

"TIPOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE FORMACIONES DE SABINA (SABINAS ALBAR, NEGRAL Y RASTRERA) EN EL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO"

Pavón García, J.¹; Rejos Ballesteros, J.¹; De la Cruz Rot, M.²; Bartolomé Esteban, C.¹

¹Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Biología. Universidad de Alcalá

²Departamento de Biología Vegetal. ETS Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid

Resumen Se analizaron 277 unidades de vegetación con formaciones de sabina repartidas a lo largo del área del Parque Natural del Alto Tajo previamente inventariados en el proyecto Hábitat (Red Natura-2000), a partir de las cuales se establecieron numerosas tipologías de formaciones de sabina (54 unidades), en función de las especies de sabina presentes en el territorio, y de las especies leñosas más conspicuas acompañantes, con representación cartográfica. Para cada polígono y tipo de formación estudiada, se obtuvieron distintas variables ecológicas tanto de carácter físico: substrato geológico, tipo de suelo, geomorfología, altitud, orientación, como de carácter biológico: bioclimatología, asociación fitosociológica, datos poblacionales medios (altura media, diámetro medio de tronco y pie, densidad, cobertura, estructura de tamaños, regeneración), tipo de aprovechamiento humano, y principales especies leñosas arbóreo-arbustivas acompañantes. En base a todos estos factores se evaluó el estado y problemática de conservación actual de las diferentes categorías de vegetación sabinera descritas en el Parque Natural, incidiendo especialmente en las medidas de protección más idóneas para la conservación a medio o largo plazo de este tipo de vegetación mediterránea.

Palabras clave: *Juniperus thurifera* L.; *Juniperus phoenicea* L.; *Juniperus sabina* L.; conservación, distribución espacial; tipologías de sabinar; Parque Natural del Alto Tajo.

"JUNIPER WOODLANDS AND SHRUBLANDS TYPES AND DISTRIBUTION (*JUNIPERUS THURIFERA* L.; *JUNIPERUS PHOENICEA* L.; *JUNIPERUS SABINA* L), IN THE NATURAL PARK OF ALTO TAJO"

Abstract A study was done on 277 areas of juniper vegetation, scattered throughout the Natural Park of Alto Tajo, of which an inventory had been previously done in the Habitat project (Red Natura-2000), from which numerous juniper woodlands and shrublands types were established (54 units), depending on the juniper species present in the area, as well as on the accompanying, more conspicuous woody species, with cartographic representation. For each area and vegetation type studied, different ecological and physical variables were obtained: geological substrate, soil type, geomorphology, height, orientation; as well as biological variables: bioclimatology, phytosociological association, average population data (maximum and average height, average trunk and individual diameter, density, covering, size structure, and regeneration, type of human use, and main woody accompanying species. Based on all of these factors, an assessment of the problem of present day situation and preservation of the different juniper woodlands and shrublands types found in the Natural Park was done, paying special attention to the most ideal protective measures for the mid- and long-term preservation of this class of mediterranean vegetation.

Keywords: *Juniperus thurifera* L.; *Juniperus phoenicea* L.; *Juniperus sabina* L.; conservation, spatial distribution; juniper woodlands and shrublands types; Park Natural of Alto Tajo.

TYPOLOGIE ET REPARTITION DES PEUPEMENTS A GENEVRIERS (*THURIFERUS*, *PHOENICEUS*, *SABINA*) DANS LE PARQUE NATUREL DU ALTO TAJO (ESPAGNE).

Résumé Nous avons analysé 300 polygones de végétation de peuplements à Genévriers répartis dans la région de du Parc Naturel d'Alto Tajo et préalablement répertoriés dans le projet Hábitat (Red Natura -2000). A partir de ces peuplements, nous avons établi de nombreuses typologies de peuplements à Genévrier (55 unités), avec représentation cartographique, en fonction des espèces de Genévriers présentes sur le territoire, et des espèces ligneuses présentes les plus connues. Pour chaque polygone ou type de peuplement à Genévrier étudié, nous avons obtenu différentes variables écologiques tant de caractère

physique (substrat géologique, type de sol, géomorphologie, hauteur, orientation), que de caractère biologique: bioclimatologie, association phytosociologique, données de populations moyennes (hauteur maximale et moyenne, aspect, diamètre moyen au tronc, densité, couverture, dimensions, régénération et compétence) , bénéfice humain, et principales espèces ligneuses présentes. A partir de tous ces facteurs, nous avons évalué l'état et la problématique de la conservation actuelle des différentes typologies de peuplements à Genévriers décrits dans le Parc Naturel, qui sont particulièrement importantes en ce qui concerne les mesures de protection les plus adaptées pour la conservation de ce genre de végétation méditerranéenne à moyen et long terme.

