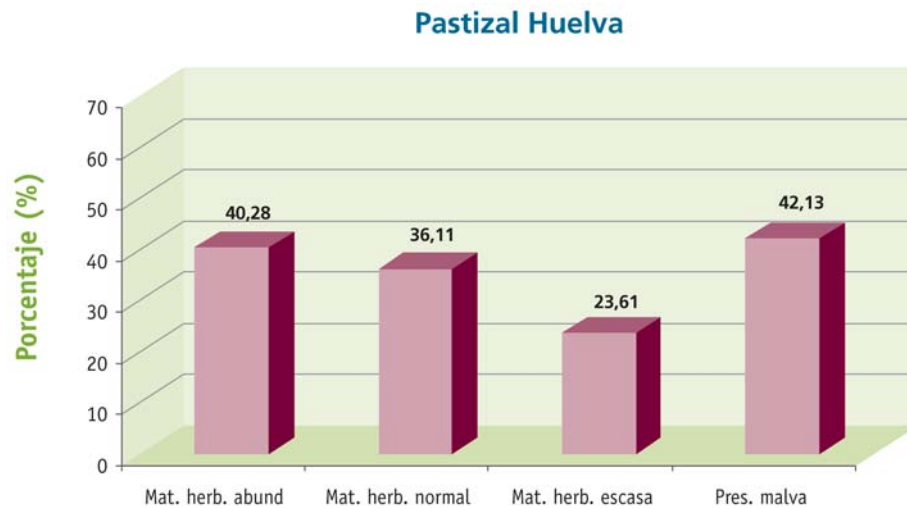


Figura 7.29. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Huelva.

7.3.8. GRADO DE EROSIÓN

En la provincia de Huelva destacan las dehesas con un grado moderado de erosión (59%), seguido de un 32% de dehesas sin síntomas erosivos y por último, el 9% de las mismas presentan síntomas severos de erosión (Figura 7.30).

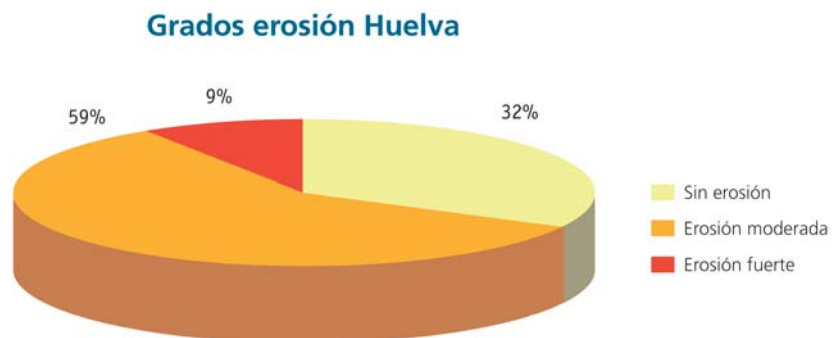


Figura 7.30. Grados de erosión en las dehesas de Huelva.

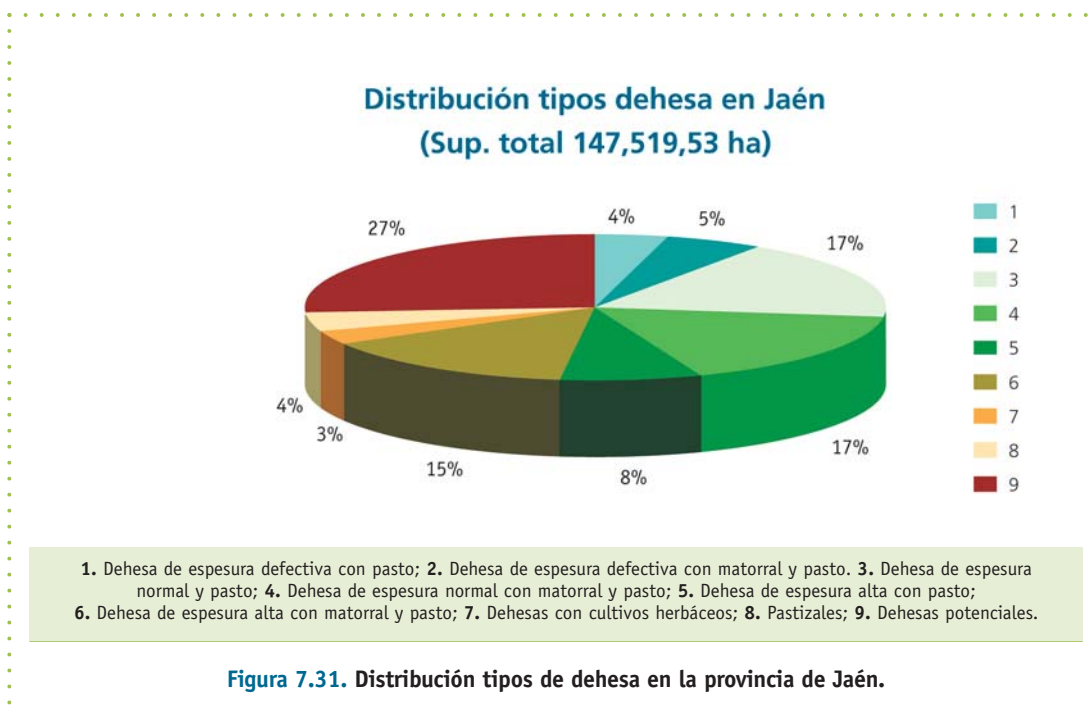




7.4. JAÉN

7.4.1. SUPERFICIE Y TIPOS

La superficie adehesada de la provincia de Jaén es 147.519 ha aproximadamente, de las cuales, el 27% se corresponde con dehesas potenciales. Las dehesas de espesura normal con pasto y con matorral y pasto son las segundas más importantes, por orden de extensión en el territorio, ocupando cada una el 17% de la superficie adehesada de esta provincia. Le siguen las dehesas de espesura alta con matorral y pasto, dehesas de espesura defectiva, pastizales y por último dehesas cultivadas, que tan sólo ocupan el 3% (Figura 7.31).



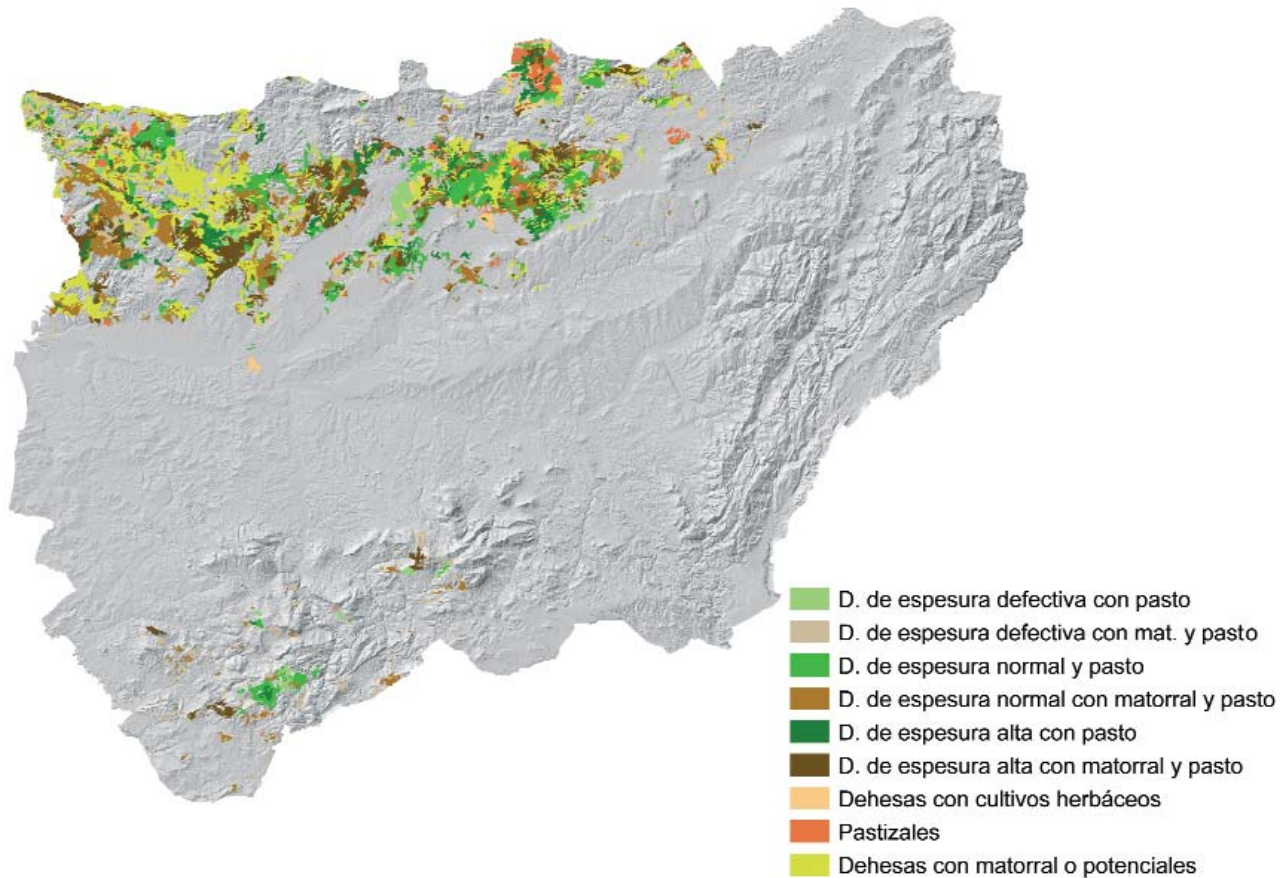


Figura 7.32. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Jaén.

7.4.2. ESPECIE PRINCIPAL

Como puede observarse en la Figura 7.33 las dehesas puras de encina son las dominantes en la provincia de Jaén, siendo las dehesas mixtas de encina y alcornoque las segundas más representadas por orden de extensión en el territorio, seguidas de las de encina y pino, encina y acebuche.





Distribución por especies en porcentaje prov. Jaén



Figura 7.33. Porcentaje de aparición de especie principal en Jaén.

Tabla 7.4. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Jaén

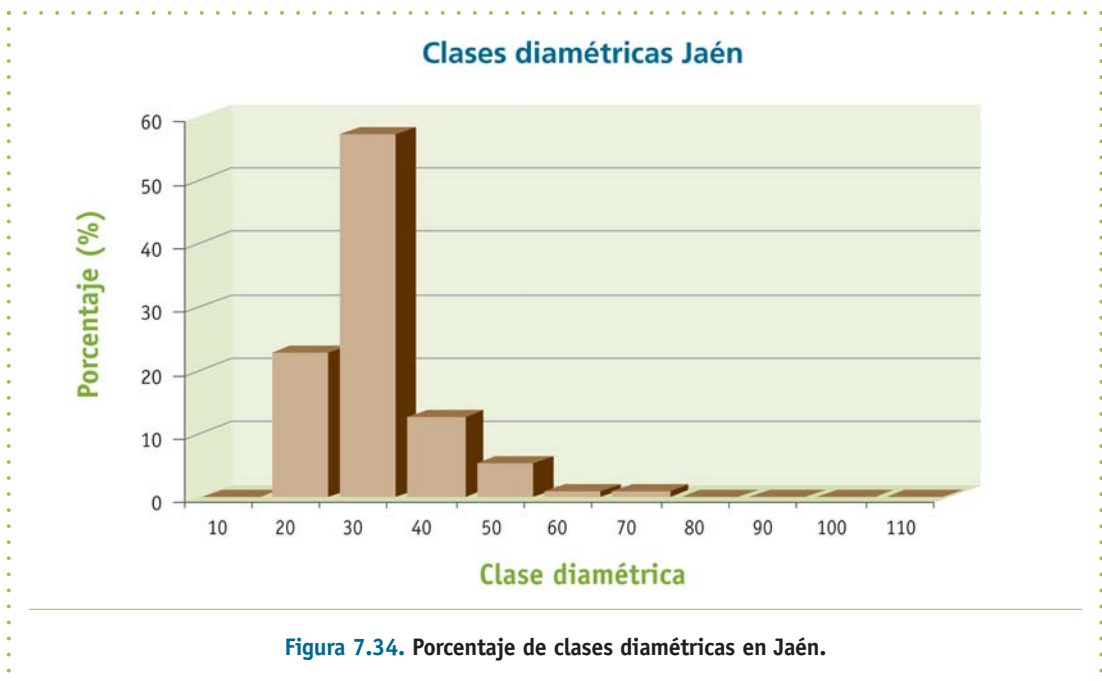
	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	86,36
	Alcornoque	0,91
	Acebuche	0,91
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	6,36
	Encina Quejigo	0,91
	Encina-acebuche	1,82
	Encina-pino	2,73



7.4.3. EDAD DEL ARBOLADO

Respecto a la edad del arbolado de las dehesas de Jaén hay que destacar que dominan las dehesas jóvenes, siendo la clase diamétrica más frecuente la de 30 cm, seguida de la de 20 cm, además las clases diamétricas más elevadas no se encuentran en este tipo de dehesas.

Por tanto se puede afirmar que las dehesas de Jaén son las más jóvenes en conjunto de Andalucía.



7.4.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

Las dehesas de Jaén también destacan por el buen estado del arbolado, ya que el 78% de las mismas presenta grados de defoliación leves o no están defoliadas, no existiendo grados de defoliación graves o árboles secos.

Este buen estado del arbolado puede ser debido a la juventud del mismo, que es menos susceptible a condiciones adversas.



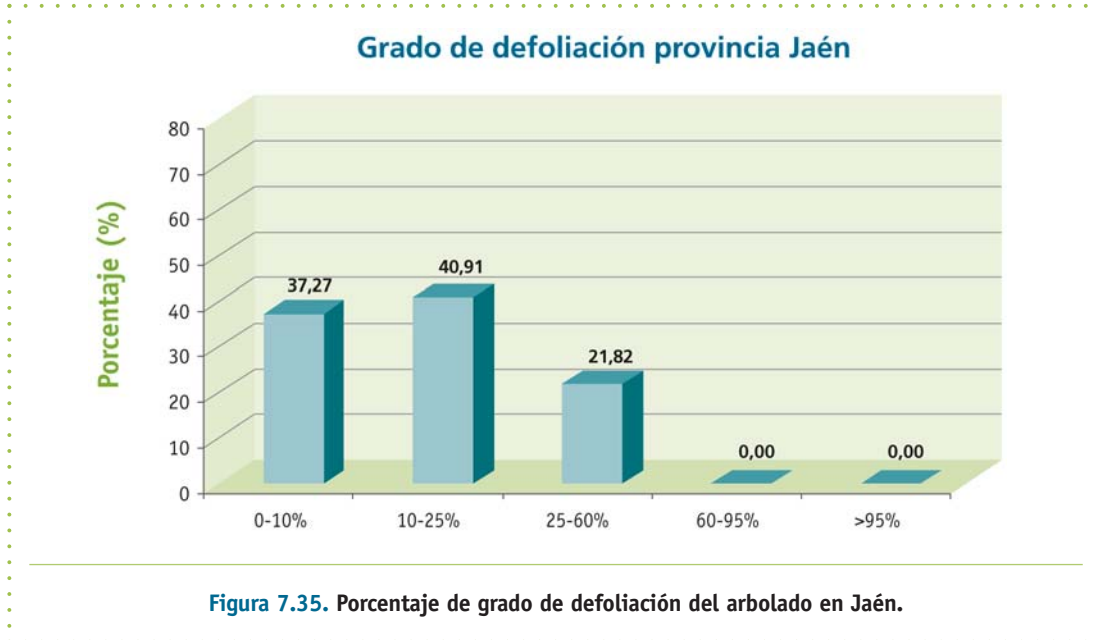


Foto 7.4. Dehesa en la provincia de Jaén.



7.4.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

Con respecto a los daños, a diferencia con la defoliación, el grado de daño más frecuente es el moderado, estando presente en el 47% de las dehesas. El segundo daño más frecuente es el importante, en el 24% de las mismas, seguido del daño leve (23,6%). Por último, presentan daño severo el 4,5% de las dehesas de Jaén.

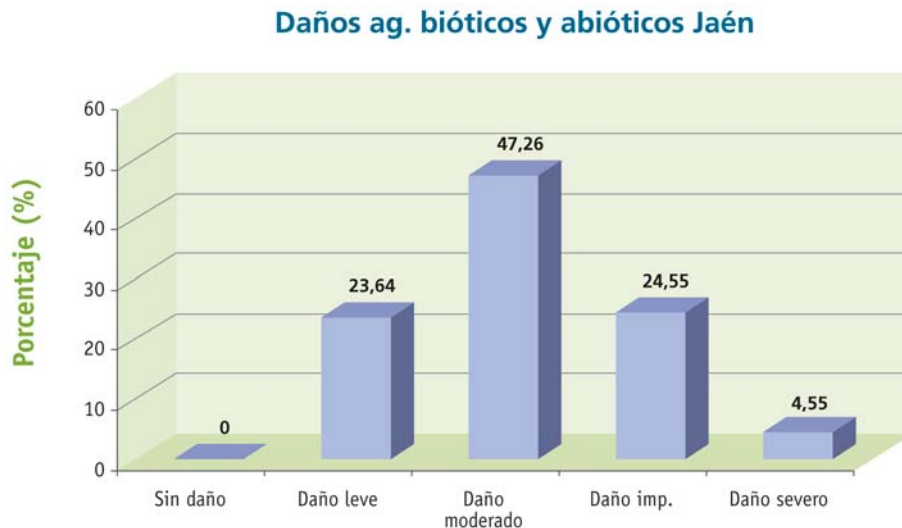


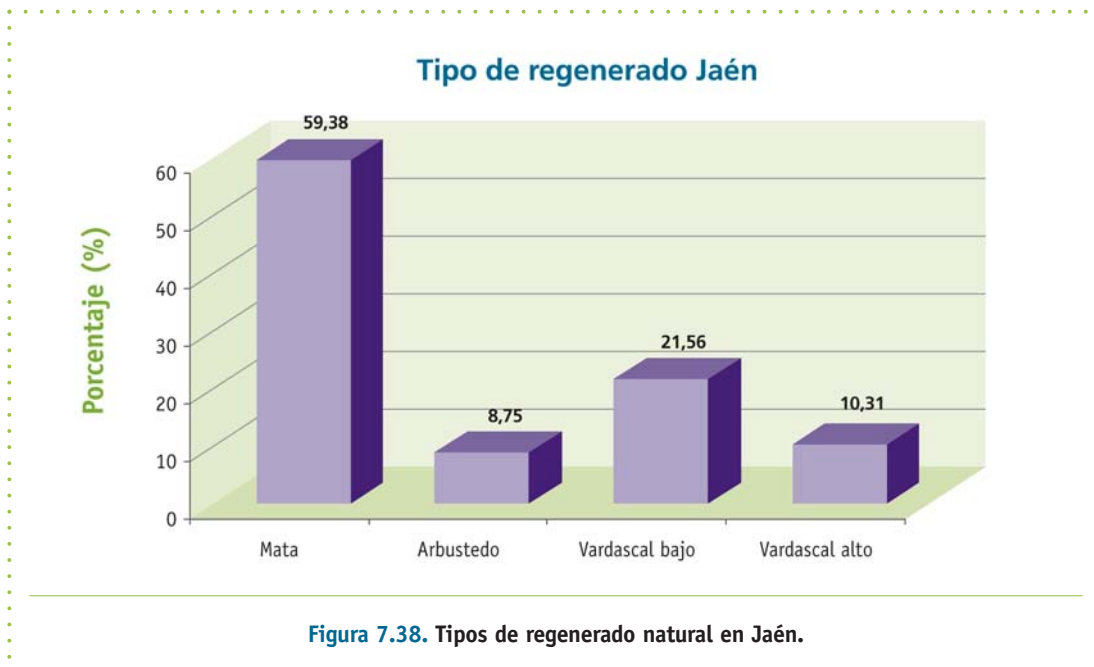
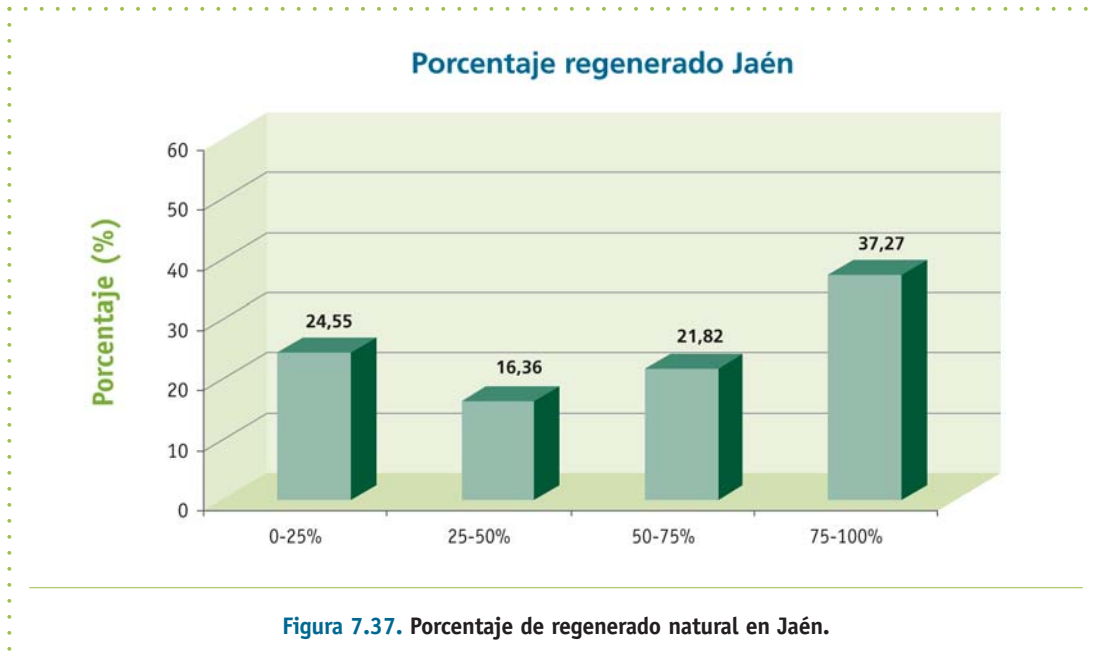
Figura 7.36. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Jaén.

7.4.6. REGENERADO NATURAL

La regeneración natural de las áreas adehesadas de la provincia de Jaén destaca por la abundancia de regenerado en el 37% de las mismas, pero también encontramos un 24,5% en las que no existe regenerado o en muy baja proporción, por lo que aunque estas dehesas estén en buen estado, hay que tener especial precaución para tomar medidas correctoras a tiempo.