Mots-clefs: *Juniperus thurifera* L.; *Juniperus phoenicea* L.; *Juniperus sabina* L.; conservation, répartition spatiale ; typologies de peuplements à Genévriers; Parc Naturel du Alto Tajo.

INTRODUCCIÓN

Uno de los tipos de vegetación mediterránea continental más representativos y que más caracterizan al Parque Natural del Alto Tajo, son sin duda los sabinares. Estas formaciones vegetales de carácter estépico, tan características en la península ibérica durante los periodos glaciares, actualmente han quedado relegadas, aunque con gran representatividad, en grandes áreas peninsulares (fundamentalmente parameras y zonas montañosas) como testigos vivientes de aquellos climas más fríos y secos de épocas pretéritas. En el Parque Natural del Alto Tajo existe una diversa y excepcional representación de las formaciones de sabinar de carácter continental que dominan principalmente la mitad oriental de la península ibérica: formaciones de sabina negral, sabina albar y sabina rastrera.

Gracias a la elaboración de proyectos de vegetación a nivel nacional (proyecto Hábitat-Red Natura 2000) encaminados al conocimiento de las comunidades vegetales y su distribución cartográfica en España, se ha obtenido una importante base de información vegetal de la que partir para llevar adelante numerosos trabajos sobre el conocimiento del paisaje vegetal ibérico. Una buena aproximación de la distribución cartográfica de los sabinares en el Parque Natural del Alto Tajo, se realizó en base al proyecto "Hábitat" (Red Natura 2000), en el que desde un punto de vista fitosociológico se cartografiaron las distintas unidades de vegetación priorizadas de interés comunitario, entre ellas, las unidades de sabinar. Numerosas tipologías de sabinar se han creado en base a diferentes puntos de vista: fitosociológico (*RIVAS MARTÍNEZ ET AL., 2001*), y ecológico (*CASTRO BLANCO ET AL., 1997; COSTA, MORLA & SAÍNZ, 1987*). En este trabajo se pretenden distinguir las distintas formaciones de sabinas presentes en el P.N. del Alto Tajo, partiendo de criterios fitosociológicos (proyecto Hábitat) pero también de aspectos fisiognómicos.

OBJETIVOS

Enumeración, diferenciación, estado y propuestas de conservación, y cartografiado de las distintas formaciones de sabina (de sabina albar, sabina negral y sabina rastrera) del Parque Natural del Alto Tajo, en base a criterios fitosociológicos, físicos y fisiognómicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de la base cartográfica de vegetación del proyecto "Hábitat" sobre el área del P.N. del Alto Tajo en la provincias de Guadalajara y Cuenca (Hojas 1:50.000 de Ablanque, Zaorejas, Valdeolivas, Molina de Aragón, Taravilla, Peralejos de las Truchas, Checa, Fuertescusa, Tragacete), se eligieron 277 unidades de

vegetación (fundamentalmente polígonos y algunos segmentos) repartidas a lo largo y ancho del Parque, correspondientes a formaciones de sabinar y a formaciones de pinar, quejigar y encinar con sabinas asociadas. Las unidades de vegetación elegidas en gabinete en base a su representatividad en el territorio de estudio fueron: *segmentos* con formaciones de sabina negral; *polígonos* con formaciones de sabina negral con pino salgareño o quejigo; polígonos con formaciones de encinar con sabina albar con mayor o menor densidad, con o sin pino salgareño; polígonos con formaciones de sabina albar de mayor o menor densidad, con o sin pino salgareño; polígonos con encinares con sabina albar y formaciones de sabina albar, con o sin pino salgareño; polígonos con encinares con sabina albar, y con formaciones mixtas de sabina albar y sabina negral; polígonos con formaciones de sabina rastrera y pino silvestre, con encina y sabina albar; y polígonos con formaciones de sabina rastrera y pino silvestre de mayor o menor densidad, con o sin pino salgareño.

Fruto del trabajo de campo, de la observación *in situ* de cada una de las unidades de vegetación muestreadas se obtuvieron 487 fichas botánicas (Taravilla, 95; Zaorejas, 80; Ablanque, 33; Peralejos de las Truchas, 26; Checa, 18; Molina de aragón, 12; Valdeolivas, 8; Fuertescusa, 4; Tragacete, 1), de forma que a cada unidad le correspondieron una o varias fichas botánicas (se obtuvo una media de 1,7 fichas/unidad de vegetación). Cada ficha botánica se compuso de varios campos: tipo de formación vegetal (en base a los principales elementos arbóreos o arbustivos de la zona), distribución geográfica (en base a las hojas 1:50.000), matorrales y arbustos acompañantes más representativos, número de áreas de estudio (correspondientes a unidades de vegetación y/o a zonas diferenciadas dentro de cada unidad de vegetación), rango altitudinal, geología (*I.T.G.E.*), edafología (*JIMENO ET AL.*, 1987), pendiente del terreno (*llana*: <10%; *media*: >10% y <50%; y *alta*: >50%), orientación, densidad media (*baja*: presencia escasa y dispersa de pies; *media*: presencia relativamente importante de pies; y *alta*: presencia muy abundante de pies) y tamaño medio (*pequeños*: pies de sabina negral de <1,5 m de altura y de <1,5 m de diámetro de pie, pies de sabina albar de <1,5 m de altura y <5-10 cm de diámetro basal de tronco, y pies de sabina rastrera de <30 cm de altura y <5 m de diámetro de pie; *medios*: pies de sabina negral de 1,5-2 m de altura y de 1,5-2,5 m de diámetro de pie, pies de sabina albar de 2-4 m de altura y 10-15 cm de diámetro basal de tronco, y pies de sabina rastrera de 30-50 cm de altura y 5-15 m de diámetro de pie; y *grandes*: pies de sabina negral de >2 m de altura y >2 m de diámetro de pie, pies de sabina albar de >4 m de altura y >15-20 cm de diámetro basal de tronco, y pies de sabina rastrera de >40 cm de altura y >15 m de diámetro de pie) de los individuos de las formaciones de sabina, regeneración (*baja*: prácticamente sin plántulas; *media*: presencia relativamente importante de plántulas y *alta*: gran abundancia de plántulas), tipificación fitosociológica, y conservación. En base a todos estos criterios se obtuvieron 54 categorías de formaciones de sabina dentro del Parque, que englobarían tanto a los sabinas propiamente dichos como a otras formaciones boscosas con sabinas asociadas.

RESULTADOS

Se obtuvieron cinco grandes unidades de formaciones de sabina a lo largo del territorio: a) formaciones de sabinar negral; b) formaciones de sabina negral y sabina albar; c) formaciones de sabina albar; d) formaciones de sabina albar y

sabina rastrera; y e) formaciones de sabina rastrera. Cada una de estas grandes unidades se dividió a su vez en dos subunidades, en base a la presencia o ausencia de elementos arbóreos de tipo pino salgareño, pino silvestre, encina o quejigo. Distinguiéndose en este sentido 10 formaciones vegetales:

1-Formaciones arbustivas de sabina negral. Se registraron 9 tipos de formaciones de sabina negral: arbustadas de alta densidad de sabina negral (16 áreas de estudio); arbustadas de sabina negral y enebro de la miera (1 área); formaciones de sabina negral sobre medios rocosos de media-alta pendiente con boj (18 áreas) y sin boj (17 áreas); formaciones de sabina negral sobre cortados rocosos con boj (12 áreas) y sin boj (6 áreas); formaciones de sabina negral sobre laderas rocoso-terrosas con boj (3 áreas) y sin boj (13 áreas); y formaciones adehesadas de sabina negral (1 área). Con matorrales del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* (y puntualmente del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*), enebro de la miera, enebro común, con o sin boj (romero y gayuba en algunos casos). Rango altitudinal: 900-1.400 m. Con sustratos de origen cretácico, jurásico, y triásico; y suelos de tipo rendsina cámbica y litosol calcáreo; con una pendiente de tipo variable (baja, media, alta), y orientación SW, W, NE, SE. Formaciones de sabina negral de densidad media o media-baja, con ejemplares de tamaño medio o medio-grande; con una regeneración media o baja. Fitosociología: *Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae* y *Rhamno saxatilis-Juniperetum phoeniceae*. Hojas 1:50.000: T, Z (A, V, P, M).