Respecto al tipo de regenerado, domina la mata más vulnerable frente al diente de ganado. Con respecto a los tipos de regenerado más desarrollados, como son el arbustado y el vardascal bajo y alto, éstos aparecen en escasa proporción.

Por tanto, en las dehesas de Jaén, a pesar de su buen estado, tienen escasez de regenerado que en el futuro podría ser un problema si no se actúa.



7.4.7. PASTIZAL

En los pastos de los sistemas adherados de la provincia de Jaén destaca la escasez de materia herbácea en el 48% de las dehesas, presentando una cantidad normal el 37% de las mismas y abundante en el 14,5%.





Con respecto a la nitrificación de los pastos, medido mediante la presencia o no de malvas, cabe destacar que sólo se ha encontrado presencia de la misma en el 5,45% de las dehesas.

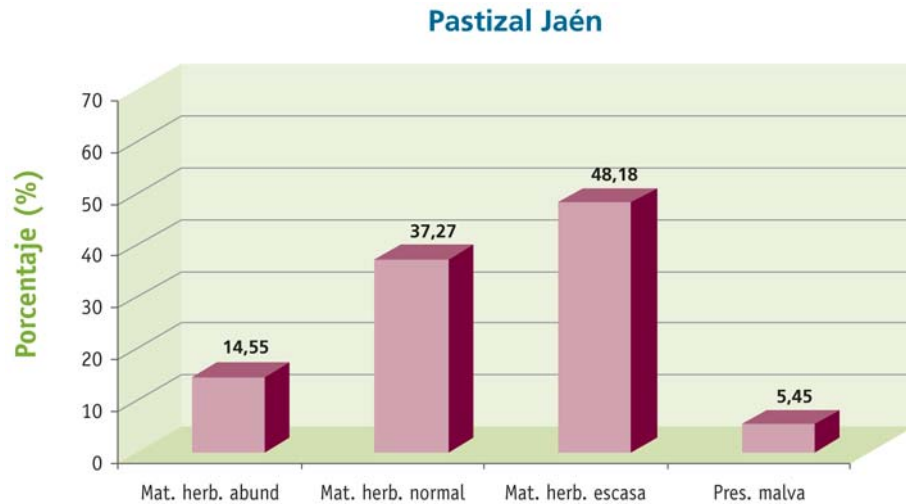


Figura 7.39. Materia herbácea y presencia de malvas en el pastizal de Jaén.

7.4.8. GRADO DE EROSIÓN

En la provincia de Jaén destaca que el 94% de las dehesas no presentan síntomas erosivos y tan sólo el 5% presenta erosión moderada y el 1%, erosión fuerte. Por tanto, el estado de conservación del suelo en los sistemas adehesados de esta provincia se encuentra en muy buen estado.

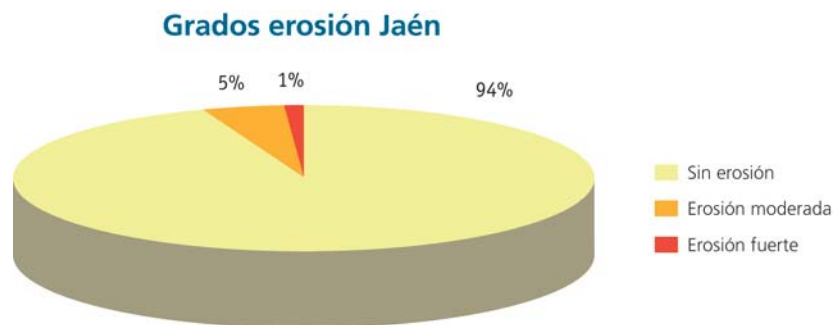


Figura 7.40. Grados de erosión en las dehesas de Jaén.

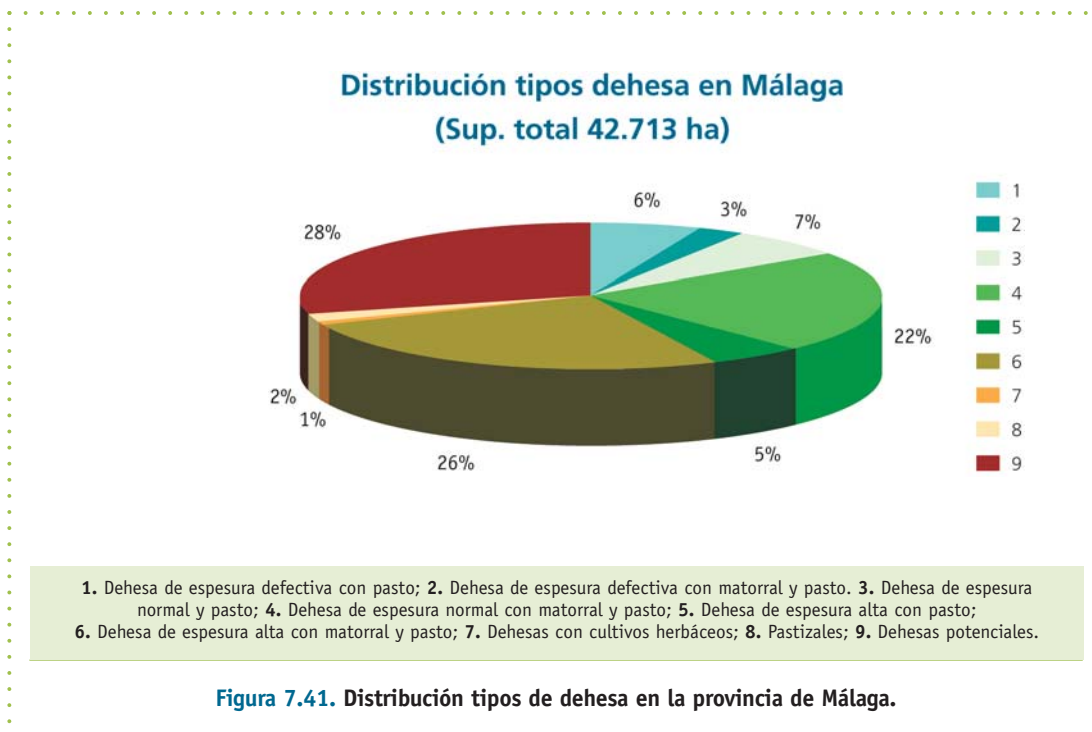




7.5. MÁLAGA

7.5.1. SUPERFICIE Y TIPOS

La superficie total de dehesa en Málaga asciende a 42.713 ha, siendo la provincia con menor superficie. El tipo de dehesa más extenso es la dehesa potencial, ocupando el 28% de la superficie adehesada. La dehesa de espesura alta con matorral y pasto es el segundo tipo más extendido (26%), siguiéndole la dehesa de espesura normal con matorral y pasto, dehesa normal con pasto (7%) y dehesa defectiva con pasto (6%). Escasamente representados están las dehesas defectivas con matorral y pasto, pastizales y dehesas cultivadas (Figura 7.41).



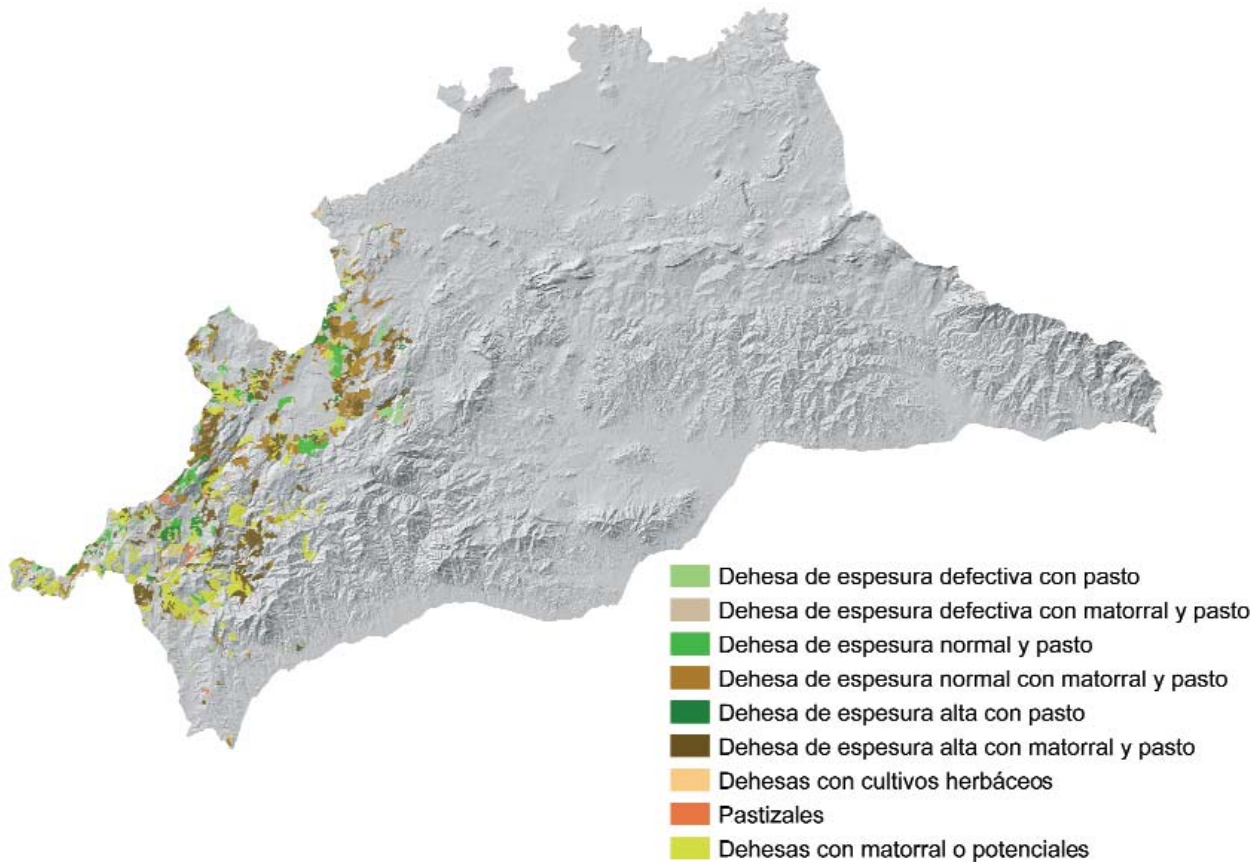


Figura 7.42. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Málaga.

7.5.2. ESPECIE PRINCIPAL

Al igual que en el resto de provincias, en Málaga dominan las dehesas puras de encina pero en menor medida que en las demás, ocupando tan sólo el 42% de la superficie (Figura 7.43 y tabla 7.5.)

Las dehesas mixtas de alcornoque y quejigo son las que ocupan mayor superficie en segundo lugar, representando el 16,13%, le siguen las dehesas puras de *Quercus canariensis* (12,9%), las dehesas de alcornoque y las dehesas mixtas de encina y alcornoque y encina y quejigo (6,45%). Ocupan menor superficie las dehesas mixtas de encina y acebuche y encina y pino (3,43%).





Distribución por especies en porcentaje prov. Málaga

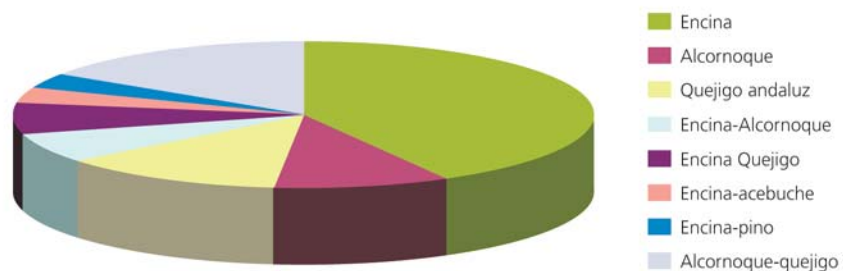


Figura 7.43. Porcentaje de aparición de especie principal en Málaga.

Tabla 7.5. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Málaga

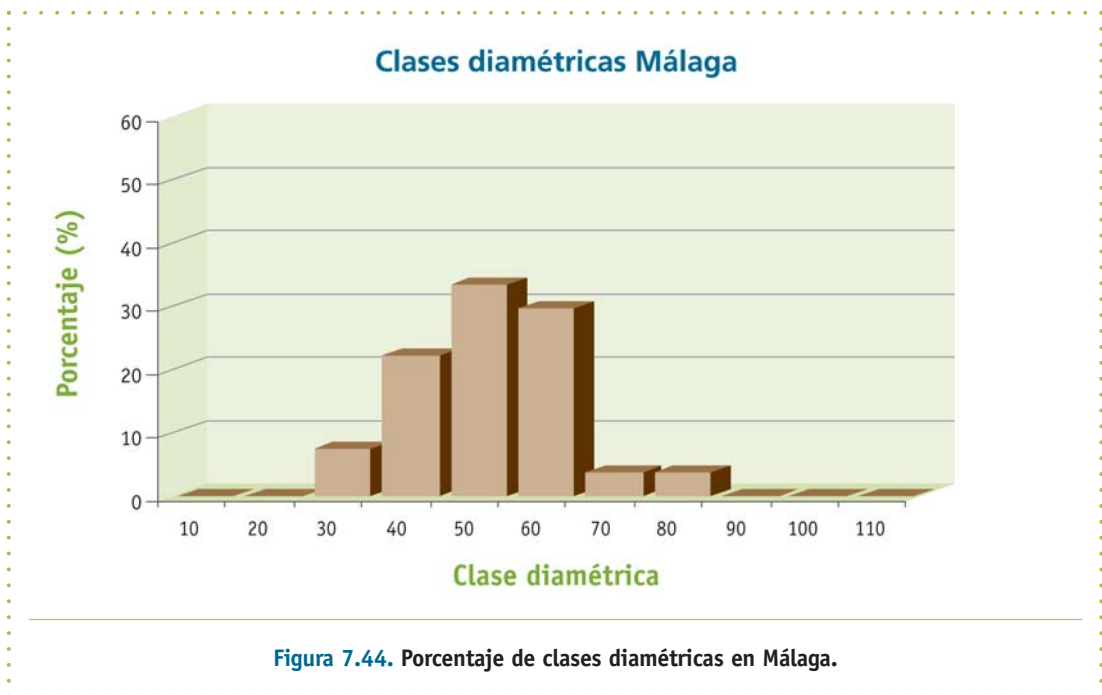
	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	41,94
	Alcornoque	9,68
	Quejigo andaluz	12,90
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	6,45
	Encina Quejigo	6,45
	Encina-acebuche	3,22
	Encina-pino	3,23
	Alcornoque-quejigo	16,13



7.5.3. EDAD DEL ARBOLADO

En la provincia de Málaga predominan los sistemas adehesados de edad madura, ya que las clases diamétricas medias dominantes son las de 50 y 60 cm. Le siguen las de 40, 30 y por último, de 70 y 80 cm.

Destaca la ausencia total de clases diamétricas medias de 10 y 20 cm y las c.d. de edades maduras, como son las de 90 a 110 cm.



7.5.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

Respecto al grado de defoliación, en el arbolado de los sistemas adehesados de Málaga predominan los árboles ligeramente defoliados (66,6%), seguidos de los moderadamente defoliados en el 22% de las dehesas (Figura 7.45)

Por tanto, se puede afirmar que este arbolado se encuentra en general en buen estado, ya que árboles gravemente defoliados sólo se han encontrado en el 3,7% de los casos.

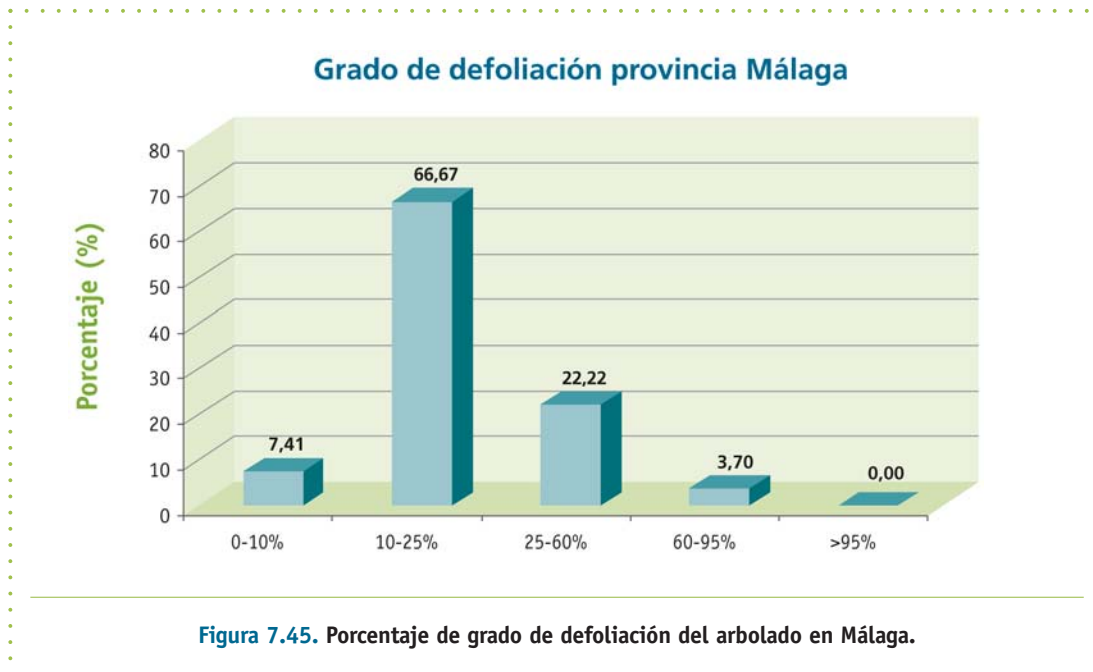


Foto 7.5. Dehesa en la provincia de Málaga.



7.5.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

En la superficie adehesada de Málaga destaca del arbolado los daños producidos por la combinación de agentes bióticos y abióticos moderados y leves, representando los daños importantes tan sólo el 7% de la superficie (Figura 7.46)

Así, se puede afirmar que, tras el análisis del grado de defoliación y daño, que las dehesas de Málaga se encuentran en un buen estado fitosanitario.

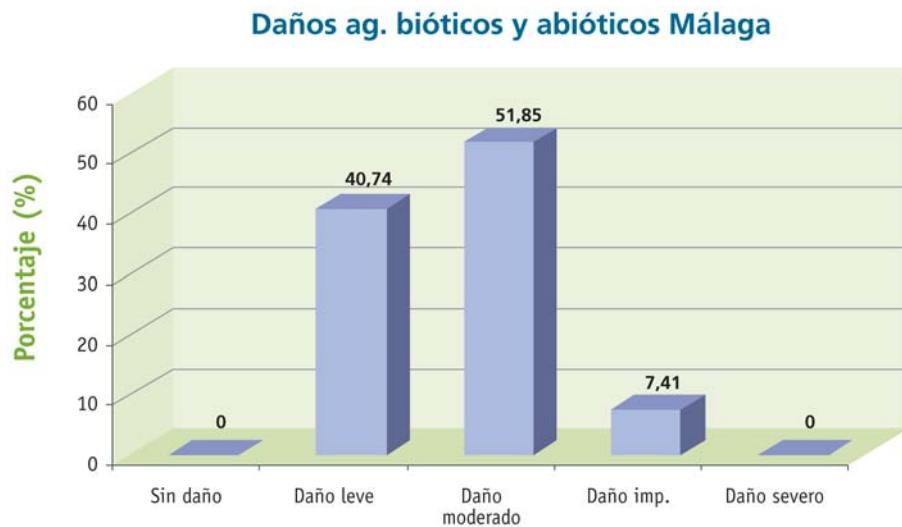


Figura 7.46. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Málaga.

7.5.6. REGENERADO NATURAL

Del regenerado natural de Málaga destaca la abundancia del mismo, en relación a las otras provincias, representando el 55,5% de las dehesas, además la ausencia de regenerado sólo ha sido patente en el 3,7% de las dehesas (Figura 7.47)

Con respecto al tipo de regenerado es de destacar que domina la mata baja (63,82%), es decir, domina un morfotipo vulnerable frente a la acción del ganado.

Los morfotipos más desarrollados y por tanto, resistentes al ganado como son arbustedo y vardascales bajo y alto, representan respectivamente el 11,18%, 17,76% y 7,24%.

Por tanto, respecto al regenerado natural hay que concluir que aunque es abundante la cantidad de regenerado, desde el punto de vista de pastoreo, es escasa la proporción de regenerado viable.

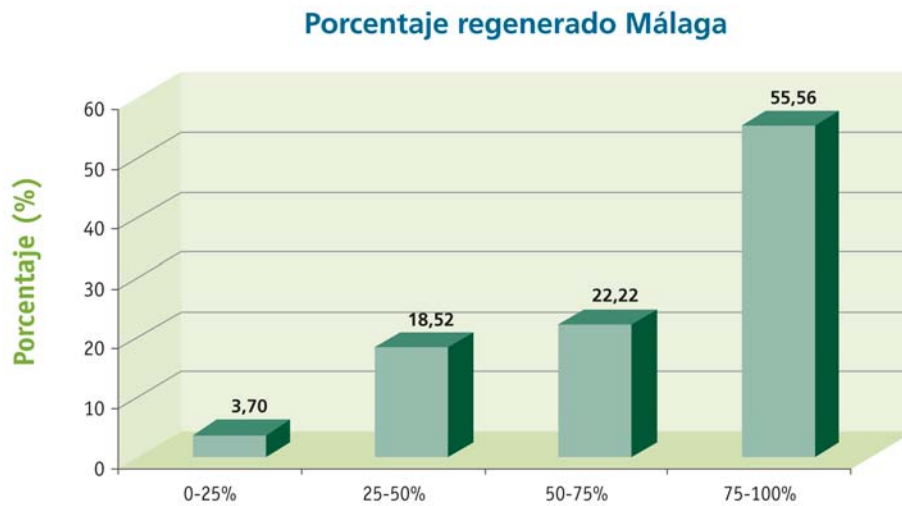


Figura 7.47. Porcentaje de regenerado natural en Málaga.

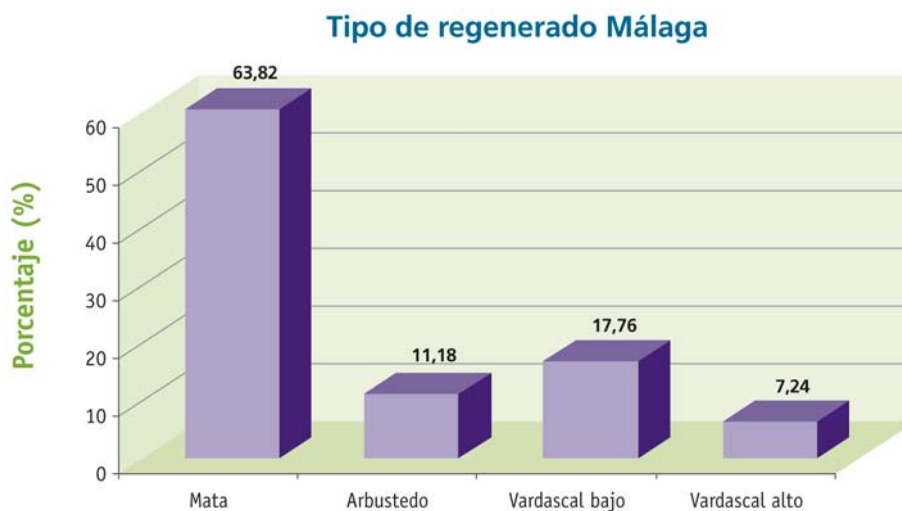


Figura 7.48. Tipos de regenerado natural en Málaga.

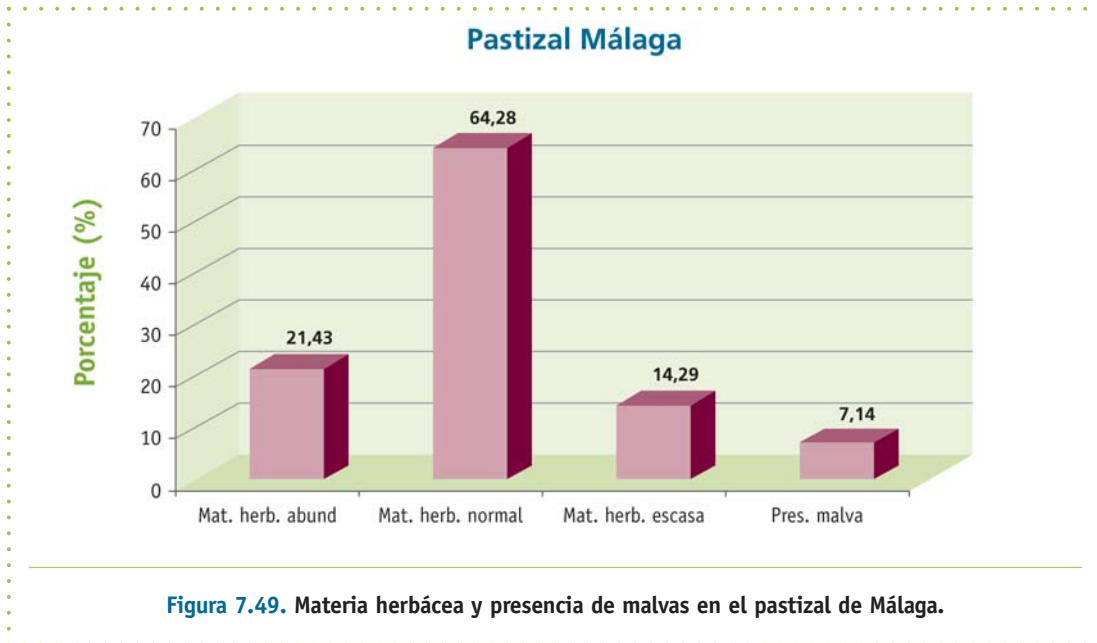
7.5.7. PASTIZAL

El pastizal de los sistemas adeshados de la provincia de Málaga se caracteriza por un estado bueno, ya que domina una cantidad de materia herbácea normal y la abundante representa el 21% de los pastos. Los casos con escasez de la misma han sido solamente el 14% (Figura 4.49).





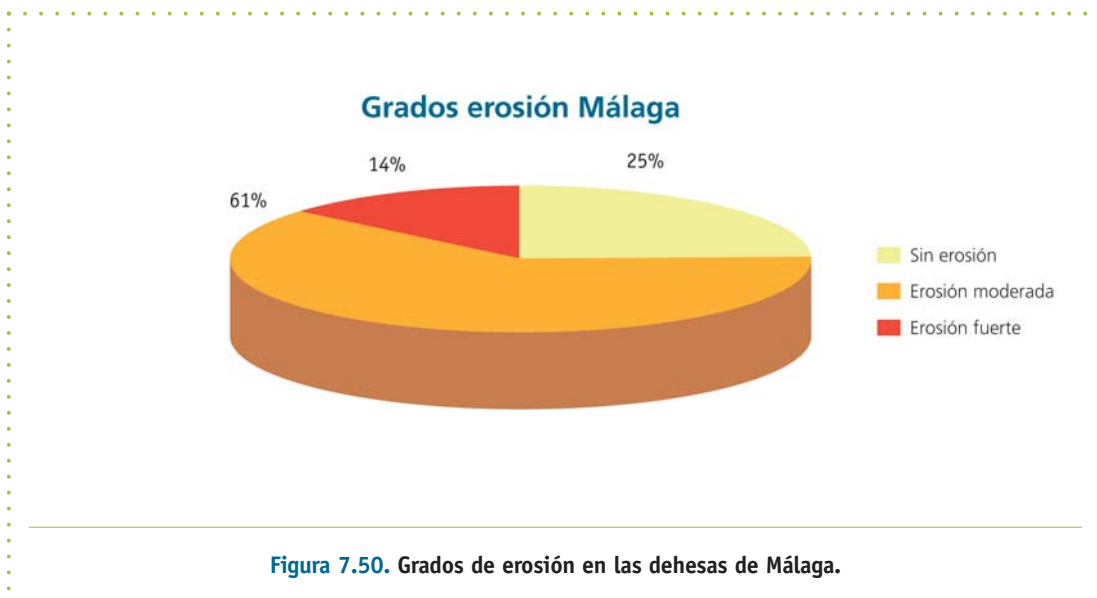
Respecto a la presencia de malvas, sólo se ha observado en el 7% de las dehesas, por tanto, su grado de nitrificación es bajo.



7.5.8. GRADO DE EROSIÓN

Por último, en Málaga destaca que el 61% de los suelos muestreados presentaba síntomas de erosión moderados y tan sólo el 25% no presentaba erosión.

También es de destacar que el porcentaje de erosión fuerte no es muy elevado, representando el 14% (Figura 7.50).



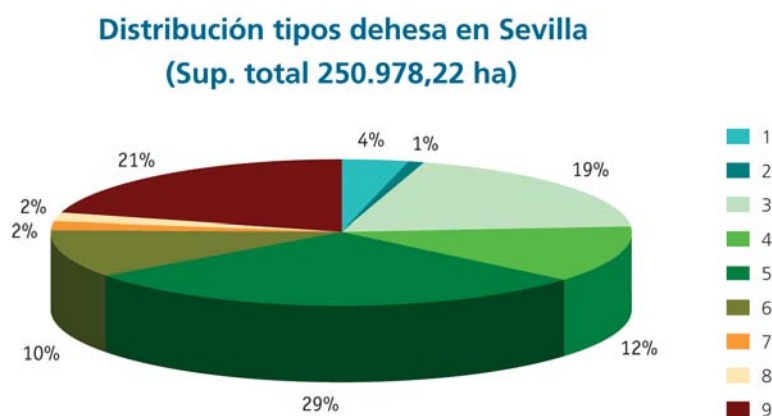


7.6. SEVILLA

7.6.1. SUPERFICIE Y TIPOS

La superficie total de dehesa en la provincia de Sevilla es de aproximadamente 250.978 ha, de las cuales el 21% se corresponden con dehesas potenciales o matorralizadas.

El tipo de dehesa más abundante es la dehesa de espesura alta y pasto, representando el 29% de la superficie, le siguen las dehesas potenciales, las dehesas de espesura normal y pasto, dehesas normales con pasto, dehesas de espesura alta con matorral y pasto y dehesas de espesura defectiva con pasto. Escasamente representadas están las dehesas cultivadas, pastizales y dehesas de espesura defectiva con matorral y pasto (Figura 7.51).



1. Dehesa de espesura defectiva con pasto; 2. Dehesa de espesura defectiva con matorral y pasto; 3. Dehesa de espesura normal y pasto; 4. Dehesa de espesura normal con matorral y pasto; 5. Dehesa de espesura alta con pasto; 6. Dehesa de espesura alta con matorral y pasto; 7. Dehesas con cultivos herbáceos; 8. Pastizales; 9. Dehesas potenciales.

Figura 7.51. Distribución tipos de dehesa en la provincia de Sevilla.

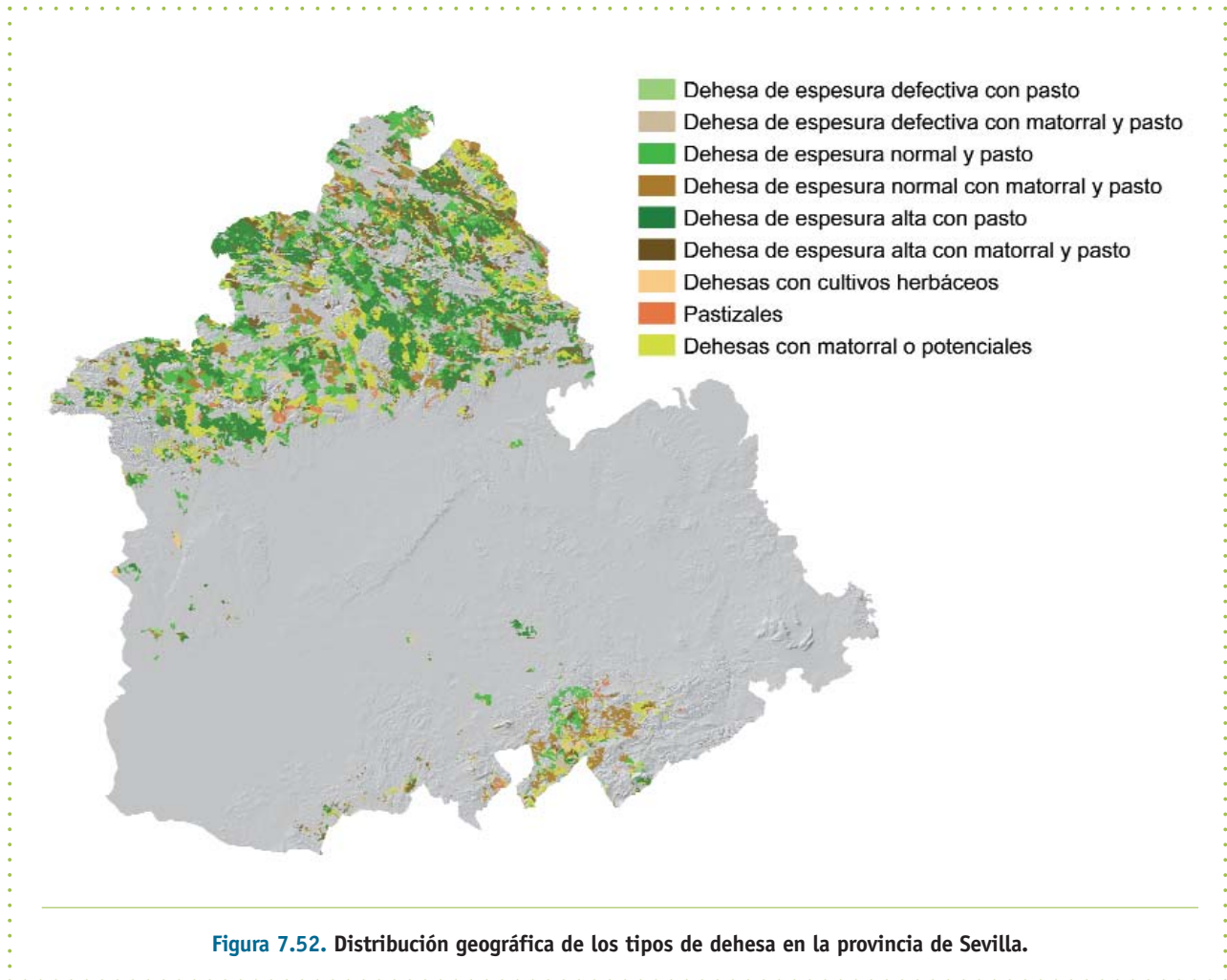


Figura 7.52. Distribución geográfica de los tipos de dehesa en la provincia de Sevilla.





7.6.2. ESPECIE PRINCIPAL

Como en el resto de provincias, en Sevilla dominan las dehesas puras de encina representando el 81% en superficie (Figura 7.53 y Tabla 7.6).

Le siguen las dehesas mixtas de encina y alcornoque, que ocupan el 11%, las dehesas de alcornoque (4,5%), dehesas de encina y acebuche (1,9%), dehesas de encina y quejigo y por último, las dehesas de acebuche (0,4%).

Distribución por especies en porcentaje prov. Sevilla

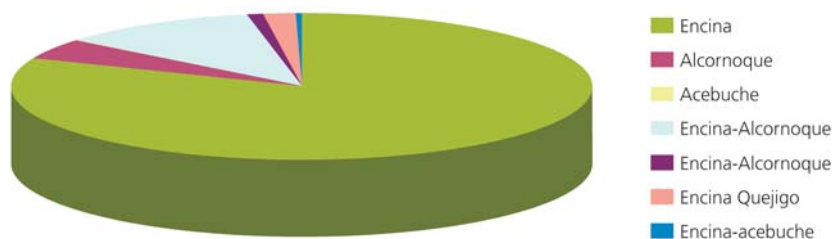


Figura 7.53. Porcentaje de aparición de especie principal en Sevilla.

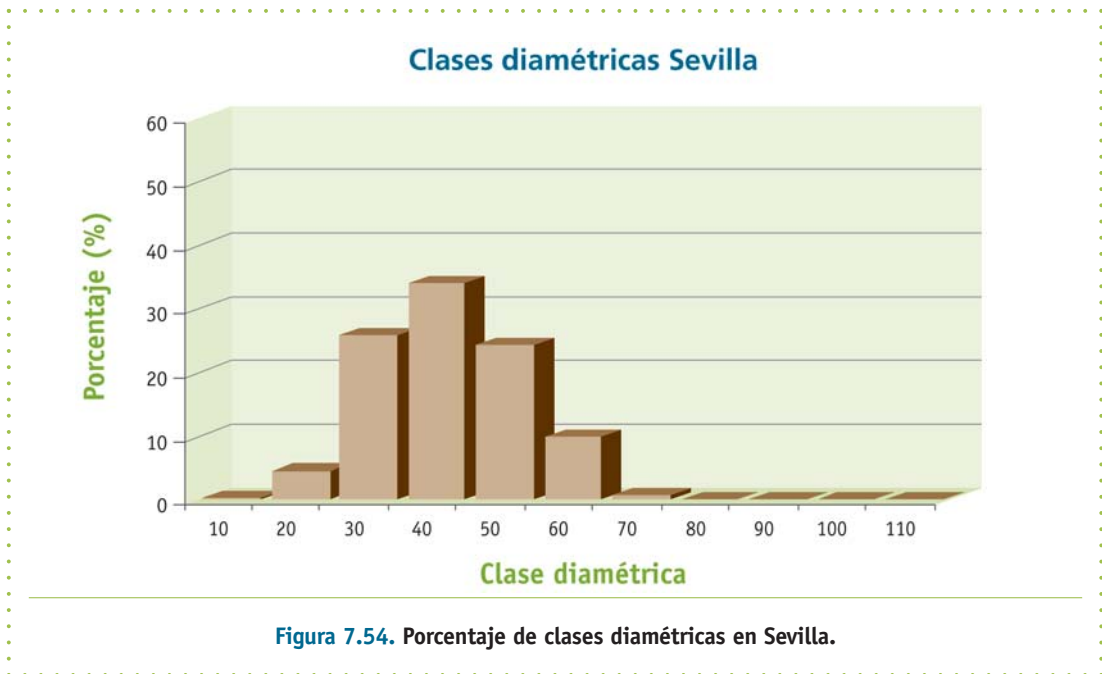
Tabla 7.6. Porcentaje de aparición de cada especie en la provincia de Sevilla.

	ESPECIE/S	%DE FRECUENCIA
Dehesas puras	Encina	80,99
	Alcornoque	4,56
	Acebuche	0,38
Dehesas mixtas	Encina-Alcornoque	11,03
	Encina Quejigo	0,76
	Encina-acebuche	1,90
	Alcornoque-pino	0,38



7.6.3. EDAD DEL ARBOLADO

Respecto a la edad del arbolado, en las dehesas de Sevilla predomina la clase diamétrica de 40 cm, seguida de la de 30 cm y 50 cm, por lo que podemos afirmar que no son unas dehesas envejecidas, sino que pueden ser consideradas de edad madura. Hay que destacar la ausencia de clases diamétricas muy altas y también la escasez de individuos jóvenes, de clases inferiores a 20 cm (Figura 7.54).



7.6.4. GRADO DE DEFOLIACIÓN

Respecto al grado de defoliación, predominan los moderados (45,4%) y ligeros (39,7%), presentando defoliaciones graves el 10% de las dehesas. Por tanto, desde el punto de vista de la defoliación se encuentran en un estado intermedio, no suponiendo un problema grave.





Grado de defoliación provincia Sevilla

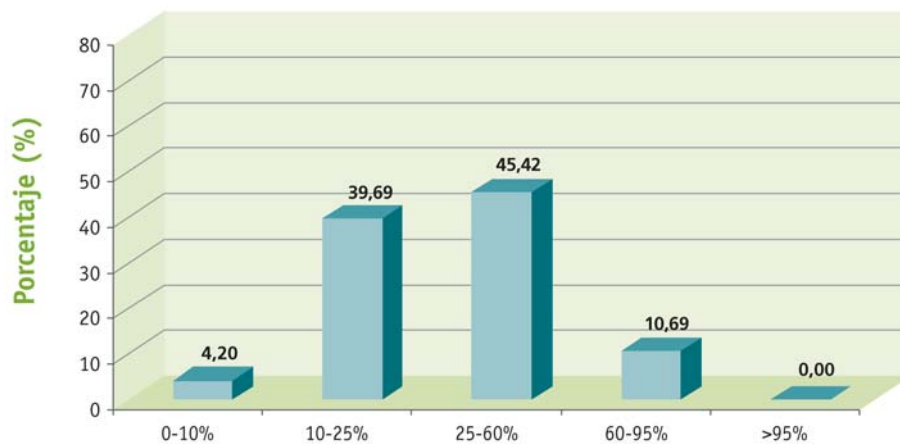


Figura 7.55. Porcentaje de grado de defoliación del arbolado en Sevilla.



Foto 7.6. Dehesa en la provincia de Sevilla.

7.6.5. DAÑOS POR AGENTES BIÓTICOS O ABIÓTICOS

Respecto a los daños producidos por la combinación de agentes bióticos y abióticos, se puede decir que sigue el mismo patrón que la defoliación, ya que el 48,8% de las dehesas presenta daños moderados, el 29,7% presenta daños leves, el 13,74% presenta daños importantes, el 5,3% daños severos, y tan sólo el 2,3% presenta no presenta ningún daño (Figura 7.56).

Por tanto, en conjunto se puede afirmar que desde el punto de vista fitosanitario, estas dehesas se encuentran en un estado intermedio.

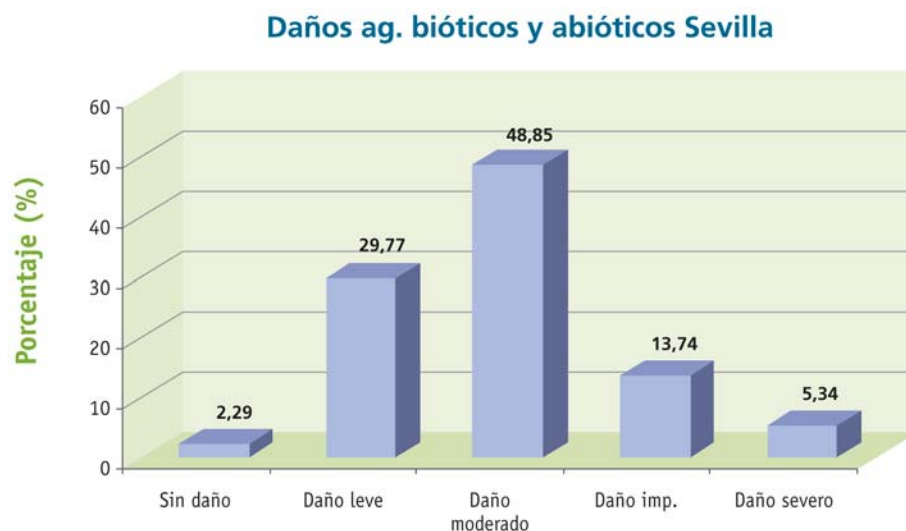


Figura 7.56. Porcentaje de daños por ag. abióticos o bióticos al arbolado en Sevilla.

7.6.6. REGENERADO NATURAL

Por lo que respecta al regenerado natural destaca que el 39% de las dehesas no presenta regenerado o es muy escaso, encontrando abundancia de regenerado en el 26% de las mismas.

De este regenerado presente, el 54,15% es una mata, vulnerable desde el punto de vista del pastoreo del ganado según su altura.

Los morfotipos con mayor resistencia al regenerado como son arbustado, vardascal bajo y alto, se han encontrado en el 17,95%, 20,33% y 7,57% de los casos respectivamente.

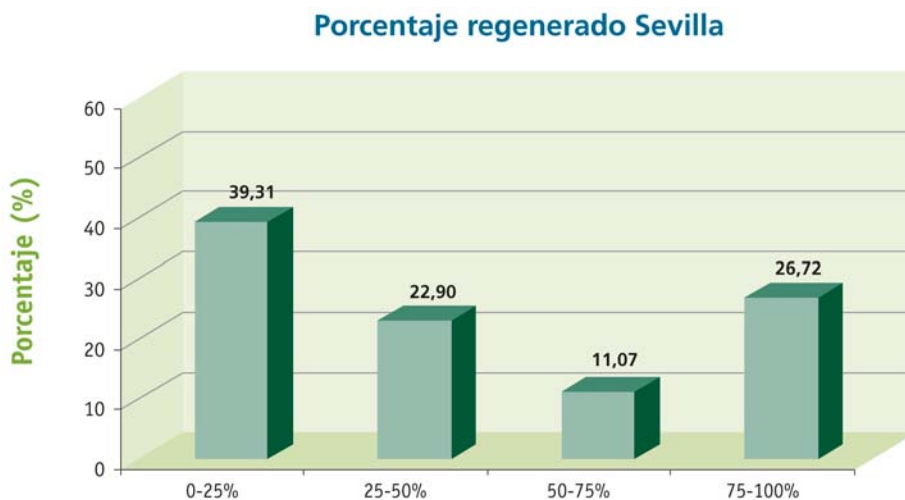


Figura 7.57. Porcentaje de regenerado natural en Sevilla.