2- Arbustadas de sabina negral bajo formaciones arbóreas. Se registraron 8 tipos de formaciones arbóreas con sabina negral: pinar de pino salgareño dominante con quejigar (8 áreas) o encinar (23 áreas), con un sotobosque arbustivo de sabina negral; encinar y pinar de pino salgareño de similares proporciones, con un sotobosque arbustivo de sabina negral (3 áreas) y con presencia puntual de sabina albar (5 áreas); encinar dominante con presencia escasa o ausencia de pino salgareño y presencia puntual de sabina albar (9 áreas); pinar de pino resinero con sotobosque arbustivo ralo de sabina negral, con algunas encinas maduras dispersas entre el pinar (1 área); pinar mixto de pino carrasco, pino negral, y encinar con un rico sotobosque arbustivo de sabinar negral (4 áreas); y quejigar con arbustadas de sabina negral (2 áreas). Con matorrales del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* (y puntualmente del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*), romero, gayuba, enebro de la miera, enebro común, y jara estepa, con o sin boj. Rango altitudinal: 900-1.130 m (1.300 m). Con sustratos de origen cretácico, y suelos de tipo rendsina cámbica, con una pendiente de media a media-alta, y una orientación SW, NE, y SE. Formaciones de sabina negral de densidad media, con ejemplares de tamaño medio o medio-grande; con una regeneración media o media-baja. Fitosociología: *Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae* y *Rhamno saxatilis-Juniperetum phoeniceae*. Hojas 1:50.000: Z (A, V, T, P).

3-Formaciones arbóreo-arbustivas de sabina negral y sabina albar. Se registraron 3 tipos de formaciones: formaciones mixtas de sabina albar y sabina negral, con escasa presencia o total ausencia de otros elementos arbóreos –pino salgareño, encina, quejigo– y en algún caso puntualmente con sabina rastrera (49 áreas); formaciones mixtas de baja densidad de sabina albar, sabina negral y enebro común (2 áreas); formaciones mixtas de sabina albar dominante, con arbustadas de sabina negral de baja densidad, y presencia escasa de otros elementos arbóreos –pino salgareño y/o encina– (7 áreas). Con matorrales del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* y del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*, y enebro común. Rango altitudinal: 1.000-1.280 m. Con sustratos de origen triásico,

jurásico, cretácico y terciario; y suelos de tipo luvisol crómico, rendsina cámbica, y litosol calcáreo; con una pendiente baja o nula; generalmente sin orientación. Formaciones mixtas de sabina albar y sabina negral de densidad media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio o medio-grande; con una regeneración media-baja. Fitosociología: *Rhamno saxatilis-Juniperetum phoeniceae*; *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* y *Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*. Hojas 1:50.000: T, Z, A (V, M).

4-Formaciones mixtas de sabina negral y sabina albar asociadas a bosques. Se registraron 4 tipos de formaciones arbóreas con sabinas asociadas: pinar de pino salgareño con presencia rala de sabina albar y sabina negral (5 áreas); pinar de pino salgareño con abundante sabina albar y arbustedas de media-baja densidad de sabina negral (12 áreas); pinar de pino salgareño y encinar (9 áreas) o solamente encinar (5 áreas), con sabina albar de variable densidad y sabina negral de baja densidad. Con matorrales del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*, y enebro común. Rango altitudinal: 1.050-1.270 m. Con sustratos de origen cretácico, jurásico, triásico, y terciario; y suelos de tipo fundamentalmente luvisol crómico y rendsina cámbica (con litosol calcáreo, regosol calcáreo y margas); con una pendiente media o baja; generalmente sin orientación o con orientación SW, (NE, NW, SE). Formaciones de sabina albar y negral de densidad media-baja, con ejemplares de tamaño medio; con una regeneración media-baja. Fitosociología: *Rhamno saxatilis-Juniperetum phoeniceae*; *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* y *Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*. Hojas 1:50.000: T, Z, A (V, M).

5-Formaciones arbóreas de carácter monoespecífico de sabina albar. Se registraron 8 tipos de formaciones: formaciones juveniles de sabina albar (19 áreas); formaciones de sabina albar adhesionada (8 áreas); formaciones de sabina albar adhesionada sobre campos de cultivo (11 áreas); formaciones de sabina albar sobre sustrato rocoso de alta pendiente (4 áreas); formaciones maduras de sabina albar de densidad media, media-alta (25 áreas); formación de sabina albar de densidad muy baja en paisajes muy despejados con algunos pies aislados de encina, quejigo y pino salgareño (2 áreas), y sobre terrenos fuertemente roturados y deforestados de uso ganadero (1 área); y formaciones de sabina albar dispuestas en estructuras reticulares en el territorio –paisaje en mosaico– (1 área). Con matorrales del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae* y del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*, y enebro común. Rango altitudinal: 950-1.400 m. Con sustratos de origen cretácico y jurásico; y suelos de tipo fundamentalmente luvisol crómico, cambisol cámbico, y litosol calcáreo; sin pendiente o con una pendiente media; generalmente sin orientación o con orientación SE. Formaciones de sabina albar de densidad variable media y baja, con ejemplares de tamaño medio, medio-grande y medio-pequeño; con una regeneración media, baja, e incluso media-alta. Fitosociología: *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* y *Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*. Hojas 1:50.000: T, Z (A, V, P, CH, M).

6-Formaciones mixtas de sabina albar con otros elementos arbóreos. Se registraron 6 tipos de formaciones: pinar dominante de pino salgareño y encinar –y quejigar en algunos casos– con sabina albar de media-baja densidad (12 áreas); formación mixta de pino salgareño y sabina albar de similares proporciones (18 áreas); pinar de pino albar dominante con pino salgareño, y sabina albar de media-baja densidad –en algún caso con quejigar y/o encinar de media-baja densidad– (14 áreas); encinar con sabina albar de similares proporciones (13 áreas); quejigar dominante con sabina albar de media-baja densidad (4 áreas); formación de sabina albar de media-alta densidad con escasa presencia de quejigo y pino salgareño (1

área). Con matorrales del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae* y del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*, y enebro común. Rango altitudinal: 950-1.380 m. Con sustratos de origen cretácico y jurásico; y suelos de tipo fundamentalmente luvisol crómico (fundamentalmente), rendzina cámbica, litosol calcáreo y cambisol cámbico; sin pendiente o con una pendiente media-baja; generalmente sin orientación. Formaciones de sabina albar de densidad variable media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio-pequeño y medio-grande; con una regeneración media y baja. Fitosociología: *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* y *Juniperetum hemisphaerico-thuriferae*. Hojas 1:50.000: T, Z (A, P, M).

7-Formaciones mixtas de sabina albar y sabina rastrera. Se registraron 4 tipos de formaciones: formación de sabina albar de carácter monoespecífico con presencia rala o puntual de sabina rastrera (3 áreas) con presencia muy escasa de pino salgareño o pino silvestre; formación de sabina albar de carácter monoespecífico y alta densidad con sabina rastrera de media-baja densidad con presencia escasa de pino salgareño y encinas, e incluso de sabina negral (3 áreas); formación abierta de sabina rastrera de media densidad con sabina albar de baja densidad con elementos aislados de pino negral, encina y quejigo (2 áreas); formación de sabina albar de carácter adhesionado con sotobosque de sabina rastrera de baja densidad, con encinas puntuales (2 áreas). Con matorrales del *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* y del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*, enebro común, agracejo y boj. Rango altitudinal: 1.300-1.400 m. Con sustratos de origen cretácico y jurásico; y suelos de tipo fundamentalmente litosol calcáreo; sin pendiente o con una pendiente baja; generalmente sin orientación. Formación mixta de sabina albar y rastrera de densidad media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio-grande; con una regeneración media-baja. Fitosociología: *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*, *Juniperetum hemisphaerico-thurifera* y *Junipero sabinae-Pinetum ibericae*. Hojas 1:50.000: T, P (CH).

8-Formaciones mixtas de sabina albar y sabina rastrera asociadas a otras formaciones boscosas. Se registraron 4 tipos de formaciones: pinar dominante de pino salgareño y pino albar, con formaciones de sabina albar y sabina rastrera de variable densidad, con encinas escasas (5 áreas); formación mixta de encinar con sabina albar y pinares de variable densidad de pino albar con pino salgareño, con un sotobosque de sabina rastrera de densidad media (4 áreas); pinar denso de pino albar acompañado de formaciones de sabina albar y rastrera de media densidad (4 áreas); formación mixta de sabina albar y sabina rastrera de densidad variable con una importante cobertura de pastizal, con presencia puntual de pino albar (7 áreas). Con matorrales del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*, enebro común, boj y agracejo. Rango altitudinal: 1.350-1.500 m. Con sustratos de origen jurásico y triásico; y suelos de tipo fundamentalmente litosol calcáreo; sin pendiente o con pendiente media; sin orientación (u orientación NW). Formación mixta de sabina albar y rastrera de densidad media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio-pequeño y medio-grande; con una regeneración media-baja y baja. Fitosociología: *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae*; *Juniperetum hemisphaerico-thuriferae* y *Junipero sabinae-Pinetum ibericae*. Hojas 1:50.000: T, P, CH (TR, F).