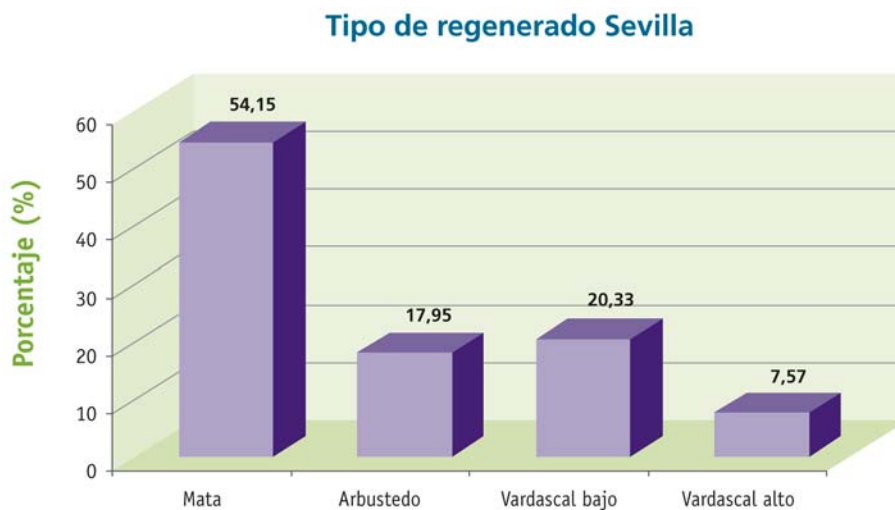


Figura 7.58. Tipos de regenerado natural en Sevilla.

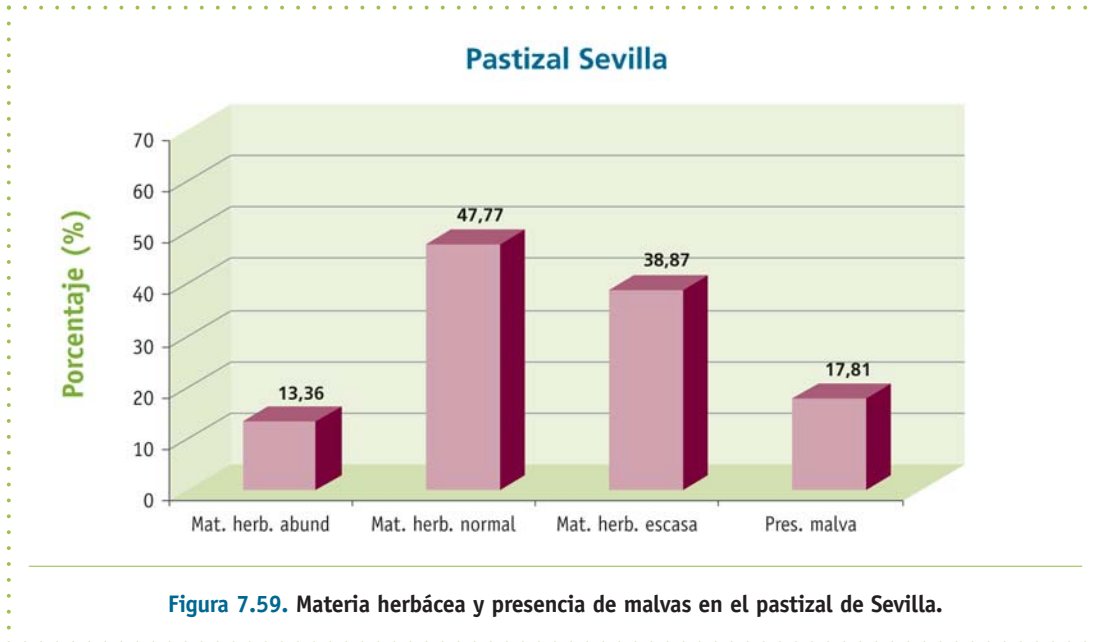
7.6.7. PASTIZAL

El pastizal de las dehesas de Sevilla presenta una cobertura normal en el 47,7% de las mismas pero en cambio, en el 38,9% hay una escasez de materia herbácea, encontrando una cantidad abundante en el 13,36% de las mismas (Figura 7.59).



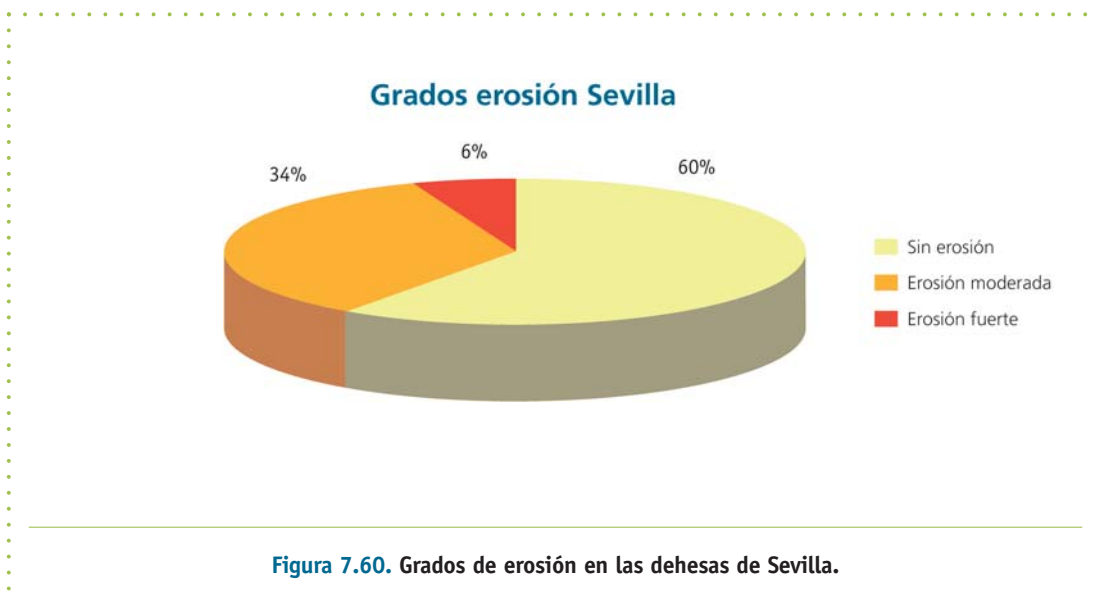


Respecto a la nitrificación de los pastos, medido a través de la presencia o ausencia de malvas, cabe decir que están presentes en el 17,8% de las dehesas, no siendo un porcentaje demasiado alto pero sí significativo.



7.6.8. GRADO DE EROSIÓN

Por último, respecto al grado de erosión presente en estas dehesas, cabe destacar que el 60% de las mismas no presenta síntomas erosivos y el 34% presenta erosión moderada, presentando únicamente el 6% de las mismas erosión fuerte (Figura 7.60).





•
•
8 • CONCLUSIONES
•
•



8. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones extraídas del diagnóstico de las dehesas andaluzas se resumen a continuación:

- La superficie de dehesa estimada asciende a 1.262.594 ha, de las cuales 281.712 ha se corresponden con dehesa potencial, por tanto, como dehesa propiamente dicha, en Andalucía existen aproximadamente 981.431 ha.
- Después de las dehesas potenciales, las dehesas de espesura alta con pasto son las que ocupan una mayor extensión en el territorio (255.080 ha), seguidas de las dehesas de espesura normal con pasto (204.423 ha).
- La provincia de Córdoba es la que mayor superficie de dehesa posee, con cerca de 450.000 ha, las cuales representan un 43% de la superficie total. Le siguen en extensión, muy igualadas, las provincias de Huelva y Sevilla, seguidas de Jaén, Cádiz y por último, Málaga, que es la provincia que menor superficie de dehesa tiene, concentrándose principalmente en la Serranía de Ronda.
- La especie arbórea más abundante en las dehesas andaluzas es la encina, siendo la especie principal en el 80% de las dehesas puras. La segunda especie más importante en estas dehesas es el alcornoque, especie principal en el 5% de las mismas, le siguen el acebuche (1,35%) y el quejigo (0,6%). Con respecto a las dehesas mixtas, las más abundantes son aquellas formadas por la mezcla de encina y alcornoque (8,2%).
- Las dehesas con cultivos herbáceos y pastizales son aquellas con menor densidad de arbolado, con densidades medias de 26 y 17 pies/ha, respectivamente.
- La edad media de las dehesas andaluzas, estimada a partir de la clase diamétrica, no puede considerarse en conjunto muy elevada, sin embargo, existen zonas, principalmente en el norte de Córdoba, en las que se concentra un porcentaje de dehesas considerable con clases diamétricas por encima de 100 cm. La estructura de edades de las dehesas andaluzas muestra una clara carencia de individuos muy jóvenes, insuficientes para la perpetuación del sistema a largo plazo. Por tipo de dehesa, las dehesas con cultivos y pastizales son las más envejecidas. Por el contrario, las dehesas con matorral presentan estructuras de edad menos maduras.



- Geográficamente, las dehesas de la provincia de Jaén son las más jóvenes y es en Córdoba donde se concentran las dehesas más envejecidas.
- La perpetuación de las dehesas andaluzas está seriamente amenazada si se sigue con la misma intensidad de aprovechamiento y no se actúa sobre las mismas realizando labores de restauración del arbolado, sobre todo en aquellas dehesas que actualmente están más envejecidas.
- El 43% del arbolado de las dehesas presenta grados de defoliación nulos o ligeros, el 41% presenta un grado moderado de defoliación y tan sólo el 15% del arbolado presenta síntomas graves.
- Las dehesas cultivadas y pastizales son las que presentan mayor proporción de grados de defoliación graves.
- Los grados de defoliación graves y moderados aumentan conforme aumenta la edad del arbolado, expresada a partir de la clase diamétrica. Por el contrario, a menor clase diamétrica mayor porcentaje de individuos con grados de defoliación nulos o ligeros hay.
- El 31,6% del arbolado de las dehesas no presenta daños producidos por agentes bióticos o abióticos o éstos son leves. El 38% presenta daños moderados y por último el 30% presenta daños importantes o severos.
- Los agentes más frecuentes son, por orden, el grupo formado por insectos y ácaros, hongos y bacterias y, por último, la acción del hombre, representada ésta principalmente por malas prácticas selvícolas.
- El estado fitosanitario por tipo de dehesa guarda cierta similitud con la tendencia que sigue la defoliación, siendo los pastizales y dehesas cultivadas las que presentan mayor proporción de árboles con daños moderados y severos.
- Al igual que con la defoliación, a mayor edad del arbolado, mayor número de árboles con daños severos e importantes.
- Respecto al arbolado cabe decir que en general no está muy envejecido, sin embargo, en los sitios donde sí lo está es donde presenta peor estado fitosanitario, no estando asegurada su supervivencia. Por tanto, estas dehesas se consideran prioritarias desde el punto de vista de las actuaciones de mejora.
- En el 40% de las dehesas muestreadas no existe regeneración o ésta es muy escasa, además, el 67,4% de este regenerado es la mata, morfotipo considerado como vulnerable frente al diente del ganado y por tanto, no viable según su altura.
- Las dehesas con matorral presentan mayor proporción de regenerado frente a las dehesas con pasto, siendo las dehesas cultivadas y pastizales las que menor proporción de regenerado poseen, y las dehesas potenciales las que mayor regenerado presentan.





- Las dehesas con clases diamétricas más elevadas son las que presentan menor proporción de regenerado, es decir, las dehesas envejecidas son las que peor se regeneran.
- Por tanto, respecto al regenerado cabe decir, que éste es insuficiente en general para la consecución de la masa, además pone en especial relevancia el problema de las dehesas más envejecidas que además de tener un peor estado fitosanitario son las que menor regenerado natural poseen.
- En las dehesas andaluzas predomina el matorral serial (82,67%) frente al matorral noble o de cabeza, el cual está presente en el 40% de las mismas.
- Las distintas especies del género *Cistus* son las más abundantes en el matorral serial de las dehesas, siendo el lentisco el más abundante en el matorral noble.
- Dada la época de toma de datos (otoño 2003 e invierno 2004), se ha encontrado pasto en la mayor parte de las dehesas. De este pasto, el 42% presenta síntomas moderados de pastoreo, el 36% presenta síntomas elevados y el 18%, presenta un síntoma liviano de pastoreo.
- El 71% de las dehesas presenta una posible eutrofia o sobrepastoreo, estimado mediante la presencia de cardos, en cambio el 17% presenta un alto grado de eutrofia, medido éste, por la presencia de malvas.
- La erosión en las dehesas no supone un grave problema, ya que en más de la mitad de las dehesas no existe ningún síntoma de erosión, presentando erosiones moderadas el 40,5% y tan sólo, erosión fuerte en el 9%.
- El aprovechamiento más importante de las dehesas es el ganadero, seguido del cinegético, forestal y agrícola. Dentro del ganadero el más abundante es el bovino, seguido de ovino, porcino y caprino.
- Las dehesas con mayor edad son las que están más explotadas, es decir, las que recogen un mayor número de aprovechamientos o ganaderías distintas.
- La proporción de individuos no defoliados o con grados de defoliación leves disminuye con la intensidad de los aprovechamientos.
- Respecto al porcentaje de regenerado, no parece que haya una relación directa con la intensidad de los aprovechamientos, tan sólo se observa que en las dehesas con aprovechamiento cinegético existe una mayor proporción de regenerado, debido esto a la mayor cobertura de matorral.





·
·
· **BIBLIOGRAFÍA**
·
·



BIBLIOGRAFÍA

AZARA, FELIX DE 1790. *Geografía física y esférica de las provincias en el Paraguay*. Ed. Schiller, R. Museo Nacional de Montevideo

BALBUENA E., DONCEL E. 2001. *Estado de las densificaciones de arbolado realizadas con encina (Quercus ilex L.) y alcornoque (Quercus suber L.) en Extremadura en el Período 1999-2000*. Montes 65: 19-30.

BENABID, A. (2002) "Le Rif et le moyen Atlas (Maroc): Biodiversité, menaces, préservation". African Mountains High Summit Conference, Nairobi, Kenya, may 2002. Disponible en: <http://www.mtnforum.org/resources/library/benaa02a.htm>

BLANCO CASTRO E. et al. 1998. *Los Bosques ibéricos*. Ed. Planeta. Barcelona

CAMPOS P. DÍAZ M & PULIDO F. 1998. *Las dehesas arboladas: un equilibrio necesario entre explotación y conservación*. Quercus 147:31-35.

CAVANILLES, A. J. 1795. *Observaciones sobre la historia Natural. Geografía, agricultura población y frutos del reino de Valencia*. Imprenta Real. Madrid.

COMITÉ ANDALUZ DE AGRICULTURA ECOLÓGICA. 2003. *Balance 2002 de Agricultura Ecológica en Andalucía*. Disponible en http://www.portalbesana.es/estaticas/servicios/documentacion/descarga/agriculturayganaderia_ecologica.pdf

CUEVAS S & TORRES E. 1999. *Ciclo productivo anual del desfronde en sistemas adehesados de la serranía de Jerez de los Caballeros (Badajoz, España)*. Ponencia al Congreso sobre Forestación en Dehesas. IPROCOR. Mérida.

DÍAZ M., PULIDO F. & MARAÑÓN T. 2003. *Diversidad biológica y sostenibilidad económica de los sistemas adehesados*. Ecosistemas 2003.

FAO (1992) «Le rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification » Código M-30 ISBN 92-5-202802-1. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0115f/t0115f00.htm>

FERNÁNDEZ ALÉS R. 1999. *Dehesas y montados. Bases ecológicas para su gestión*. Revista Biol.. (Lisboa) 17: 147-157.

FERNÁNDEZ P. & PORRAS C. 1998. *La Dehesa. Algunos aspectos para la regeneración del arbolado*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

FERRÁN ARANAZ M. 2001. *SPSS para Windows. Análisis estadístico*. Ed. McGraw Hill.

FERRER C., BARRANTES O. & BROCA A. 2001. La noción de biodiversidad de los sistemas pascícolas españoles. *Pastos XXXI* (2): 129-184. Sociedad Española para el estudio de los Pastos (SEEP).

FERRER C., SAN MIGUEL A. & OLEA L. 2002. *Nomenclátor básico de pastos en España*. *Pastos XXIX* (2): 7-44. Sociedad Española para el estudio de los Pastos (SEEP).

FRAGOSO DE SEQUEIRA, J. P. (1789-1815). Memoria sobre as azhineiras, soveiras e carvalhos da provincia do Alentejo, onde se trata de sua cultura e dos melhoramentos que no estado actual podem ser. *Memórias económicas da academia Real das ciencias de Lisboa. Vol II*. Pp 253-272. Banco de Portugal. Lisboa. Portugal.

GAMAN, T. (2002) "An Update on California Oak Issues". Búsqueda el 23/08/04. Disponible en <http://www.forestdata.com/oakissue.htm#Foresters>

GARNICA R. & ROBLES L. 1991. *Un método para la clasificación fisionómica de las encinas y los encinares*. *Ecología* 5: 173-180.

GONÇALVES, E. (2000). "The Cork Report; A study on the economics of cork". Royal Society for the Protection of Birds, Inglaterra. Disponible en <http://www.scorpex.net/Cork%20and%20Birds.pdf>

GONZALEZ VAZQUEZ E. 1944 *Alimentación de la ganadería y los pastizales españoles*. Ediciones Técnicas.

GRANADOS, M.; MARTÍN, A. & GARCÍA NOVO (1987) *Evolución conjunta del paisaje y su gestión. El caso del Parque Nacional de Doñana. Estudios Territoriales* 24:183-197

IHRMP - INTEGRATED HARDWOOD RANGE MANAGEMENT PROGRAM. University of California. Búsqueda el 23/08/04. Datos disponibles en <http://danr.ucop.edu/ihrmp/>

JUNTA CASTILLA Y LEÓN, 1998. Boletín informativo del Servicio de Investigación, Desarrollo y Tecnología Agraria, Octubre 1998. Disponible en: http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cag/dgima/tkContent?idContent=3617&locale=es_ES&textOnly=false

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2002). Plan Forestal de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. B.O.C. y L. n.º 73, 17 de abril de 2002. Disponible en: http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cmaot/tkContent?idContent=14131&locale=es_ES&textOnly=false

JUNTA DE EXTREMADURA, 2003. *Plan Forestal de Extremadura*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Disponible en: http://www.juntaex.es/consejerias/aym/dgm/PLAN_FORESTAL/programas%20operativos/hom.htm

JUNTA DE EXTREMADURA - Red Temática de la Dehesa (2004). "La Dehesa extremeña en cifras". Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Disponible en http://www.juntaex.es/consejerias/aym/dgpifa/RED_DEHESA/Index.htm

MARCOS F. 1991. *El carbón vegetal*. Ed. Mundi-Prensa.

MARAÑÓN T. 1985. *Diversidad florística y heterogeneidad ambiental en una dehesa de Sierra Morena*. Anales de Edafología y Agrobiología 44: 1183-1197.

MARTÍN BELLIDO M. 1996. *La dehesa*. Agricultura 762: 44-49.

MAURA Y MONTANER A. (1929) *Dictámenes (1000-1928) Tomo II Propiedad, posesión, usufructo y propiedades especiales*. Saturnino Calleja S.A. Madrid

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS (2003). *Programa de Acção para o Sector Florestal*. Gobierno de Portugal.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS (1999). *Inventario Florestal Nacional*. Gobierno de Portugal.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA (2002). *Anuario de estadística agroalimentaria*, 2002. Disponible en http://www.mapya.es/es/estadistica/Anu_02/indice.asp

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996). *Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-1996)*. Castilla y León. Disponible en: http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cmaot/tkContent?idContent=14143&locale=es_ES&textOnly=false

MONTOYA OLIVER J.M. 1989. *Encinas y encinares*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid

NAVARRO R, FERNÁNDEZ P. 2000. *El síndrome de la seca del encinar. Propuesta de solución para el Valle de los Pedroches*. Fundación Ricardo Delgado Vizcaíno.

NAVARRO R. & PEMÁN J. 1998. *Re poblaciones forestales*. Universitat de Lleida. Lérida.

PLENINGER T, PULIDO F. & KONOLD W. *Effects of land-use history on size structure of holm oak stands in Spanish dehesas: implications for conservation and restoration*. Environmental Conservation 30 (1): 61-70.

PULIDO F, CAMPOS P. & MONTERO G. 2003. *La gestión forestal de las dehesas*. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal.

PULIDO F, DÍAZ M. & HIDALGO S. 2001. *Size structure and regeneration of Spanish holm oak Quercus ilex forest and dehesas: effects of agroforestry use on their long-term sustainability*. Forest Ecology and Management 146: 1-13.

PULIDO, F (2003). "La producción animal en la dehesa extremeña. Nuevas tendencias y estrategias de mejora". *Libro Blanco de la Agricultura y el desarrollo rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2003. Disponible en: http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/extremadura/ponencias/f_pulido/f_pulido.asp



PORRAS C., MARTÍNEZ R. & FERNÁNDEZ A. 1997. *Sistemas agrarios tradicionales de dehesa en las comarcas de La Sierra y Los Andévalos de la provincia de Huelva*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.

SAN MIGUEL AYANZ A. 1994. *La dehesa española*. Fundación del Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

SILLERO ALMAZÁN M.L. 1999. *Estudio del decaimiento del encinar en el Monte Público Dehesa de Pedroche (Córdoba)*. Propuestas de actuación. En prensa.

VALENCIA PEDRO DE (1605) *Discurso sobre el precio del pan*. Ed. Rafael Gonzalez Cañal Pub de la Univ de León 1993.

TARRIER, M.R. & BENZYANE, M. (2003) *“L’arganeraie marocaine se meurt: problématique et bio-indication”*. Sécheresse, Volume 1E, número 1 (abril 2003) Disponible en http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=228

UMBACH, K.W. (1996). *“Federal Grazing Reforms: Potential Impacts In California”*. Disponible en <http://www.umbachconsulting.com/miscellany/grazecal.pdf>

VALÉRIO, N. *“A Azinheira. Causas da degradação do montado de azinho”*. Búsqueda en 12/08/04. Disponible en: <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=12541&iLingua=1>

VVAA (1995). *Supervivencia de la Sierra Norte de Sevilla*.