9-Formaciones arbustivas de sabina rastrera. Se registraron 5 tipos de formaciones: formaciones de sabina rastrera de media-alta densidad, con presencia escasa o ausencia de pino albar y presencia puntual de sabina albar (10 áreas); formación de sabina rastrera y pino albar de baja densidad, con presencia puntual de espino albar (4 áreas); formaciones juveniles de sabina rastrera en fase de

colonización de territorios con vocación agrícola o ganadera (4 áreas), de zonas rocosas (4 áreas) –con presencia puntual y aislada de pino albar y sabina albar–, y de áreas aclaradas de pinar de pino albar sobre suelos ácidos (1 área). Con matorrales del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*, enebro común, y agracejo. Rango altitudinal: 1500-1.630 m. Con sustratos de origen jurásico (fundamentalmente) y triásicos; y suelos de tipo luvisol crómico, rendzina cámbica, litosol calcáreo y cambisol cámbico; sin pendiente o con pendiente baja; generalmente sin orientación u orientación SW. Formaciones de sabina rastrera de densidad media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio-pequeño y medio-grande; con una regeneración media y baja. Fitosociología: *Berberido seroi-Juniperetum sabinae*; *Junipero sabinae-Pinetum ibericae*. Hojas 1:50.000: P, CH (TR).

10-Formaciones arbóreo-arbustivas de sabina rastrera y pino albar. Se registraron 2 tipos de formaciones: pinar denso de pino albar con sabina rastrera de media-baja densidad (17 áreas); pinar de pino albar de media densidad con sabina rastrera de media-(alta) densidad y una gran cobertura de pastizal (8 áreas). Con matorrales del *Lino appresi-Genistetum rigidissimae*, enebro común y agracejo. Rango altitudinal: 1450-1.730 m. Con sustratos de origen cretácico y jurásico; y suelos de tipo luvisol crómico (fundamentalmente), rendzina cámbica, litosol calcáreo y cambisol cámbico; sin pendiente o con una pendiente media o alta; generalmente sin orientación u orientación NE. Formaciones de sabina rastrera de densidad media-baja y media-alta, con ejemplares de tamaño medio-pequeño y medio-grande; con una regeneración media y baja. Fitosociología: *Junipero sabinae-Pinetum ibericae*. Hojas 1:50.000: CH, P (TR).

DISCUSIÓN

Tipologías. Se diferenciaron 5 categorías básicas de formaciones vegetales caracterizadas por la mayor o menor presencia de las distintas especies de sabina en el territorio de estudio: formaciones con sabina negral, con sabina negral y albar, con sabina albar, con sabina albar y rastrera, y con sabina rastrera. Cada categoría se subdividió a su vez en dos nuevas categorías definidas por la presencia o ausencia de elementos arbóreos diferentes a la sabina albar (pino, encina, quejigo), de tal forma que para cada una de ellas se diferenciaron nuevas y numerosas unidades de vegetación en base a las especies arbóreo-arbustivas dominantes y al aspecto fisiognómico de las mismas, obteniendo de esta manera un total de 54 tipos de formaciones de sabina en el P.N. del Alto Tajo. La mayoría de las tipologías de vegetación obtenidas se identificaron claramente a nivel fitosociológico, aunque algunas de las unidades registradas deberían ser objeto de numerosos estudios (fitosociológicos y ecológicos) con el fin de confirmar o determinar su óptima localización fitosociológica: pinares de pino salgareño con sabina negral, pinares de pino resinero con sabina negral; pinares de pino carrasco con sabina negral, sabinares mixtos y puros de sabina negral y albar, pinar de pino salgareño con sabina albar, pinar de pino albar con sabina albar, y pinar de pino albar con sabina albar y rastrera. Sin duda en este trabajo se han detectado y reconocido ecotonos entre las típicas formaciones de sabinar, a pesar de lo cual, pensamos que pueden existir algunas unidades como las descritas anteriormente que, a priori, podrían no encajar adecuadamente desde un punto de vista fitosociológico, teniendo en cuenta el gran número de estaciones registradas para cada una de ellas, y la consideración actual de los pinares como elementos botánicos naturales del territorio (VALLE,

MOTA & GÓMEZ-MERCADO, 1989; MOLERO & PÉREZ, 1987; TORRES, GARCÍA-FUENTES, SALAZAR, CANO & VALLE, 1999; CASTRO ET AL, 1997; RIVAS MARTÍNEZ ET AL., 2001).

Distribución. Siguiendo un gradiente altitudinal (*Figuras 1-5*) claramente se puede observar como las zonas más térmicas (piso mesomediterráneo y supramediterráneo inferior) acogen a la mayoría de las formaciones de sabina negral (exceptuando los sabinares de roquedos y de sotobosque bajo pinares de pino salgareño en los horizontes medio y superior del piso supramediterráneo). Con una altitud media superior y una distribución similar a la de las formaciones de sabina negral, aparecen las formaciones mixtas con sabina albar y negral, dominando en el piso supramediterráneo hasta el horizonte medio. A éstos les seguirán en altitud y con una distribución típicamente supramediterránea las formaciones de sabina albar, llegando al horizonte superior e incluso al piso orosubmediterráneo. Con una altitud media significativamente superior aparecerán las formaciones de sabina rastrera típicas del piso supramediterráneo superior y piso orosubmediterráneo en el Parque.