· ANEJOS

- ANEJO 1 · INFORMACIÓN DE PARTIDA
- ANEJO 2 · DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEJO 3 · TRABAJO DE GABINETE
- ANEJO 4 · TRABAJO DE CAMPO
- ANEJO 5 · ESTADILLO DE CAMPO
- ANEJO 6 · GENERACIÓN PUNTOS MUESTREO ALEATORIOS
- ANEJO 7 · MODELOS CLIMÁTICOS



ANEJO 1. INFORMACIÓN DE PARTIDA: Fuentes de información geográfica digital

Para el análisis del estado de las dehesas andaluzas, así como para su delimitación en este ámbito geográfico, es necesario una serie de fuentes de información geográfica digital en formato vectorial o matricial, cuyo contenido y forma se exponen en este punto. A continuación se detallan las fuentes utilizadas, así como sus orígenes:

- **Mapa Digital de Elevaciones (M.D.E.).** Modelo matricial de datos geográficos en donde cada celda contiene los datos correspondientes a la coordenada z, es decir, la cota o elevación del terreno sobre el nivel del mar. El tamaño de la celda define la resolución del modelo. Este modelo de información geográfica se hace indispensable para proporcionar información sobre el relieve. La fuente que proporciona esta información en el ámbito andaluz es el **Mapa Digital de Elevaciones de Andalucía** de resolución 20 x 20 m, del *Servicio de Evaluación de Recursos Naturales de la Consejería de Medio Ambiente*, y generado a partir de las curvas de nivel de la cartografía 1:50.000 del S.G.E.
- **Mapa digital de pendientes.** Es un modelo matricial de datos geográficos donde cada celda contiene los datos correspondientes a la pendiente en tanto por ciento. Se ha generado a partir del MDE de Andalucía y por tanto, su resolución es también de 20 x 20 m. La generación de este mapa de pendientes se ha realizado mediante la utilización del Sistema de Información Geográfica (S.I.G.) ArcInfo.
- **Mapa de suelos.** Modelo vectorial de polígonos que almacena la distribución geográfica de la caracterización edafológica del territorio, según atributos, tipificaciones, etc. En este caso, se ha utilizado el Mapa Digital de Suelos de Andalucía IARACSIC, que se extiende a la totalidad de Andalucía a una escala 1:400.000. Cada polígono almacena la serie de suelo, que corresponde a un código asociado al "Catálogo de suelos de Andalucía".
- **Mapa de vegetación.** Distribución territorial de las características estructurales de la vegetación y especies principales de los estratos arbóreo y arbustivo. Esta información debe estar almacenada en un modelo vectorial de polígonos. Para el estudio de las dehesas andaluzas, resulta fundamental la obtención de esta información, ya



que servirá de base para la delimitación de la superficie de este sistema agrosilvo-pastoral. Las fuentes digitales que proporcionan esta información son las siguientes:

- *Mapa de usos y Coberturas Vegetales de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 1999), que proporciona a escala 1:50.000 las coberturas del suelo para toda Andalucía. Para el caso de vegetación natural la tipificación es estructural, proporcionando datos taxonómicos en función de los grandes grupos de especies forestales en Andalucía (género *Quercus*, coníferas, latifoliadas, etc.). Mientras que los cultivos son definidos según sea arbóreo o herbáceo (dando la especie para algunos cultivos arbóreos) y tipo de régimen.
- *Mapa Forestal de España* (ICONA, Ruiz de la Torre J., 1990.), que a escala 1:50.000 proporciona información taxonómica de las especies dominantes del estrato arbóreo y arbustivo.
- *Mapas de vegetación de varios Parques Naturales de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente). Proporciona información fitosociológica y de grados de cobertura de los distintos estratos a escala 1:50.000. Ya que no proporciona información para todo el territorio de Andalucía, su utilización ha servido para contrastar los resultados obtenidos con la utilización del mapa de usos y el mapa forestal de las zonas de las que se tenía disponibilidad.
- *Mapa de Series de Vegetación de España* (Rivas-Martínez S., 1987) a escala 1:400.000 proporciona la información de la serie de vegetación o tipificación de la vegetación desde el punto de vista fitosociológico sucesional.
- *Mapa de Distribución de Hábitats de Interés Comunitario* (Dirección de Planificación de la Consejería de Medio Ambiente), recoge a escala 1:50.000 el inventario de los ecosistemas de Andalucía, en lo que se refiere a composición florística, estructura, hábitat, etc. así como un juicio de valor ecológico. Este trabajo pretende constituir la base cartográfica para la creación de la red ecológica europea de Zonas de Especial Conservación (Z.E.C.), denominada Red Natura 2000. Sin embargo, no deja de ser una fuente de información para otro tipo de propósitos.
- *Ortofotografía Pancromática de SIG Oleícola* (Ministerio de Agricultura y Pesca, 1998) y *Ortofotografía Color de Andalucía* (Junta de Andalucía, 2000), realizada, esta última, sobre un vuelo del año 1996. Ambas ortofotografías son de gran ayuda para la realización de muestreos, levantamiento de información y contraste de información obtenida previamente.





ANEJO 2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La cuestión primera a resolver en el estudio y diagnóstico de las dehesas andaluzas, es su delimitación. Existen en la bibliografía, varias cifras correspondientes a la superficie ocupada por las dehesas dentro del ámbito andaluz, pero no existe una cartografía específica de las mismas. Por tanto, el primer paso a dar es la localización y delimitación de su superficie, para que ésta sirva de base cartográfica en la realización de todos los estudios posteriores, incluidos el inventario.

Para este trabajo se utilizó, en una primera fase, la base cartográfica del *Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía* (Consejería de Medio Ambiente, 1999). Este mapa de usos cubre la totalidad del territorio andaluz y a su vez está dividido en teselas homogéneas de usos del suelo distinguiendo, a partir de distintos códigos, zonas agrícolas, forestales y naturales, industriales, urbanas, etc.

A su vez las áreas forestales y naturales se dividen según especies y grados de cobertura relativa de arbolado, pasto y matorral. Respecto a las especies, en el mapa de usos se distinguen, únicamente, quercíneas, coníferas, eucaliptos y otras frondosas.

Por otro lado, en lo referente a coberturas relativas de arbolado, matorral y pasto, el mapa de usos establece una clasificación que a continuación se expone resumidamente, en función de la Fracción de Cobertura Cubierta (en adelante, fcc) la cual cuantifica la superficie que está cubierta por la proyección de las copas, para el estrato arbolado, o el recubrimiento porcentual, para matorral y pastos:

- *Formaciones de arbolado denso*
 - Fcc de arbolado > 50%
- *Formaciones de matorral denso con arbolado*
 - Fcc arbolado < 50% (Fcc comprendida entre 25-50%, arbolado denso; Fcc comprendida entre 5-25%, arbolado disperso)
 - Fcc matorral >50%
- *Formaciones de matorral disperso con arbolado*
 - Fcc arbolado < 50% (Fcc comprendida entre 25-50%, arbolado denso; Fcc comprendida entre 5-25%, arbolado disperso)
 - Fcc matorral comprendida entre 20 y 50%





- *Formaciones de pastizal con arbolado*
 - Fcc arbolado < 50% (Fcc comprendida entre 25-50%, arbolado denso; Fcc comprendida entre 5-25%, arbolado disperso)
 - Fcc matorral < 20%
 - Fcc pastizal > 20%

- *Cultivos herbáceos con arbolado de quercíneas*
 - Fcc arbolado quercíneas > 5% y desarrollado sobre parcelas de cultivos herbáceos.

- *Matorral sin arbolado*
 - Fcc arbolado < 5% y Fcc matorral > 50%

- *Matorral disperso*
 - Fcc arbolado < 5% y Fcc matorral comprendida entre 20- 50%

- *Pastizales*
 - Fcc arbolado < 5% y Fcc matorral < 20% y Fcc pastizal >20%

- *Espacios abiertos con poca o sin vegetación*

Basándonos en bibliografía existente, se desestimaron aquellas zonas con fcc de arbolado mayor del 50% y menores del 5% por no considerarse dehesas. La primera por su elevada espesura y la segunda por su cobertura demasiado baja, ya que fcc inferiores al 5% no se consideran montes arbolados. Respecto a la especie se seleccionaron aquellas formaciones dominadas por especies del género *Quercus*.

Por otro lado, en lo referente al estrato arbustivo, se incluyeron todas aquellas unidades con cobertura de matorral, ya que desde un primer momento no se utilizó la fcc de matorral como factor de exclusión.





De esta forma se seleccionaron una serie de teselas del mapa de usos, basados en los criterios antes expuestos, que se utilizaron como delimitación del área de dehesa existente en Andalucía. Dicha selección se realizó según los siguientes códigos del mapa de usos:

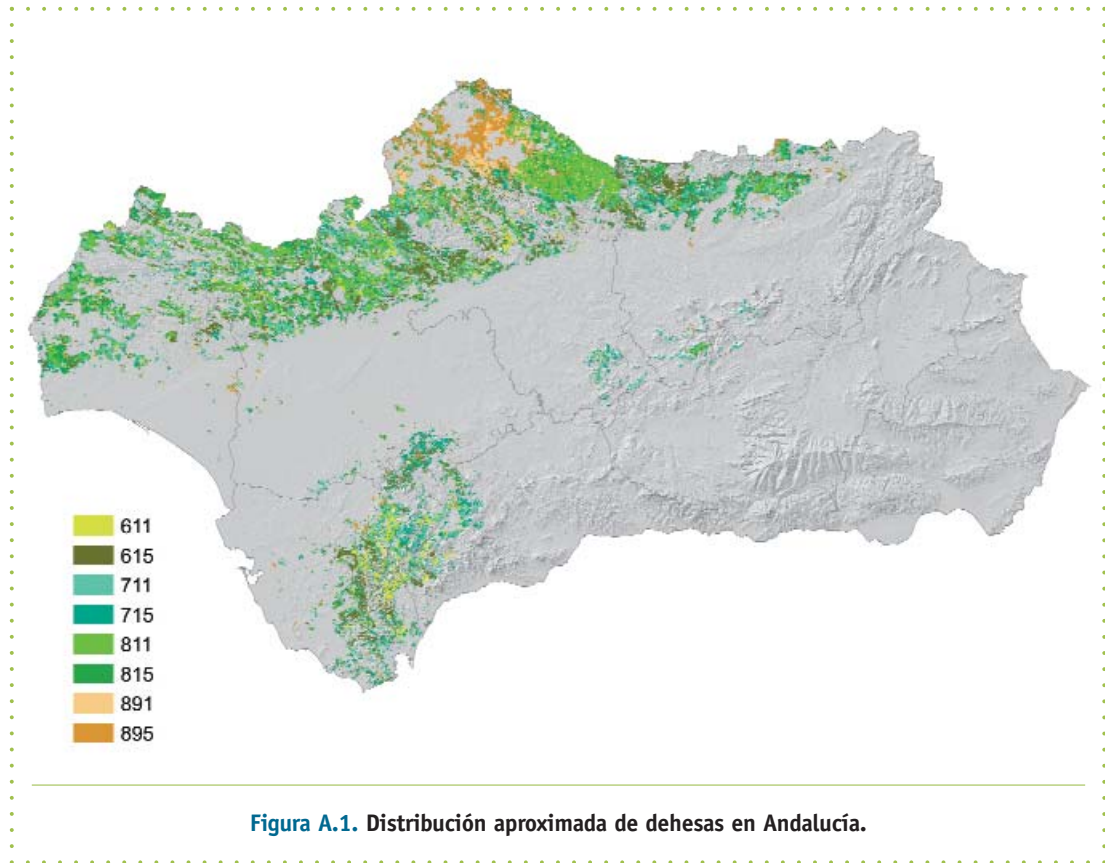
Tabla A.1. Descripción de las unidades empleadas para la elaboración del mapa de dehesas

CÓDIGO MAPA USOS	DESCRIPCIÓN	FCC ARBOLADO	FCC MATORRAL	FCC PASTIZAL
611	Arbolado de quercíneas denso con matorral denso	25-50%	>50% (denso)	
711	Arbolado de quercíneas denso con matorral disperso	25-50%	20-50% (disperso)	
811	Arbolado de quercíneas denso con pastizal	25-50%	<20%	>20%
891	Arbolado de quercíneas denso con cultivo agrícola	25-50%		Cultivo agrícola
615	Arbolado de quercíneas disperso con matorral denso	5-25%	>50% (denso)	
715	Arbolado de quercíneas disperso con matorral disperso	5-25%	20-50% (disperso)	
815	Arbolado de quercíneas disperso con pastizal	5-25%	<20%	>20%
895	Arbolado de quercíneas disperso con cultivo agrícola	5-25%		Cultivo agrícola

Además de la selección de estos códigos, se realizó posteriormente una depuración de las zonas de dehesa eliminando aquellas teselas que, aún presentando estas características, no se asemejaban a un ecosistema adeshado, bien, por las características fisiográficas del terreno o bien, por la utilización del suelo que tienen en la actualidad. De esta forma, se eliminaron todas las teselas incluidas en la parte más oriental de Andalucía.

El resultado final fue la obtención de un mapa de vegetación de dehesas de Andalucía estratificado según coberturas vegetales pero sin ningún atributo referente a la información taxonómica de las especies dominantes en los estratos arbóreo y arbustivo. Para la obtención de esta información se utilizó el Mapa Forestal de España (ICONA, Ruiz de la Torre J., 1990).





Dado que la delimitación de las teselas del Mapa Forestal difiere de las del Mapa de Usos, el procedimiento seguido ha sido la conservación de las teselas primeras a las que se les ha añadido la especie principal contenida en el segundo.

De esta forma, el resultado obtenido es un mapa de las dehesas de Andalucía estratificado según coberturas vegetales, con la información añadida de la especie principal de los estratos arbóreo y arbustivo. El mapa resultante de este procedimiento es lo que llamaremos de ahora en adelante, el mapa de dehesas de Andalucía y sobre el que se han realizado todos los estudios posteriores.

Según esta primera aproximación, la superficie ocupada por dehesas se aproxima a 1.200.000 ha, cifra claramente superior a la encontrada en diversas referencias bibliográficas.



ANEJO 3. TRABAJO DE GABINETE: Muestreo por fotointerpretación

3.1. JUSTIFICACIÓN

Una fuente de información de gran relevancia para el estudio del medio físico, es la Ortofotografía a Color de la Región de Andalucía. A partir de esta información geográfica es posible obtener mediante fotointerpretación y medición los datos de gran cantidad de variables estructurales de las dehesas, como puede ser *fracción de cabida cubierta del estrato arbóreo, grado de ocupación del matorral y pasto, distribución del tamaño de copas*, estimaciones visuales del *número de pies* cuando no existe mucha densidad, etc. A pesar de no abarcar todas las variables de trascendencia a la hora de diagnosticar una dehesa, sí recoge la mayoría de las más importantes, y al tratarse de un trabajo de gabinete, permite controlar gran cantidad de parcelas de muestreo a lo largo de toda la región de Andalucía.

Previamente al comienzo de este trabajo se realizó un muestreo de reconocimiento en una zona conocida y de la que se disponían datos, para la comprobación de los resultados obtenidos. Tras dicha comprobación se llegó a la conclusión de que los resultados obtenidos eran satisfactorios, para la toma de datos de densidad de arbolado y fracción de cabida cubierta de los distintos estratos componentes de la vegetación.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo elegido ha sido el *muestreo aleatorio estratificado*, el cual es eficiente cuando la superficie a inventariar no es uniforme. En este caso, la estratificación del área de estudio se corresponde con el mapa de vegetación de dehesas de Andalucía, antes comentado, según los códigos del Mapa de Usos.

3.2.2. GENERACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Una vez determinado el tipo de muestreo, se calcula el tamaño de la muestra, cuya unidad está definida por una parcela circular de 50 m de radio. El número total de parcelas seleccionadas fue de 12.000, con lo cual nos supone una intensidad de muestreo próxima al 1%.

La generación de los puntos de muestreo se realizó según una distribución aleatoria en la superficie en estratos ya determinados y sin seguir un patrón espacial sistemático, ya que el diseño del inventario no lo exigía.





La generación de estos puntos se realizó mediante una aplicación informática realizada sobre la plataforma S.I.G. ArcInfo. Este procedimiento permite obtener un número de puntos por cada clase proporcional a la superficie y distribución de la clase, tomando como datos de partida el número de puntos necesarios en el inventario, la información territorial de las teselas que confieren la distribución de los estratos definidos por el diseño de inventario y por último, el método de asignación y reparto de puntos, según clase de estrato, por un lado, y distribución de áreas y frecuencias de las teselas por otro.

En este caso, se seleccionó el método de distribución de áreas y frecuencias, de forma que el número de puntos obtenido por cada estrato es proporcional a la superficie ocupada por el mismo, de modo que los estratos con mayor superficie son los que tienen un mayor número de puntos de muestreo.

A continuación se muestra la distribución de los puntos de muestreo en toda la extensión de dehesa.

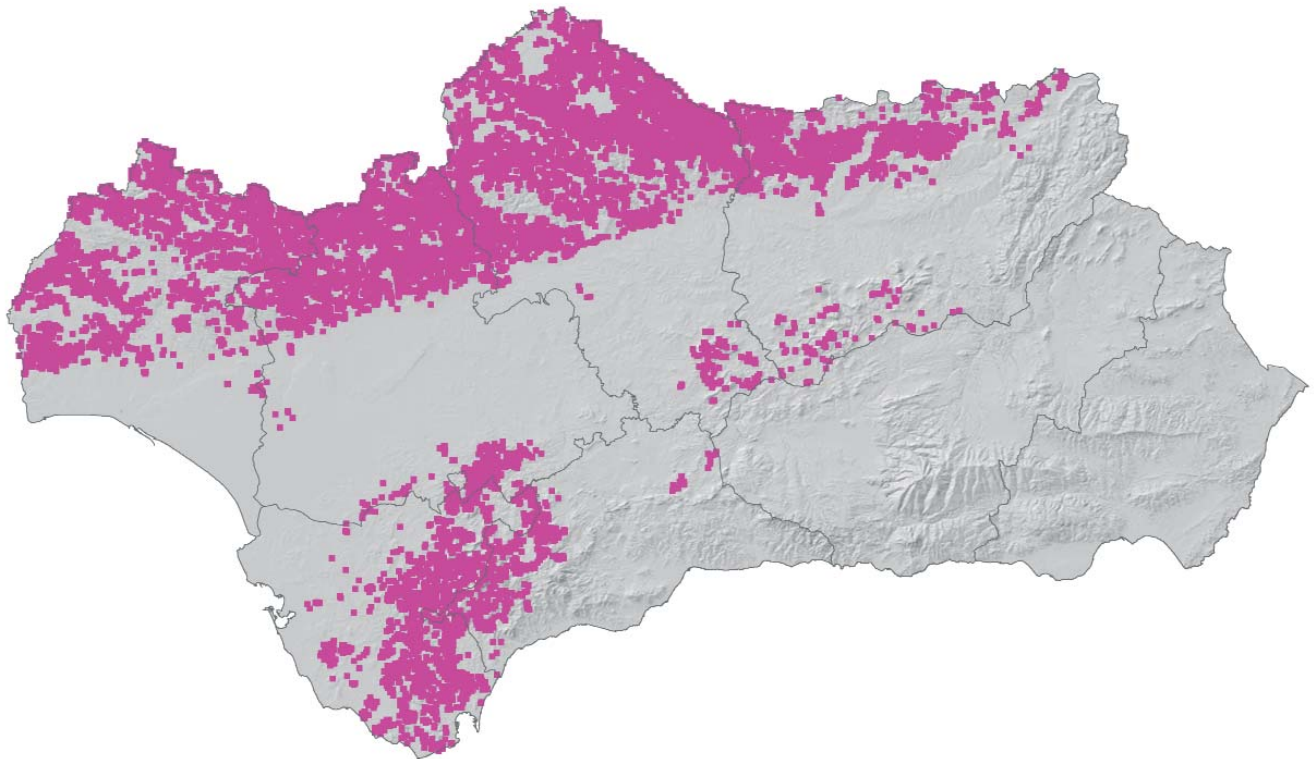


Figura A.2. Distribución de los puntos de muestreo.





3.2.3. VARIABLES ELEGIDAS EN EL MUESTREO

Las variables tomadas en el muestreo mediante fotointerpretación son las que definen la estructura de la vegetación

Las variables tomadas en cada punto son las siguientes:

- Área ocupada por arbolado dentro de la parcela
- Área media copas
- Área máxima copas
- Área mínima copas
- Fracción cabida cubierta arbolado
- Número pies dentro de la parcela
- Número de pies/ha
- Área ocupada por matorral dentro de la parcela
- Grado de ocupación de matorral
- Área ocupada por el estrato herbáceo
- Grado de ocupación del estrato herbáceo

3.2.4. FORMA DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

La elección de un muestreo en gabinete mediante fotointerpretación confiere a esta posibilidad una potencialidad nada despreciable, y es por ello que ha sido reforzada con la creación de una aplicación basada en Sistema de Información Geográficos, el programa *MUSA*, realizada sobre la plataforma *SIG* de *ArclInfo WorkStation* (modulo de análisis raster GRID). Esta aplicación concede al estudio las siguientes ventajas:

- Una organización sistemática de las tareas y procedimiento, canalizada por el propio interfaz de la aplicación y modelo de datos ideado.
- Automatización del reconocimiento y medición de los parámetros estructurales según los algoritmos con los que se ha implementado la aplicación.
- Estudio de un mayor número de parcelas en muy poco tiempo. Esto se traduce en un rendimiento aproximado de 19 parcelas por hora.
- Flexibilidad del método aplicado en el reconocimiento y medición, mediante la variación a juicio del operador de las funciones y parámetros en las que se basan los algoritmos.



- Homogeneidad de los resultados obtenidos para el mismo o distintos operadores.
- Ajuste de los resultados obtenidos a los esperados en el análisis de fotointerpretación del operador, gracias a la posibilidad de prueba y error que permite el diseño del programa.
- Tras el visto bueno del análisis automático por parte del operador, los resultados son grabados en una base de datos para su posterior estudio estadístico.

En breves palabras, *MUSA* es una aplicación SIG específica para el inventario de dehesas, que consiste en un programa informático con un interfaz de usuario, que permite, a partir de las ortoimágenes de Andalucía, y un conjunto de puntos que representan las parcelas de muestreo, realizar el inventario de los parámetros dasométricos de la dehesa asociados a la vista en planta de los estratos. El procedimiento metodológico se basa en la fotointerpretación semiasistida por el operador, basada en algoritmos de análisis de los niveles digitales de la ortoimagen y reconocimiento formas, cuyos resultados pueden ajustarse a los atributos observados por el propio usuario. El análisis es realizado parcela por parcela, y los resultados son almacenados en una base de datos georeferenciada, que posteriormente se someterá a estudio.

Para la utilización de esta aplicación es necesaria una cobertura vectorial de puntos que representará el centro de cada parcela de muestreo circular. Esta cobertura de puntos deberá contener un campo con un identificador de parcela que será único, así como el campo del código de vegetación al que pertenece.

La forma de llevar a cabo este muestreo debido a la gran cantidad de puntos y a elevada superficie a muestrear fue siguiendo la distribución de hojas 1:50.000.

A continuación se expone de una manera sucinta el entorno de la aplicación *MUSA*, el cual se basa en una ventana principal (Figura A. 3) que es donde se reflejan todos los resultados del análisis, parcela a parcela y es también la que contiene todas las herramientas y opciones de análisis utilizadas en el mismo.

En la parte inferior de la ventana principal aparece el resultado de los análisis realizados para cada parcela, tras la comprobación por el técnico y reiteración del análisis en caso de no estar conforme con el resultado, se da el visto bueno a los mismos, pasando estos resultados a la parte superior de la ventana principal. Los datos contenidos en esta parte de la ventana son los que se almacenarán en la base de datos.

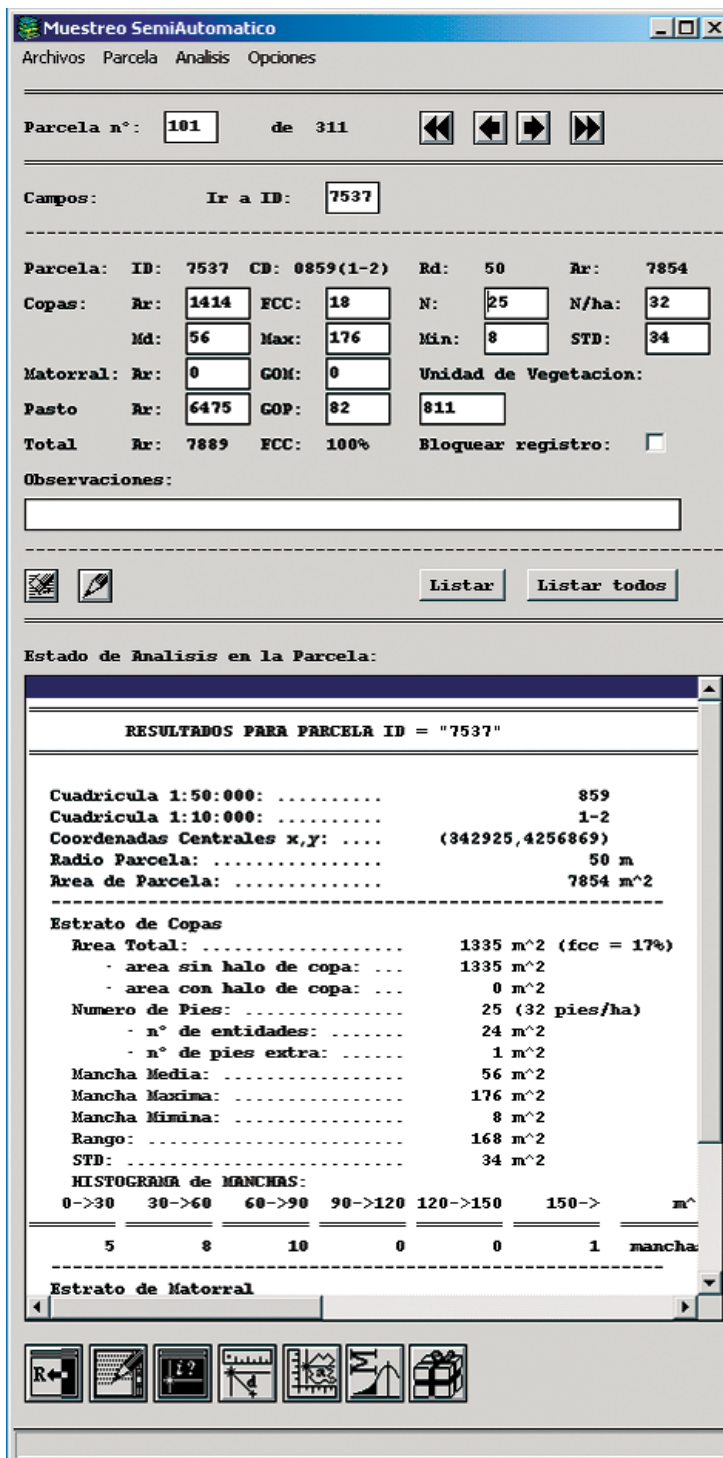


Figura A 3. Ventana principal de la aplicación MUSA.



Además de esta ventana principal, la aplicación musa posee 4 ventanas de visualización de las parcelas de muestreo (Figura A 4):

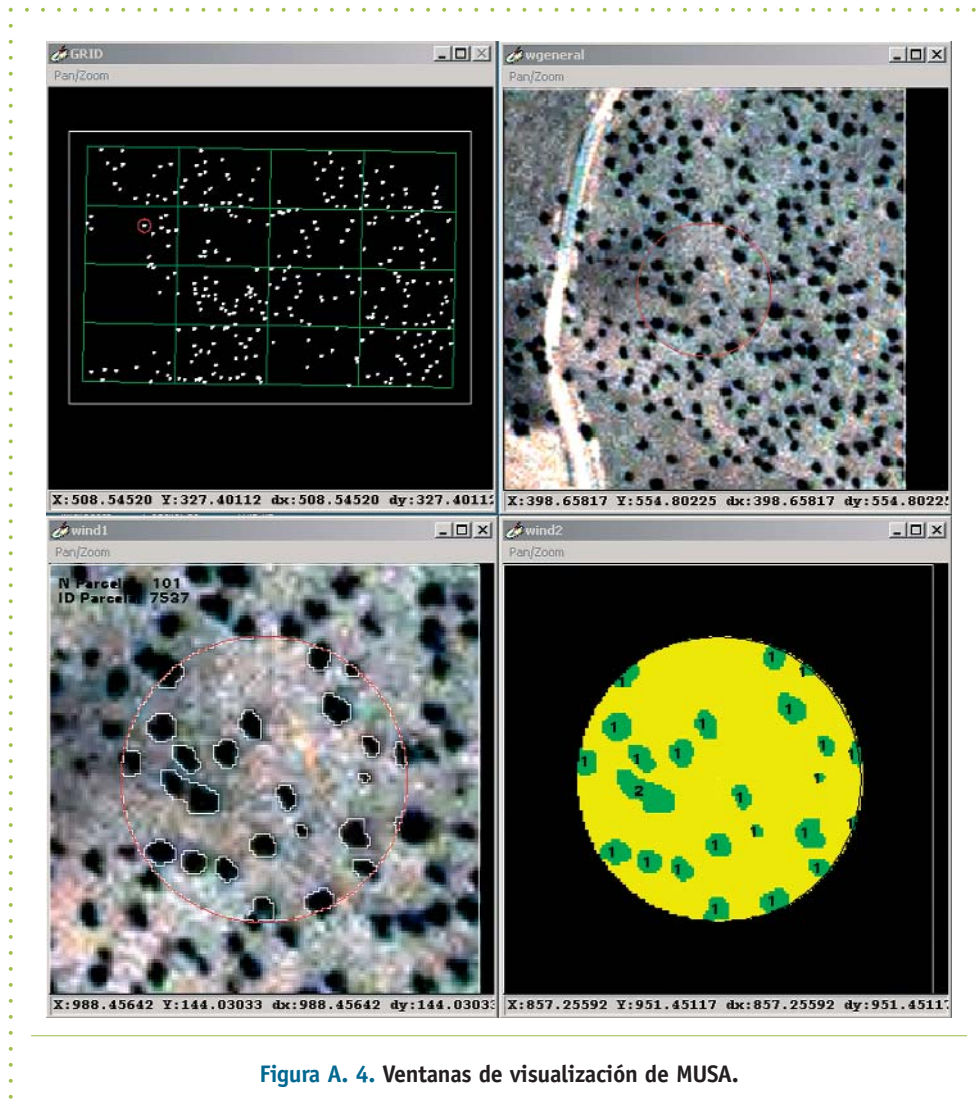


Figura A. 4. Ventanas de visualización de MUSA.

En la primera ventana (esquina superior izquierda) aparece la distribución general de la cobertura de puntos correspondiente a la hoja 1:50.000 que se está muestreando, junto con la distribución de hojas 1:10.000 y en la que aparece señalada con un círculo rojo la parcela que se está muestreando.

En la segunda ventana (esquina superior derecha), aparece una visualización general de la zona que se está muestreando, con la función de tener una perspectiva mayor en el análisis.

En la tercera ventana (esquina inferior izquierda) aparece sobre la ortofotografía la discriminación que ha realizado el programa según distintos estratos. En esta ventana se puede observar, cómo ha discriminado perfectamente las copas de los árboles del pasto.



En la cuarta y última ventana (esquina inferior derecha) aparece el resultado de la discriminación en estratos, apareciendo de distinto color cada uno de los estratos diferenciados. En el caso que se observa se han diferenciado únicamente dos, arbolado y pasto. Además de la discriminación en estratos, en esta ventana se visualiza el número de pies que asigna el programa a cada una de las manchas de arbolado que discrimina basándose principalmente en el tamaño y forma de la misma.

Los resultados obtenidos de este muestreo semiautomático son almacenados en bases de dato *info* del entorno ArcInfo. Cada una de estas de estas bases de datos *info*, obtenidas para cada hoja 1:50.000, son exportadas posteriormente a una base de datos de Access, donde se almacenan y se unen para crear única tabla de resultados. Esta tabla de Access se exportó, a su vez, a formato de datos del programa SPSS de análisis estadístico, donde se realizaron posteriormente todos los análisis.

3.2.5. OBTENCIÓN VARIABLES ABIÓTICAS

Con objeto de incluir en el análisis parámetros abióticos, para cada punto de muestreo se han estimado los valores medios de las siguientes variables fisiográficas, edáficas y climáticas:

- Altitud media (metros)
- Pendiente media (%)
- Tipo de suelo (unidad de suelo según Catálogo de suelos de Andalucía)
- Precipitación media (mm)
- Temperatura media (°C)
- Temperatura media de las máximas (°C)
- Temperatura media de las mínimas(°C)
- Evapotranspiración media anual
- Insolación

La forma de obtención de estas variables para cada uno de los puntos de muestreo fue la siguiente:

3.2.5.1. Parámetros fisiográficos

La altura media se calculó partiendo del Modelo Digital de Elevaciones 20 x 20 m (Consejería de Medio Ambiente) Para cada uno de los puntos de muestreo se creó una cobertura de polígonos compuestos por parcela circulares de 50 m de radio. En cada una de esas parcelas, relacionadas con el código identificador del campo único, se calculó la altura media mediante la utilización de una aplicación informática creada en el entorno de ArcInfo.





La pendiente media se calculó de igual forma utilizando el mapa digital de pendientes de resolución 20 x 20 m.

3.2.5.2. Parámetros edáficos

El parámetro edáfico está definido por el tipo de suelo, el cual se ha obtenido para cada una de las unidades de muestreo se ha obtenido a partir de las unidades de suelo presentes en el Mapa de Suelos de Andalucía IARA-CSIC, a Escala 1:400.000 en formato vectorial.

3.2.5.3. Parámetros climáticos

Una vez obtenidos los modelos climáticos ya comentados en el apartado de *Metodología Previa, Generación de Modelos Climáticos*, se han calculado los valores medios en las parcelas circulares de 50 m de radio.

Todos los datos medios calculados para cada uno de los puntos se han almacenado en las tablas *info* de cada una de las coberturas, posteriormente se han exportado a una base de datos de *Access* uniéndose todas las tablas a partir del identificador de punto y posteriormente se han unido a los resultados de fotointerpretación a partir de este mismo identificador.





ANEJO 4. TRABAJO DE CAMPO

4.1. VARIABLES SELECCIONADAS

Las variables seleccionadas que van a servir para la realización del diagnóstico del estado actual de las dehesas de Andalucía y su conservación se basan en el arbolado, matorral, regenerado natural, pastos, suelo y aprovechamientos.

Estas variables son las siguientes:

• **Datos del arbolado**

- Especie
- Perímetro normal
- Número de ramas principales
- Forma ramas principales
- Estado fitosanitario del arbolado.
 - Daños bióticos: incidencia de plagas y enfermedades
 - Daños abióticos: producidos por malas prácticas culturales, como podas, daños mecánicos a tronco o raíces, etc.
 - Porcentaje de defoliación de la copa.

• **Regenerado natural**

- Especie
- Altura en intervalos
- Tipo de regenerado en función de su respuesta a la influencia del ganado
- Grado de ramoneo

• **Matorral**

- Especies principales, indicando la presencia de alguna especie de matorral noble
- Altura del matorral en intervalos





- Fracción de cabida cubierta del matorral
- Grado de ramoneo
- **Pastizal**
 - Indicadores de eutrofización o sobrepastoreo
 - Medición de materia herbácea residual
- **Aprovechamiento**
 - Tipo de aprovechamiento (forestal, ganadero, cinegético, agrícola y otros). En este punto se tomará datos de cultivo agrícola si existiera, así como su fracción de cabida cubierta.
 - Evidencias de sobreexplotación.

Caracterización de los puntos de muestreo. Además de las variables enumeradas relacionadas con la vegetación y sus aprovechamientos, en los puntos de muestreo se tomarán datos para caracterizar el entorno de los puntos de muestreo. Estas variables son:

- Grado de erosión
- Laboreo suelo

4.2. DISEÑO DEL MUESTREO

La superficie a inventariar se restringirá a las dehesas con pastizal, cultivadas o matorralizadas situadas en Andalucía occidental, correspondiéndose éstas con una superficie aproximada de 1.200.000 ha.

El método de muestreo elegido será un **muestreo aleatorio estratificado**, siendo la intensidad de muestreo más adecuada y aconsejada para grandes superficies de **0,1%**. Por tanto se tendrán que muestrear en total 1.200 ha de dehesas.

El muestreo se realizará eligiendo aleatoriamente y proporcionalmente según la superficie ocupada por cada estrato, los puntos de muestreo, y en cada punto de muestreo se tomarán datos de 40 árboles cada 30 m. El número de puntos de muestreo será de **1.200 puntos** y dado que en cada punto se muestrea una superficie mayor a una hectárea, en total se muestrean las 1.200 ha estimadas con la intensidad de muestreo elegida.





Con el conocimiento que ya se tiene sobre la superficie de dehesas permite asegurar que, con la intensidad de muestreo elegida, se va a obtener un error relativo en la estimación de la variable densidad de arbolado de menos del 20% con un coeficiente de confianza del 95%.

El diseño de muestreo queda resumido en el siguiente cuadro:

Superficie a inventariar	1.200.000 ha
Intensidad de muestreo	0,1%
Superficie muestreada	1.200 ha
Tipo de muestreo	Muestreo aleatorio estratificado
Tamaño de la muestra	1.200 puntos
Coeficiente de confianza	95%
Elección puntos de muestreo	Aleatorio y proporcional a la superficie ocupada por cada estrato

4.3. ESTABLECIMIENTO DE LOS TRANSECTOS

En cada parcela de vegetación seleccionada para realizar el muestreo se traza un transecto, a lo largo del cual se realizarán las observaciones sobre el arbolado, regenerado natural, suelo y aprovechamiento. El transecto seguirá siempre una dirección fija que será **NORTE**, siempre que la forma y dimensiones de la parcela lo permitan.

Cada transecto estará constituido por un mínimo de **40 puntos de muestreo**, los cuales se corresponden con los puntos donde se realizarán las observaciones al árbol más próximo a dicho punto de muestreo. La distancia entre cada punto será de **30 m** pudiendo haber variaciones en los casos en los que el árbol más cercano del punto siguiente se corresponda con el de la estación anterior.

Para facilitar la localización del transecto se tomará la posición con GPS de los puntos inicio y final del transecto, además se tomará siempre como mínimo una fotografía en los puntos de inicio y final del transecto.

Cada transecto tendrá un código que será único. El código del transecto se corresponderá con el código del campo **cod_pto** de la cobertura de puntos correspondiente a la localización de los transectos, estando siempre formado por un número de cuatro dígitos.



4.4. TOMA DE DATOS EN LOS TRANSECTOS

Una vez replanteado el transecto se tomarán los siguientes datos que se corresponden con cada una de las variables a medir. Estas variables se han tipificado y se le han asignado distintos códigos, los cuales serán los utilizados para la toma de datos en campo en los estadillos.

Los estadillos están divididos por temas, los cuales contienen a su vez distintas casillas para cada una de las variables, las cuales habrá que rellenar según los códigos correspondientes. La tipificación de las variables y sus códigos deberá estar siempre presente en la toma de datos en campo.

4.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUELO

Las características generales del suelo se tomarán cada 5 puntos de muestreo, resultando en total 8 anotaciones sobre el suelo y tomando las características del suelo situadas en el entorno del punto de muestreo.

Grado de erosión. El grado de erosión se evaluará según una codificación que se describe a continuación.

Tabla A.2. Codificación del grado de erosión

CÓDIGO	GRADO EROSIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Erosión nula	Área estable, sin síntomas de erosión
2	Erosión moderada	Existen pedestales en rocas y plantas, algunas raíces expuestas; regueros de 1,5 a 7,5 cm de profundidad; movimiento de suelo disgregado y acumulaciones
3	Erosión fuerte	La mayoría de las raíces están expuestas; cárcavas de 7,5 a 15 cm de profundidad; no hay acumulaciones, el suelo es arrastrado en su totalidad

Laboreo

Se indicará únicamente si el suelo está laboreado o no, indicando con una cruz en el estadillo de campo donde proceda.

4.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL ARBOLADO

En cada punto de muestreo, tomado cada 30 m, se selecciona el árbol más cercano sobre el que se tomarán los siguientes datos:

Especie. Se anotará la especie del árbol más cercano mediante la asignación de un código.



Tabla A.3. Códigos de las especies arbóreas.

CÓDIGO	ESPECIE
72	<i>Castanea sativa</i>
63	<i>Fraxinus angustifolia</i>
102	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
24	<i>Pinus halepensis</i>
26	<i>Pinus pinaster</i>
23	<i>Pinus pinea</i>
47	<i>Quercus canariensis</i>
105	<i>Quercus coccifera</i>
122	<i>Quercus faginea</i>
8262	<i>Quercus ilex</i>
45	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
118	<i>Quercus pyrenaica</i>
46	<i>Quercus suber</i>

Número de ramas principales

Forma de las ramas principales. Este dato se anotará señalando con una X en la casilla correspondiente a la forma de la rama descrita mediante un dibujo.

Perímetro normal o circunferencia normal. Perímetro del árbol medido a una altura aproximada de 1,5 m.

Porcentaje de defoliación de la copa

Se entiende por defoliación la pérdida de hojas que sufre el árbol en la parte de su copa evaluable, esto es, eliminando del proceso de estima la copa muerta (ramas y ramillos claramente muertos) y la parte de la copa con ramas secas por poda natural o competencia. Este parámetro se mide en forma porcentual mediante intervalos de 5% respecto a un árbol de referencia con un porcentaje de defoliación cero o muy bajo, siguiendo las recomendaciones del Manual para la evaluación del estado fitosanitario de los bosques. Esta evaluación se realizará desde al menos dos direcciones. Los valores se agrupan posteriormente en clases:

Clase 1	Árboles no defoliados, cuyos porcentajes de defoliación varían entre 0 y 10%
Clase 2	Árboles ligeramente defoliados, con porcentajes entre el 10 y el 25%
Clase 3	Árboles moderadamente defoliados, su defoliación varía entre el 25 y 60%
Clase 4	Árboles gravemente defoliados, con porcentajes comprendidos entre el 60 y 95%
Clase 5	Árboles secos, cuya defoliación supera el 95%



Daños por agentes bióticos: tipo agente y nivel de daño

En este apartado se tomarán datos de los indicios de daños por agentes primarios y secundarios, así como el nivel de daño causado.

Tabla A.2. Codificación tipo de agente biótico.

CÓDIGO	TIPO DE AGENTE	TIPO DE DAÑO
1	Daños atribuibles a animales salvajes y pastoreo	Ramas mordidas, troncos rozados por cuernas ...
2	Insectos y ácaros	Defoliaciones, perforaciones
3	Hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas	Cambios de color, defoliaciones, ...

Tabla A.5. Nivel de daño.

CÓDIGO	NIVEL DE DAÑO
1	Sin daño
2	Daño moderado
3	Daño importante

Tabla A.6. Códigos de agentes abióticos.

CÓDIGO	TIPO DE AGENTE	TIPO DE DAÑO
4	Agentes climáticos	Ramas partidas por viento o nieve, decoloraciones debidas a heladas, sequías, granizo...
5	Manejo de la vegetación	Podas, descorches, apeos de arbolado, resinación, laboreo ...
6	Incendios	
7	Contaminante local o regional	
8	Otros	Problemas de competencia o dominancia, aparición de ramas secas en el árbol, daños de origen desconocido



Daños por agentes abióticos: tipo agente y nivel de daño

En este apartado se indica el principal agente abiótico que está actuando negativamente sobre la salud del árbol, indicando también la intensidad o el nivel de daño que está actuando sobre el pie considerado. Una vez identificado el agente que está actuando se anotará según los siguientes códigos, utilizando para el nivel de daño la misma tabla que los agentes bióticos (tabla A.5).

4.4.3. CARACTERÍSTICAS DEL REGENERADO

Al igual que las características del suelo, por cada 5 puntos de muestreo o árboles medidos, se anotarán las características del regenerado natural de especies arbóreas localizado en las inmediaciones del punto de muestreo, anotándose las características del tipo de regenerado más abundante que se observe en el recorrido hasta ese punto.

Especie. Se anotará según el código especificado para las especies de arbolado.

Tipo de regenerado.

Para el tipo de regenerado se considerarán los siguientes tipos en función de su fisionomía y su resistencia frente al diente del ganado basados en la clasificación propuesta por R. de Garnica *et al.* (1991).

Tabla A.7. Código de los distintos tipos de regenerado.