Conservación. Con carácter general, teniendo en cuenta el despoblamiento que viene sufriendo el territorio de estudio desde hace varias décadas, acompañado de una disminución drástica de las actividades ganaderas (elemento claramente definidor del paisaje vegetal en el Alto Tajo), se recomienda como medida de conservación de las formaciones de sabina (bosques, arbustadas y sistemas adehesados), el mantenimiento e incluso aumento controlado de la carga ganadera con el fin de limitar los procesos de matorralización en el territorio (aulagares, tomillares..., e incluso las propias masas de sabina), que incrementan en gran medida, a corto y a medio plazo, el riesgo de incendio en el territorio. La regulación de las actividades forestales-ganaderas debe de tener como objetivo el favorecimiento de las masas de sabina (*MARTÍN HERRERO ET AL., 2003*), quejigo y encina, en detrimento de las extensas masas de pinar potenciadas por un uso tradicional maderero, sin olvidar el carácter natural de los pinares como elemento típico del paisaje vegetal del Alto Tajo. Las formaciones de sabina en todas sus variantes, en términos generales y a tenor de los datos registrados en este trabajo, se encontraron en un buen estado de conservación, considerándose de gran interés ecológico-botánico, en función de la densidad y talla registrada de los ejemplares, nivel evolutivo, potencialidad, interés paisajístico, interés económico-ganadero, cota altitudinal, papel edafogenético, regeneración y extensión; considerándose como unidades de vegetación de gran interés dentro del espacio protegido. Los planes de actuación-conservación que el Parque contemple sobre las masas arbóreo-arbustivas de sabina, deben de incidir en el mantenimiento, seguimiento, evolución y potenciación de las mismas.

CONCLUSIONES

En el Parque Natural del Alto Tajo se registraron un total de 54 tipos de formaciones de sabinas. Muchas de las cuales reflejaron situaciones de ecotonos entre unidades típicas de vegetación sabinera. En este trabajo se plantea la posibilidad de que determinadas formaciones de sabina correspondan a asociaciones fitosociológicas nuevas o citadas para otras zonas geográficas, en base a futuros estudios en este territorio. Teniendo en cuenta, en términos generales, la enorme diversidad de unidades de vegetación vinculadas a las distintas especies de sabina, así como el buen estado de conservación que

presentan las actuales masas de sabina en el Parque Natural del Alto Tajo, se recomienda fundamentalmente mantener e incluso aumentar de forma controlada la carga ganadera con el fin de conservar y potenciar las formaciones de sabina del Parque, evitando en gran medida la amenaza de incendio que tanto daño ha ocasionado en los últimos tiempos.

Agradecimientos

Agradecemos la inestimable colaboración en el desarrollo de este trabajo a D. Antonio Solís, Director del Parque Natural del Alto Tajo (en el año 2001). Delegación Provincial de Medio Ambiente de Guadalajara (Conserjería de Medio Ambiente, JCCM).

BIBLIOGRAFÍA

BLANCO CASTRO E, ET AL, 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Editorial Planeta. 572 p.

COSTA TENORIO, M., MORLA, C. & SAINZ, H. (Eds.) 1987. Contribución a la tipificación de los sabinares albares *Juniperus thurifera* L. en el sistema ibérico meridional. *Lazaroa* 7: 307-317.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Nº: 488, 489, 513, 514, 538, 539, 540, 564, 565.

JIMENO, L. ET AL, 1987. La fertilidad de los suelos de mayor interés agrícola de la Provincia de Guadalajara. Mapa de Suelos de la Provincia de Guadalajara. Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid, CSIC. Conserjería de Agricultura JCCM.