CÓDIGO	TIPO DE REGENERADO	DESCRIPCIÓN
1	Mata	Varios pies (chirpiales o brinzales), a veces uno, no individualizado ni de la vegetación del suelo ni de la copa, con una altura inferior a 200 cm
2	Arbustedo	Varios pies (chirpiales o brinzales) a veces uno, no individualizados ni de la vegetación del suelo ni de la copa con una altura superior a 200 cm.
3	Vardascal bajo	Varios pies (chirpiales o brinzales) dispuestos en dos estratos diferenciados. Uno de ellos no individualizado de la vegetación del suelo con una altura inferior a 50 cm a menudo ramoneado. El segundo estrato compuesto por uno o varios pies con mayor desarrollo y que sobresalen del estrato anterior
4	Vardascal alto	Varios pies (chirpiales o brinzales) dispuestos en dos estratos diferenciados. Uno de ellos no individualizado de la vegetación del suelo con una altura superior a 50 cm e inferior a 200 cm a menudo ramoneado. El segundo estrato compuesto por uno o varios pies con mayor desarrollo y que sobresalen del estrato anterior.



Altura. La altura se anotará por intervalos, siendo éstos los siguientes:

Tabla A.8. Códigos de intervalos de altura.

CÓDIGO	ALTURA (cm)
1	0-50
2	50-100
3	100-150
4	150-200

Grado de ramoneo

Tabla A.9. Códigos de ramoneo.

CÓDIGO	GRADO DE RAMONEO	DESCRIPCIÓN
1	Poco o nada de ramoneo	Se observan brotes del año creciendo vigorosos. Pueden existir algunos vástagos ramoneados.
2	Intensamente ramoneada	La mayor parte de los brotes están ramoneados. Los vástagos tienen diámetros elevados, se encuentran acortados y sin crecimiento vigoroso. La mata presenta un aspecto achaparrado

4.4.4. CARACTERÍSTICAS DEL MATORRAL

Los datos de matorral se tomarán en todo el transecto, anotando las 4 ó 5 especies principales que se observen durante la realización del mismo. Además se anotará la presencia de matorral noble y las evidencias de ramoneo de matorral.

Especies principales. Se anotará el nombre científico de las principales especies de matorral observadas durante la realización del transecto o en su defecto el género.

Presencia matorral noble. Se anotará el nombre científico de las especies de matorral noble observadas durante la realización del transecto.



4.4.5. CARACTERÍSTICAS DEL PASTIZAL

Las características del pastizal se tomarán para todo el transecto, anotando los valores medios observados de las siguientes variables:

Materia herbácea residual.

Este parámetro es indicador de la presión de pastoreo y además aporta información sobre el grado de protección del suelo frente a las lluvias otoñales. La estimación se realizará visualmente con ayuda de una guía fotográfica, asignando en el estadillo el código correspondiente.

Tabla A.10. Codificación del pastizal.

CÓDIGO	MAT. HERBÁCEA RESIDUAL	DESCRIPCIÓN
1	Abundante	Ausencia de pastoreo o pastoreo liviano o una producción herbácea elevada en el año. Se observan restos herbáceos muy abundantes y altos
2	Normal	Se observan restos herbáceos abundantes junto con hojarasca del arbolado, aunque esta no es visible a primera vista. Hay presencia de heces, las cuales se observan con facilidad, pero muy dispersas, denotando un pastoreo moderado
3	Escasa	Se observa presencia de pastos, pero el suelo se presenta compactado o polvoriento. Presencia abundante de heces que evidencian un pastoreo elevado

Presencia de malvas y/o cardos.

Se anotará en la casilla correspondiente, con una X, la presencia de malvas o cardos.

Caracterización de los aprovechamientos

Dada la dificultad de la caracterización de los aprovechamientos y sobre todo, el del aprovechamiento ganadero, sin la realización de entrevistas a los propietarios, ésta se realizará muy someramente, anotando en el estadillo de campo el tipo de aprovechamiento que se observe mientras se realizan los transectos para la caracterización de la vegetación, distinguiendo entre aprovechamiento forestal, ganadero, agrícola, cinegético y otros.





ANEJO 5. ESTADILLO DE CAMPO

Ud. vegetación		Provincia		Hoja 50		Fecha	
Código Transecto		T. municipal				Evaluador	
X _{inicio}		Y _{inicio}		X _{final}		Y _{final}	

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Punto	Grado erosión

LABOREO	SI	NO
---------	----	----

a. OBSERVACIONES SUELO:

CARACTERÍSTICAS DEL REGENERADO NATURAL

Punto	Especie	Altura	Tipo regenerado	Grado de ramoneo

a. OBSERVACIONES REGENERADO:

CARACTERÍSTICAS DEL MATORRAL

ESPECIE/ES	Altura	Grado de ramoneo	Fcc matorral

ESPECIES MATORRAL NOBLE

OBSERVACIONES MATORRAL:

CARACTERÍSTICAS DE LOS APROVECHAMIENTOS



TIPO DE APROVECHAMIENTO								
Forestal								
Ganadero	Ovino		Bovino		Porcino		Caprino	Otros:
Agrícola	Tipo:			Fcc:				
Cinegético								
Apícola					Otros			

OBSERVACIONES:





CARACTERÍSTICAS DEL ARBOLADO

Punto	Especie	Pn (cm)	Nº ram. ppales	Forma rama		% Def.	AGENTES BIÓTICOS				AGENTES ABIÓTICOS				
							Ag. b. 1	Daño 1	Ag. b. 2	Daño 2	Ag. ab. 1	Daño 1	Ag. ab. 2	Daño 2	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															

OBSERVACIONES:

CARACTERÍSTICAS DEL PASTIZAL

Mat. Herb. Res.	Presencia cardos	Presencia malvas

OBSERVACIONES PASTIZAL:



ANEJO 6. GENERACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO ALEATORIOS

6.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de este anejo consiste en la descripción del programa basado en *Sistemas de Información Geográficos* para la generación de puntos aleatorios en una superficie de estratos diferenciados y según un patrón de distribución determinado, así como los fundamentos metodológicos en los que se basa.

Un programa de estas características pretende resolver de una manera rápida y eficaz el procedimiento de generar de forma controlada puntos de muestreo con distribución aleatoria, en función de una serie de criterios exigidos por el propio diseño de inventario. Esta funcionalidad le hace útil para el diseño de inventarios estratificados que no siguen un patrón espacial sistemático. Asimismo, el procedimiento es controlado por una serie de premisas de distribución de puntos por la clase y distribución de tamaños de las teselas.

Por último, este procedimiento queda enmarcado en la plataforma *S.I.G.* donde ha sido construido el programa informático, que permite obtener de manera rápida y operativa las parcelas de inventario en un formato vectorial de puntos de alta difusión.

6.2. METODOLOGÍA

6.2.1. GENERALIDADES

Como ya ha sido apuntado en la introducción, la metodología expuesta en este documento pretende explicar el procedimiento y fundamentos que constituyen la aplicación informática aquí expuesta. La puesta en marcha de esta aplicación permite generar una distribución aleatoria de puntos a partir de los siguientes datos:

- Número de parcelas o puntos que van a constituir el inventario.
- Información territorial que provea de las teselas que confieren la distribución de los estratos definidos por el diseño del inventario.
- Método de asignación y reparto de puntos según clase de estrato por un lado, y distribución de áreas y frecuencias de las teselas por otro.



El resultado es una cobertura vectorial de puntos que almacena el conjunto de puntos que representan las parcelas de inventario. Las características de estas parcelas son las siguientes:

- Alto grado de aleatoriedad de la distribución de las parcelas, aunque no total por existir tendencias residuales de la distribución inherente al mismo procedimiento. Dichas tendencias serán reconocidas tras describir el algoritmo que define el procedimiento.
- El número de puntos totales generados no siempre coincide con los esperados, dado que en ocasiones el método de iteración no es capaz de encontrar un punto aleatorio para un polígono en el umbral de repeticiones tolerado. Este hecho requiere que sea necesario la introducción de mas puntos de los necesarios en el diseño de inventario.

La distribución del número de puntos por clases de estrato se realizará en función de dos métodos distintos:

Constante al tamaño de la clase. El primer método consiste en la asignación de igual numero de puntos a cada clase de estrato, independientemente de la superficie que lo constituya. Por ejemplo, si la estratificación la define un mapa de vegetación con 20 unidades de vegetación distintas que son las que van a definir las clases, y el número de puntos del inventario es de 1000, entonces obligaremos a tener 50 parcelas de muestreo distribuidas de manera aleatoria en cada una de las unidades de vegetación, independientemente del grado de representación que tengan dichas unidades.

$$n_{c1} = \frac{N}{nc}, n_{c2} = \frac{N}{nc}, n_{c3} = \frac{N}{nc}, \dots, n_{cnc} = \frac{N}{nc}$$

donde:

$n_{c1}, n_{c2}, n_{c3}, \dots, n_{cnc} \Rightarrow$ número de parcelas de la clase 1, 2, 3...no

$N \Rightarrow$ número total de parcelas de inventario

$nc \Rightarrow$ número de clases

Proporcional al tamaño de la clase. El segundo método permite asignar un número de parcelas proporcional al grado de representatividad de cada clase en la estratificación. La variable usada para definir el grado de proporcionalidad del estrato es el porcentaje de área de la clase respecto al área total de todas las clases. Siguiendo el ejemplo anterior, si la clase "256" del mapa de vegetación que corresponde a la unidad de vegetación "bosques densos de alcornoque", tiene una representación en el área de estudio de 3.583 ha, siendo la superficie total a estudiar de 245.000 ha., la asignación a dicha clase al redondear será de 15 de parcelas.





$$n_{c1} = N \cdot \frac{A_{c1}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}, n_{c2} = N \cdot \frac{A_{c2}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}, \dots, n_{cnc} = N \cdot \frac{A_{cnc}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}$$

donde :

$n_{c1}, n_{c2}, n_{c3}, \dots, n_{cnc} \Rightarrow$ número de parcelas de la clase 1, 2, 3, ...no

$A_{c1}, A_{c2}, A_{c3}, \dots, A_{cnc} \Rightarrow$ área de la clase 1, 2, 3, ... no

$N \Rightarrow$ número total de parcelas de inventario

$nc \Rightarrow$ número de clases

Dentro de una clase determinada de la estratificación, el reparto de puntos entre las teselas de la clase se realizará mediante los siguientes criterios:

Reparto de puntos por *igual intervalo de área*. Suponiendo un histograma de distribución de áreas de tesela para una clase, la elección de este criterio, permite obligar a incluir un número equivalente de puntos n_{Ihr} en cada uno de los intervalos regulares de área l_a, l_b, k, l_{Nhr} , estando definidos dichos intervalos por una división del rango de dicho histograma R en Nh partes (*figura 6.1*).

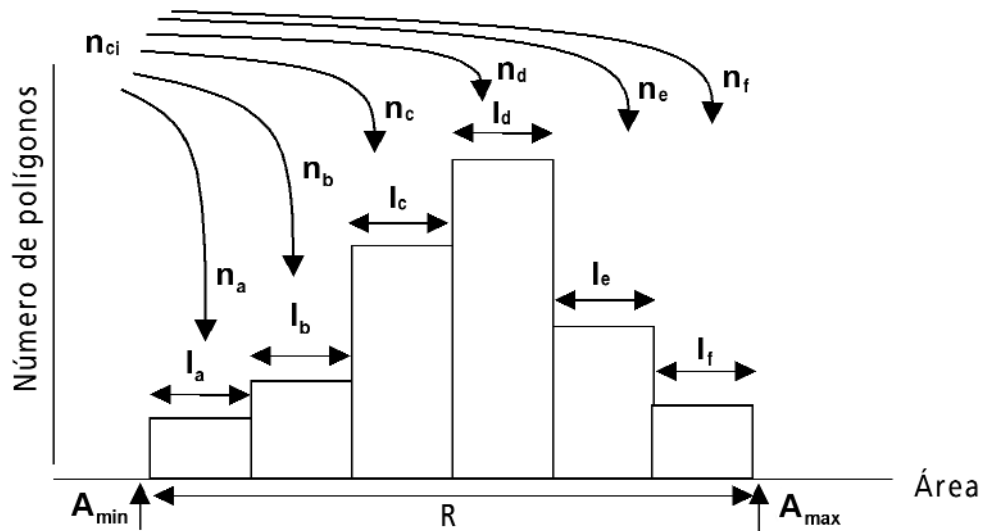


Figura A.5. Reparto de puntos por igual intervalo de área.

$$l_a = l_b = K = l_{Nh} = \frac{(A_{max} - A_{min})}{Nh}$$

$$n_a = n_b = K = n_{Nh} = \frac{n_{ci}}{Nh}$$





en donde:

$Nh \Rightarrow$ número de intervalos del histograma

$n_{ci} \Rightarrow$ número de parcelas de la clase

$A_{max}, A_{min} \Rightarrow$ área máxima y mínima del histograma

$I_a, I_b, K, I_{Nh} \Rightarrow$ intervalos de área

$n_a, n_b, K, n_{Nh} \Rightarrow$ número de puntos por intervalo

Reparto de puntos según *equivalente número de polígonos por intervalo de área*. Como en el caso anterior, suponiendo un histograma de frecuencias acumuladas en función del área de tesela para una clase, la elección de este criterio, permite obligar a incluir un número equivalente de puntos n_{IH} , en cada intervalo de área I_a, I_b, k, I_{Nh} , estando definidos dichos intervalos por la división necesaria del histograma de frecuencias para que cada uno de ellos contenga el mismo número de polígonos Ina (figura 2.).

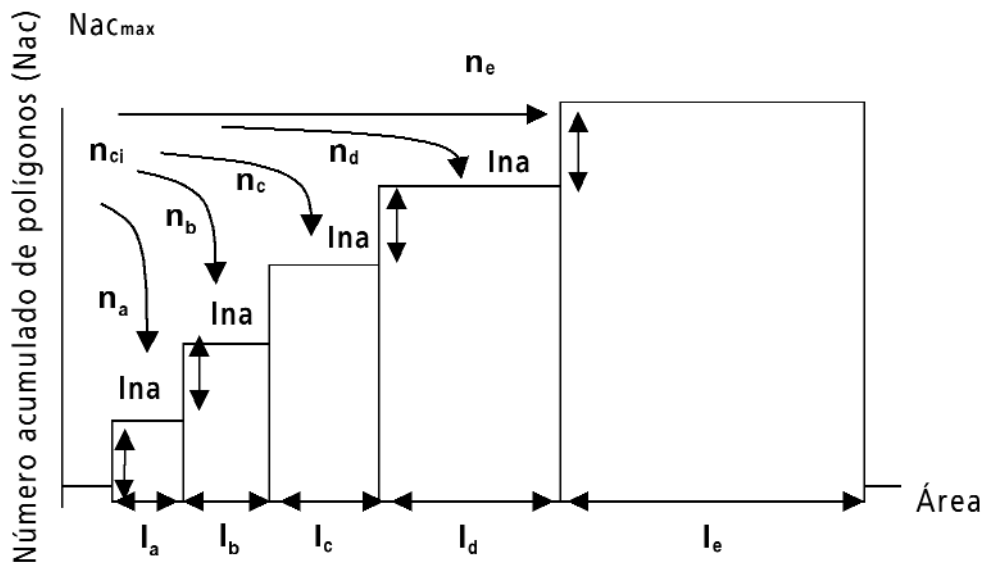


Figura A.6. Reparto de puntos según equivalente número de polígonos por intervalo de área igual.

$$Ina = \frac{Nac_{max}}{Nh}$$

$$n_{IH} = n_a = n_b = K = n_{Nh} = \frac{n_{ci}}{Nh}$$

$$[I_a, I_b, K, I_{Nh}] = [f^{-1}(Ina), f^{-1}(2 \cdot Ina), K, f^{-1}(Nh \cdot Ina)]$$

en donde:

$Ina \Rightarrow$ intervalo frecuencia acumulada

$Nac_{max} \Rightarrow$ frecuencia máxima acumulada del histograma

$I_a, I_b, K, I_{Nh} \Rightarrow$ intervalos de área

$f^{-1}(Nac) \Rightarrow$ la función inversa del histograma acumulativo de frecuencias



Reparto de puntos por *igual intervalo de área acumulada*. En este caso, se supone un histograma acumulativo de áreas de tesela para una clase determinada. La elección de este criterio, permite obligar a incluir un número equivalente de puntos n_{IH} , en cada intervalo equivalente de área acumulada lac , o lo que es igual, el intervalo de área I_a, I_b, I_c, I_{Nh} , resultante de originar un intervalo de área acumulada de $lac = Aac_{max} / Nh$ (figura 6.3).

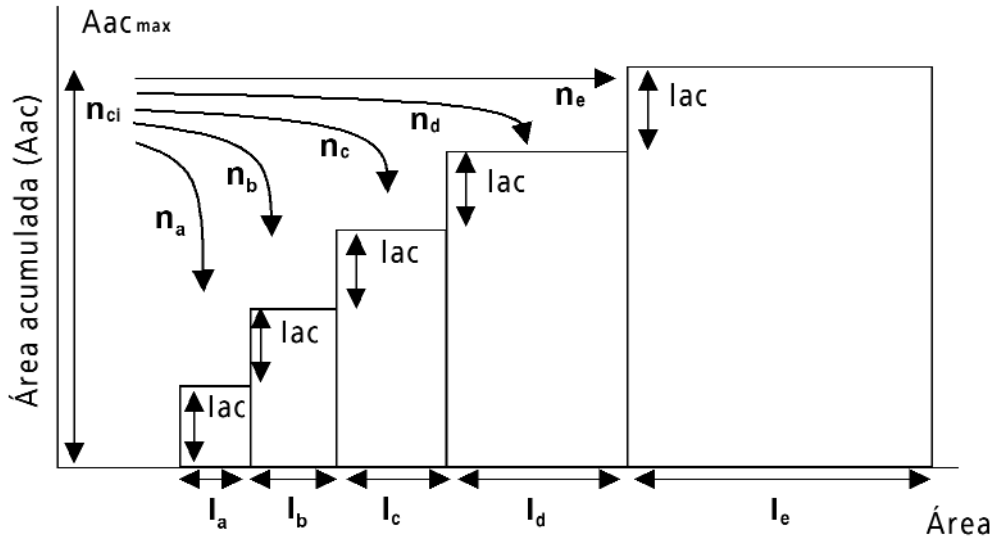


Figura A.7. Reparto de puntos por igual intervalo de área acumulada

$$lac = \frac{Aac_{max}}{Nh}$$

$$n_{IH} = n_a = n_b = K = n_{Nh} = \frac{n_{ci}}{Nh}$$

$$[I_a, I_b, K, I_{Nh}] = [f^{-1}(lac), f^{-1}(2 \cdot lac), K, f^{-1}(Nh \cdot lac)]$$

en donde:

lac \Rightarrow intervalo del área acumulada

Aac_{max} \Rightarrow área máxima acumulada del histograma

Nh \Rightarrow número de intervalos del histograma

f⁻¹(Aac) \Rightarrow la función inversa del histograma acumulativo de áreas

Una vez es realizado el reparto definitivo de parcelas entre las clases de estratos, e intervalo de área de tesela, según la combinación de métodos, el siguiente paso consiste en tomar sucesivos polígonos al azar, buscando en cada uno de ellos la coordenada aleatoria que represente a la parcela de inventario. Tras encontrarla, esta queda almacenada y se pasa a la búsqueda de la siguiente punto, y así sucesivamente. El algoritmo usado para llevar estos dos pasos es descrito en el siguiente punto.



El método de búsqueda de polígono y coordenada es siempre el mismo sea cual sea el método de reparto elegido. Sin embargo, la elección del método de reparto es fundamental, dado que se trata de un punto clave en el diseño del inventario. Así puede deducirse al estudiar los tipos de reparto en función de la distribución de tamaños de las teselas, que la elección del método es fundamental por el hecho de que el primer paso del algoritmo de búsqueda de coordenadas es la elección al azar de un polígono. De esta manera, si no se realiza una diferenciación entre clases de tamaño, la probabilidad de tomar una tesela u otra es independiente del tamaño de esta. De todos ellos, es la combinación del método de "proporcionalidad al tamaño de la clase", con "igual intervalo de área acumulada", el que da resultados más equitativos a la representación o importancia de la clase y distribución del tamaño de las teselas.

Por tanto, en el presente trabajo de *Inventario, Tipificación y Diagnóstico de las Dehesas Andaluzas*, se ha utilizado el método de **proporcionalidad al tamaño de clase con igual intervalo de área acumulada**, el cual permite una asignación de número de puntos proporcional a la superficie ocupada por cada estrato.

6.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El algoritmo de generación de parcelas de distribución aleatoria puede dividirse en dos grandes partes:

Aplicación del Método de Reparto. Se parte de un número total de parcelas exigidos por el diseño del inventario, así como un número de clases de estrato. La primera parte del procedimiento consiste en poner en marcha la combinación de los dos métodos de reparto optados, descritos en el punto anterior. Esta acción se realiza de manera consecutiva tal y como sigue:

Determinación del número de parcelas que van a formar parte de cada clase $[n_{c1}, n_{c2}, \dots, n_{ci}, \dots, n_{cnc}]$, según los dos métodos especificados:

C1. *Constante al tamaño de la clase.*

$$[n_{c1}, n_{c2}, \dots, n_{ci}, \dots, n_{cnc}] = \left[\frac{N}{nc}, \frac{N}{nc}, \dots, \frac{N}{nc}, \dots, \frac{N}{nc} \right]$$

C2. *Proporcional al tamaño de la clase.*

$$[n_{c1}, n_{c2}, \dots, n_{ci}, \dots, n_{cnc}] = \left[N \cdot \frac{A_{c1}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}, N \cdot \frac{A_{c2}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}, \dots, N \cdot \frac{A_{ci}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}}, \dots, N \cdot \frac{A_{cnc}}{\sum_{i=1}^{nc} A_{ci}} \right]$$

en donde:

$A_{c1}, A_{c2}, \dots, A_{ci}, \dots, A_{cnc} \Rightarrow$ áreas de las clases 1, 2, ..i, ...nc





Partiendo de un número de puntos n_{ci} para una clase i cualquiera, en este paso se va a proceder a determinar la división de intervalos $[I_a, I_b, \dots, I_{Nh}]$ conforme al método de reparto elegido. El número de parcelas que van a formar parte de cada intervalo siempre es el mismo e igual a n_{ci}/Nh , siendo Nh el número de intervalos del histograma, ya sea un histograma de distribución la frecuencia respecto del área, o la distribución del área acumulada y también respecto de área:

T1. Reparto de puntos por *igual intervalo de área*.

$$[I_a, I_b, \dots, I_{Nh}] = \left[\frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh}, \frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh}, \dots, \frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh} \right]$$

en donde:

$A_{\max}, A_{\min} \Rightarrow$ son el área máxima y mínima del histograma

T2. Reparto de puntos según equivalente número de polígonos por intervalo de área.

$$[I_a, I_b, \dots, I_{Nh}] = \left[\frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh}, \frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh}, \dots, \frac{A_{\max} - A_{\min}}{Nh} \right]$$

en donde:

$A_{\max}, A_{\min} \Rightarrow$ son el área máxima y mínima del histograma

T3. Reparto de puntos por *igual intervalo de área acumulada*.

$$[I_a, I_b, \dots, I_{Nh}] = \left[f^{-1}\left(\frac{Aac_{\max}}{Nh}\right), f^{-1}\left(\frac{Aac_{\max}}{Nh}\right), \dots, f^{-1}\left(\frac{Aac_{\max}}{Nh}\right) \right]$$

en donde:

$Aac_{\max} \Rightarrow$ el área máxima acumulada

Búsqueda del Punto Aleatorio. Este puede dividirse a su vez en dos partes: elección de un polígono aleatorio, y búsqueda de una coordenada al azar en dicho polígono:

En la siguiente fase a la adjudicación de puntos, se parte de un número de parcelas que debe de repartirse entre el conjunto de polígonos pertenecientes al intervalo de área. Esta operación se realiza parcela a parcela, eligiendo una tesela al azar para cada una de ellas mediante una función de generación de números aleatorios.