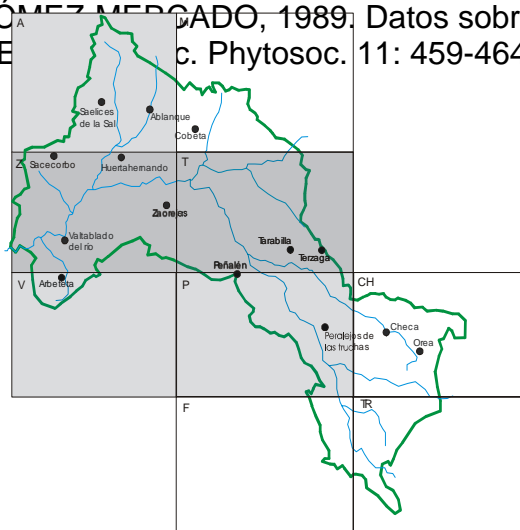
MARTÍN HERRERO, J. ET AL, 2003. La Vegetación protegida en Castilla-La Mancha. Conserjería de Agricultura y Medio Ambiente. JCCM.

MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA. 1987. Estudio fitosociológico de los sabinares de *Juniperus phoenicea* L. en el sector Malacitano-Almijareense (provincia corológica Bética). *Lazaroa* 7: 301-306.

RIVAS-MARTÍNEZ, S; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J.; LOUSA, M. & PENAS, A. 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera geobotánica*, 14: 5-341.

TORRES, J.A.; GARCÍA-FUENTES, A.; SALAZAR, C.; CANO, E. & VALLE, F. 1999. Caracterización de los pinares de *Pinus halepensis* Mill. en el sur de la Península Ibérica. *Ecol. Medit.* 25(2): 135-146.

VALLE, F., J.F. MOTA & F. GÓMEZ MERCADO, 1989. Datos sobre la vegetación orófila de Andalucía Oriental (España). *Phytosoc.* 11: 459-464.



FIGURAS

Figuras 1-5. Distribución geográfica de las cinco categorías básicas de formaciones de sabina en el Parque Natural del Alto Tajo. Los cuadrantes hacen referencia a las hojas 1:50.000 topográficas del territorio.

Los tonos más oscuros de las hojas indican una mayor frecuencia de aparición de cada tipo de formación (en base a las áreas visitadas en el trabajo de campo).

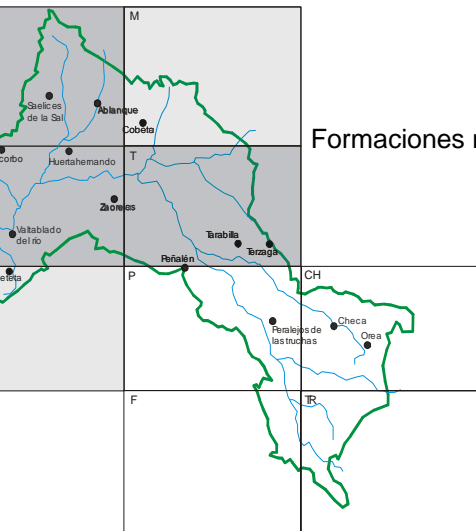
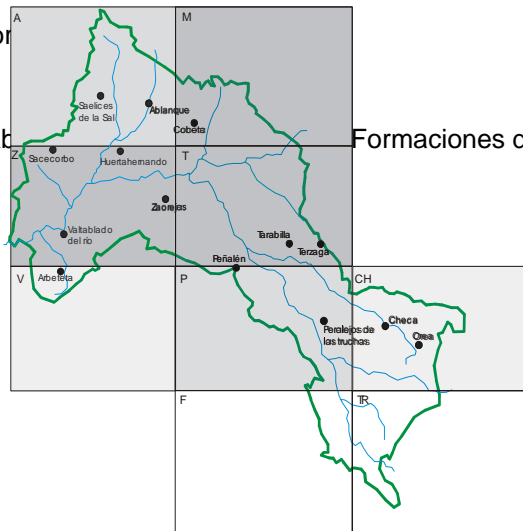


Figura 1. For

Formaciones mixtas de sabinus



Formaciones de sabinus albar

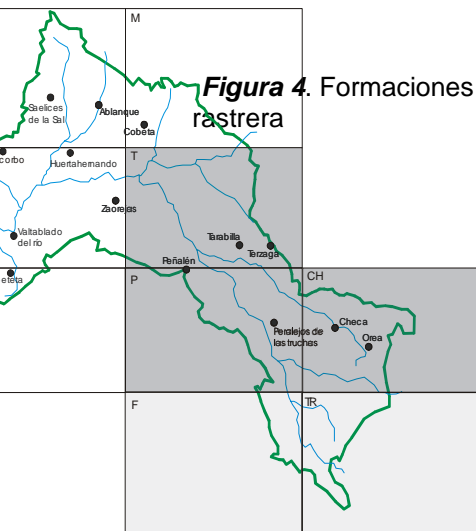


Figura 4. Formaciones de sabinus albar-rastrera

Figura 5. Formaciones de sabinus