Una vez seleccionada la tesela, se procede a la búsqueda al azar de las coordenadas de un punto interior al polígono. Esta operación se realiza de la siguiente forma (figura 4.):





Recuento del número de vértices que componen la tesela.

Se eligen dos vértices al azar, mediante una función de generación de puntos aleatorios.

Búsqueda de las coordenadas de los dos vértices.

Trazado del segmento que une ambos vértices.

División del segmento en 30 partes y elección al azar de una posición, también mediante la función de generación de números aleatorios.

Comprobación de que las coordenadas del segmento de la posición elegida, están incluidas en la tesela. En caso contrario se procede a la búsqueda de otra posición en el segmento hasta un número máximo de 10 repeticiones.

Una vez localizado el punto, este es almacenado junto al identificador del polígono al que pertenece. Si en las 10 oportunidades no es localizado el punto, se procede a la elección de otro polígono.

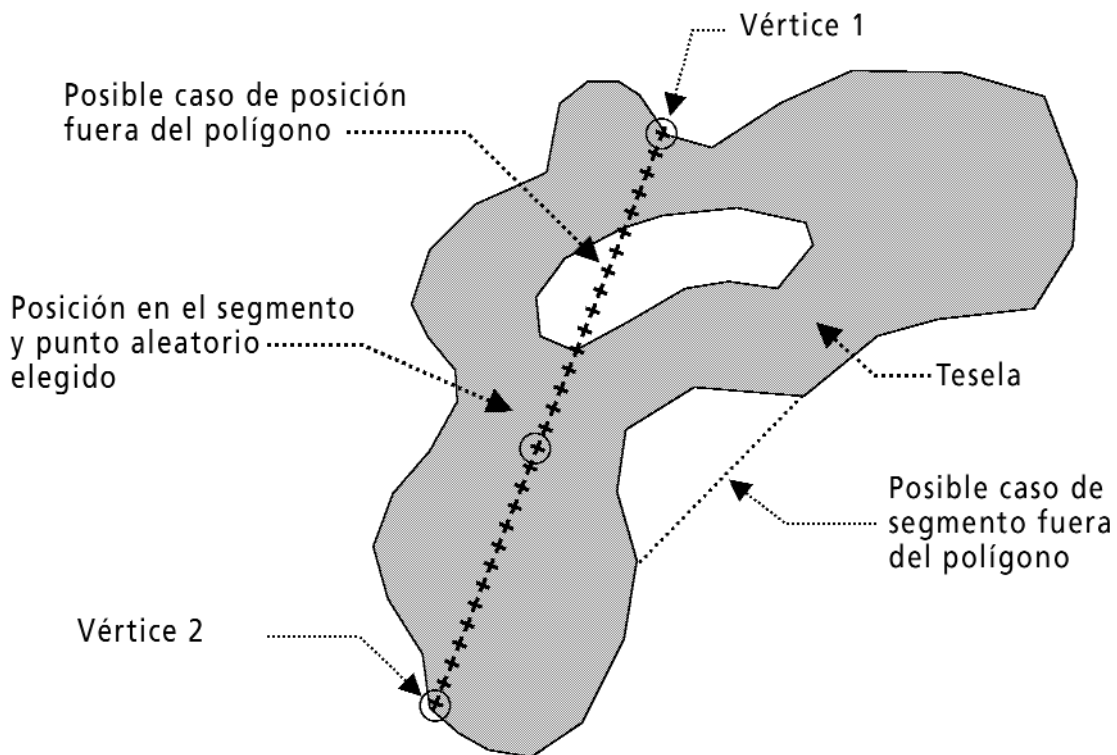


Figura A.8. Búsqueda de una coordenada aleatoria en una tesela o polígono.



Este procedimiento queda expuesto en su totalidad en el algoritmo representado en la figura 6.5.

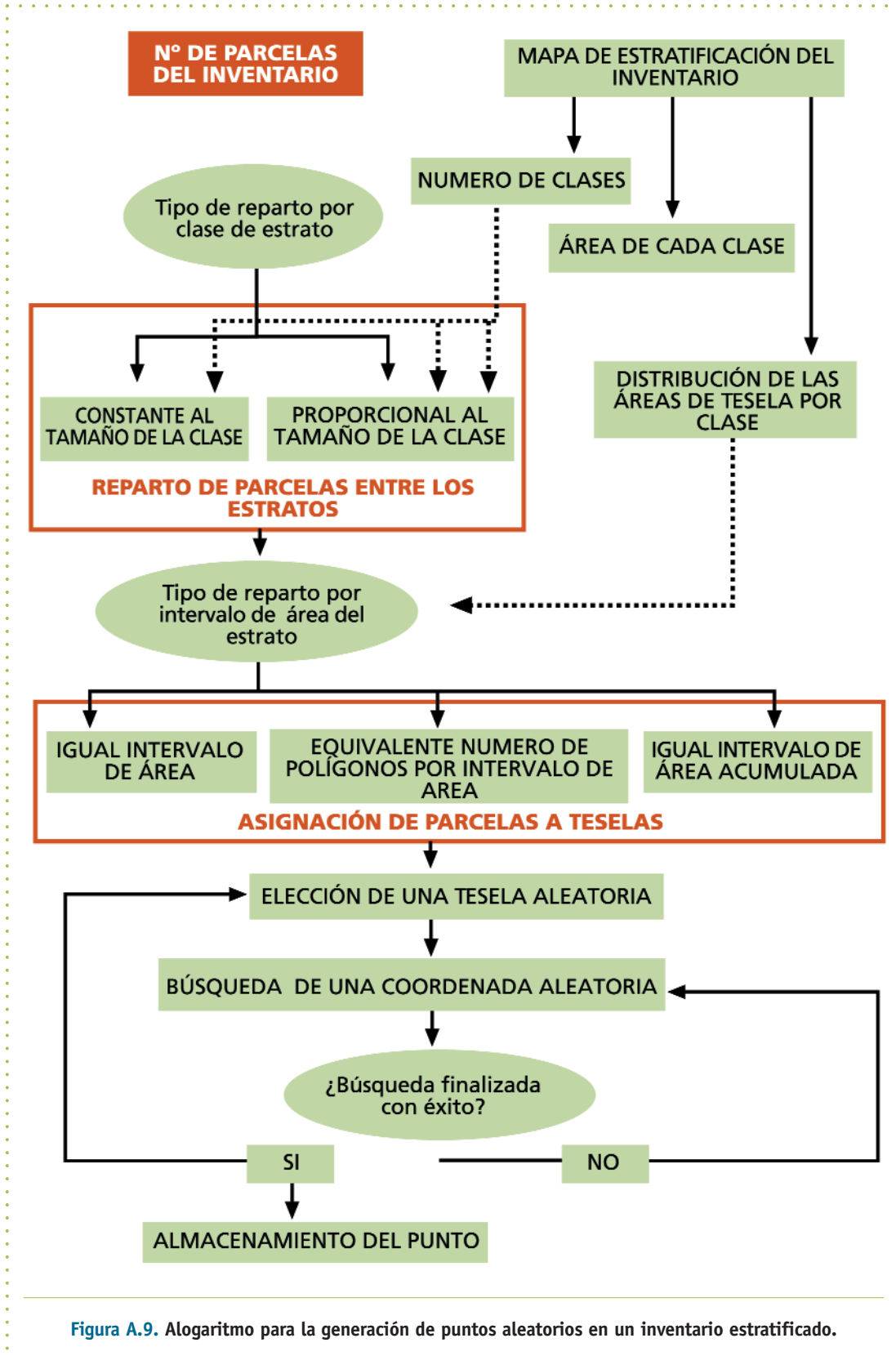


Figura A.9. Algoritmo para la generación de puntos aleatorios en un inventario estratificado.



6.2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El programa informático que hace posible poner en práctica esta metodología, está basado en el lenguaje de programación *AML* de *ArcInfo WorkStation*, materializado en un comando del modulo *Arcplot* denominado *GPMNS* (generación de puntos de muestreo no sistemáticos), y con la siguiente sintaxis:

Arcplot: GPMNS

=====

Uso del Comando GPMNS:

**GPMNS <cobertura de polígonos> <campo agrupación> <cobertura de puntos>
 <numero de puntos> <-ALL | fichero de selección>
 {-M1|-M2|-M3|-M4|-M5|-M6} <fichero de resultados>
 <número de intervalos por clase>**

=====

en donde:

<cobertura de polígonos>: es la información geográfica digital que almacena la distribución de los estratos en formato de cobertura vectorial de polígonos de *ArcInfo*.

<campo de agrupación>: es el campo de la cobertura de polígonos que almacena la clase de estrato.

<cobertura de puntos>: es la cobertura vectorial de puntos que va almacenar los puntos aleatorios.

<número de puntos>: el número de puntos o parcelas que van a constituir el inventario.

<-ALL | fichero de selección>: dos opciones que especifican el conjunto de teselas de la cobertura de polígonos que van a constituir la estratificación.

<-M1|-M2|-M3|-M4|-M5|-M6>: combinación de los métodos de reparto:

- M1. Igual número de puntos por clase e igual intervalo de área.
- M2. Igual número de puntos por clase e igual numero de polígonos por intervalo de área.
- M3. Igual número de puntos por clase e igual área acumulada por intervalo de área.





-M4. Número de puntos proporcional al tamaño de la clase e igual intervalo de área.

-M5. Número de puntos proporcional al tamaño de la clase e igual número de polígonos por intervalo de área.

-M6. Número de puntos proporcional al tamaño de la clase e igual área acumulada por intervalo de área.

<fichero de resultados>: fichero de texto que resume los resultados obtenidos tras aplicar el comando.

<número de intervalos por clase>: número de intervalos que va a constituir el histograma de distribución de teselas.





ANEJO 7. GENERACIÓN DE MODELOS CLIMÁTICOS

Conceptualmente, el clima de una determinada localidad es la descripción de una sucesión de estados del tiempo o el estudio de los valores medios y desviaciones que toman cada una de las variables meteorológicas a lo largo de un año, en el periodo de años que alcanza el estudio. Dichas variables climáticas son obtenidas generalmente a partir de los datos recogidos en los observatorios meteorológicos distribuidos por el área de estudio o en sus proximidades, que para el mejor de los casos suministran datos de temperaturas, precipitaciones, evapotranspiración, humedad relativa, insolación, viento y nubosidad.

De esta forma, el estudio del clima conlleva generalmente un trabajo de recopilación de datos meteorológicos de las estaciones incluidas en el área o su entorno, que puntualmente se analizan y finalmente se extienden resultados al resto del territorio donde se enmarca nuestro estudio. Sin embargo, la escasez y mala distribución de los observatorios, dificulta en gran medida dicha extrapolación, a lo que se une la falta de datos específicos, que obliga a realizar el estudio sólo en base a datos térmicos y pluviométricos.

En este punto se describe cómo es abordado el problema mediante el uso de los modelos de estimación climática incluidos en el **trabajo "Modelos y cartografía de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España Peninsular"** de Sánchez Palomares *et. al.* (1999), así como trabajos posteriores que lo completan. Este trabajo ha consistido en realizar una estratificación de la Península Ibérica según cuencas de clima homogéneo, para más adelante determinar en cada una ellas las ecuaciones de los modelos climáticos a partir de las variables geográficas de fácil disponibilidad que mejor expliquen el fenómeno. En este caso las variables escogidas han sido la localización geográfica en coordenadas UTM (huso 30) y altitud en metros sobre el nivel del mar.

Estos modelos son ecuaciones de segundo grado y tercer orden, cuyos coeficientes varían para cada una de las 23 cuencas y subcuencas definidas en toda la Península Ibérica. La determinación de estas ecuaciones se realiza mediante el método estadístico denominado: **"Estimación de Superficies de Tendencia"**. La estructura general de esta ecuación es la siguiente:

$$V_N = a_0 + a_{11} \cdot x + a_{12} \cdot x^2 + a_{21} \cdot y + a_{22} \cdot y^2 + a_{31} \cdot z + a_{32} \cdot z$$

en donde:

$V_N \Rightarrow$ valor de la variable climática en la cuenca N, en el punto de coordenadas (x, y, z)

$x \Rightarrow$ coordenada XUTM

$y \Rightarrow$ coordenada YUTM

$z \Rightarrow$ altitud sobre el nivel del mar

$a_{ij} \Rightarrow$ coeficientes de la ecuación



Las variables climáticas estimadas usando este modelo estadístico son las siguientes:

- **Temperaturas medias mensuales.** Modelos digitales territoriales de la distribución anual por mes de las temperaturas medias.
- **Temperatura mínima del mes más frío.** Modelo digital territorial de la temperatura mínima del mes más frío.
- **Temperatura máxima del mes más cálido.** Modelo digital territorial de la temperatura máxima del mes más cálido.
- **Temperatura media anual.** Modelo digital territorial de la temperatura media anual.
- **Precipitaciones mensuales.** Modelos digitales territoriales de la distribución anual por mes de las precipitaciones.
- **Precipitación media anual.** Modelo Digital Territorial de la Precipitación media anual.

Como puede deducirse de la ecuación de estimación general, este modelo permite conocer cualquiera de las variables climatológicas mencionadas a partir de sus coordenadas x , y , z , o lo que es igual, el Modelo Digital de Elevaciones.

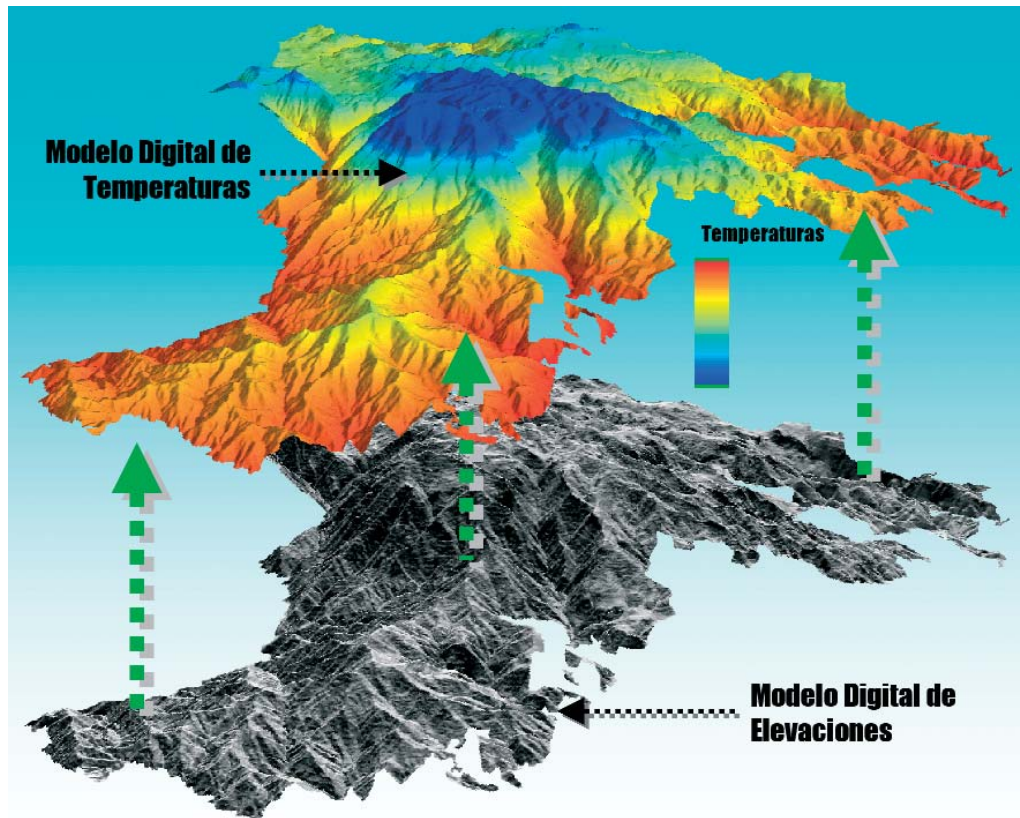


Figura A.10. Generación de modelos climáticos a partir del M.D.E.



Es posible deducir la distribución territorial de otras muchas variables climáticas cuyas expresiones se nutren de los datos proporcionados por los modelos digitales de precipitaciones y temperaturas. Las consideradas en esta metodología son las siguientes:

- **Evapotranspiración potencial mensual.** La evapotranspiración es un fenómeno físico y biológico que depende de:

La energía disponible en la para la vaporización del agua.

- Déficit de saturación de la atmósfera.
 - Velocidad del viento.
 - Radiación solar.
 - Características y estado de la vegetación.
 - Disponibilidad de agua en el suelo.
 - Características del suelo.
- El conocimiento de esta variable es fundamental para el análisis del medio físico y biótico. Es en concreto la denominada evapotranspiración potencial, definida para una localidad determinada como la evapotranspiración si no existen limitaciones en el suministro de agua.
 - Para el cálculo de la evapotranspiración potencial es posible usar diversos modelos. En esta metodología son estimados los modelos digitales territoriales de la distribución anual por mes de la evapotranspiración potencial, usando dos fuentes metodológicas diferentes:
 - La primera usa la ecuación de **Thornthwait**, con los datos proporcionados por el modelo climático de temperaturas. La expresión propuesta por este autor es la siguiente:

$$ET_p = 1.6 \cdot \left[\frac{10 \cdot T}{I} \right]^a$$

en donde:

$ET_p \Rightarrow$ evapotranspiración potencial

$T \Rightarrow$ temperatura media del mes

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{t_i}{5} \right)^{1.5}$$

$t_i \Rightarrow$ temperatura media del mes i

$$a = 0.492 + 0.0179 \cdot I + 0.0000771 \cdot I^2 + 0.000000675 \cdot I^3$$





- El segundo es el método de **TURC**, que calcula la evapotranspiración potencial usando como parámetros la temperatura media y la radiación solar:

$$ET_p = 0.4 \cdot (R_i + 50) \cdot \frac{t}{t + 15}$$

en donde:

$R_i \Rightarrow$ radiación solar incidente en $cal/cm^2 \cdot día$

$t \Rightarrow$ temperatura media mensual

Este es un modelo más completo que el anterior al considerar la radiación solar incidente, lo que hace posible estimar las diferencias de evapotranspiración en función de la exposición. Este hecho le confiere una propiedad muy interesante para su uso en las regiones mediterráneas, en donde el efecto de la orientación y relieve es fundamental en la configuración de los ecosistemas forestales.

El modo de calcular la radiación solar incidente se realiza mediante la siguiente expresión:

$$R_i = R_{im} \cdot I$$

en donde:

$R_{im} \Rightarrow$ radiación solar máxima posible

$I \Rightarrow$ insolación

La radiación máxima posible determinada como un valor tabulado en función del mes y latitud, queda definida como la radiación media que recibe durante un día del mes considerado, una superficie sin exposición en una determinada latitud. Mientras que la insolación es un índice que aminora o aumenta dicha radiación, dependiendo de la orografía, mes del año y latitud. El método usado para el cálculo de la insolación queda expuesto más adelante en este mismo punto.

- **Evapotranspiración anual media.** Modelo digital territorial de la evapotranspiración media anual.

El estudio de variables climáticas es finalizado con el análisis de la exposición, mediante el método clásico del coeficiente de insolación, que pretende recoger todos los factores que intervienen en esta variable microclimática tan importante en los ecosistemas mediterráneos.



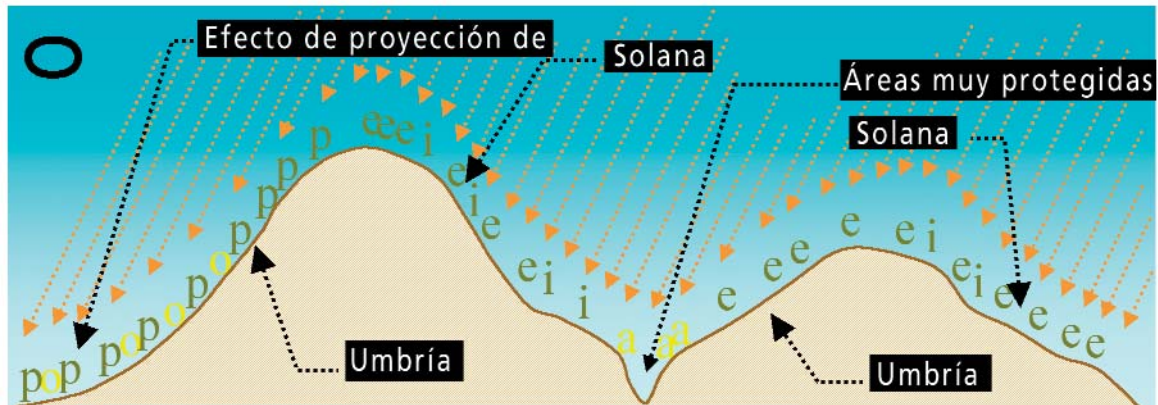


Figura A.11. Microclimas originados por el efecto de la insolación sobre el relieve.

- **Coefficiente de Insolación de Gandullo.** Este coeficiente de insolación pretende resolver la deficiencia que presenta el estudio del efecto de la exposición sobre la vegetación, teniendo solo en consideración la orientación de la ladera. De esta forma, la variable es determinada mediante una expresión que combina orientación de la ladera y pendiente:

$$I = \cos(\varphi) \cdot [1 + f(\alpha) \cdot \tan(\varphi)]$$

donde :

$\varphi \Rightarrow$ pendiente del terreno

$f(\alpha) \Rightarrow$ expresión tabulada en función de la orientación α





UNIÓN EUROPEA



JUNTA DE ANDALUCÍA