

Directrices de manejo y gestión de sistemas forestales en el Municipio de Murcia

V.M. Zapata Pérez ^(1,2), F. Robledano ⁽¹⁾, M.V. Jiménez⁽¹⁾, P. Farinós⁽¹⁾

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia (España). (2) E-mail: vmzperez@gmail.com

ABSTRACT

Most forest systems in the municipality of Murcia are old afforestations with *Pinus halepensis*. In many sites, the unsuitability of the habitat for this species has led to a poor tree development, and to a strong competence for resources that increases environmental stress. We have studied patches of forests protected by the municipality of Murcia (Forest Parks of Majal Blanco, Montepinar and Los Polvorines) and other unprotected patches close to these. The objective was to study their composition, structure and ecological dynamics. The results indicate that these pinewoods are in poor condition with a scarce development for an age of 50 years (DBH between 10 and 16 cm and height between 4-8 m). Also, crown cover seems to be negatively related with chamaephytes cover. This point is relevant given the importance of this group in arid and semi-arid ecosystems. Other relevant aspect was the close relationship between the pine trees and the regeneration of fleshy-fruit scrubland species (*Rhamnus*, *Olea*), probably through facilitation processes. The results suggest a series of management and conservation measures, such as decreasing pine density to generate a forested scrubland. This could improve chamaephyte abundance and richness while keeping bird perches to facilitate scrubland regeneration, and at the same time increase water availability and alleviate the competence for soil resources. The potential of these forest fragments to improve biodiversity at the patch and landscape scale can be enhanced through an urban-agri-forest integration that combines site management and land use planning in the municipality.

Keywords: forest patches, biodiversity, management, *Pinus halepensis*, density, chamaephytes

INTRODUCCIÓN

Desde que R. Codorniu comenzó a preocuparse por la riqueza forestal murciana, y a promover su conservación (Codorniu, 1911 en Esteve *et al.*, 2003), las repoblaciones con pino carrasco (*Pinus halepensis*) han sido una práctica usual en los montes y terrenos forestales de la Región. Esto ha permitido que sea la especie forestal más ampliamente distribuida, simplificando la composición de los sistemas forestales murcianos, al encontrarse más extendida de lo que corresponde a su nicho ecológico efectivo (Esteve *et al.*, 2003).

Las repoblaciones de los años 50 y 60 se caracterizaron por forzar el límite inferior del bosque y por utilizar técnicas agresivas que superaban la capacidad de respuesta de los ecosistemas semiáridos (Esteve *et al.*, 2003). La ubicación de estos "bosques" en zonas con precipitaciones en torno a 300 mm, ha provocado un aumento del déficit hídrico de esas áreas, lo que ha limitado enormemente el desarrollo del ecosistema.

Otras veces, además de situarse las repoblaciones en zonas de baja precipitación, lo han hecho en los lugares geomorfológicamente menos aptos para su desarrollo.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a cabo en tres Parques Forestales Municipales (Montepinar, Majal Blanco y Polvorines), y una serie de manchas forestales asociadas espacialmente a ellos, pero fragmentadas a partir de los mismos por urbanizaciones o cultivos agrícolas. Los Parques Forestales Municipales están dentro del suelo no urbanizable, y quedan definidos como las grandes extensiones de terrenos de uso forestal con titularidad pública. Son sistemas generales específicos y al ser espacios de naturaleza compensatoria, suelen ubicarse adjuntos a urbanizaciones. Desde la perspectiva del estudio, resultan de especial interés los parques de Montepinar y Polvorines, por tratarse de repoblaciones de más de 50 años, con alta densidad de pinos, ubicadas en lugares con baja aptitud. En el caso de Montepinar encontramos la urbanización situada en las vaguadas (zonas más aptas para el desarrollo del estrato arbóreo), quedando relegado el pinar a las laderas y las cumbres (mayor insolación, orientaciones de W hasta NE, menor disponibilidad de agua y otros recursos).

METODOLOGÍA

Se realizaron muestreos de dos indicadores de biodiversidad (flora y vegetación leñosa, y avifauna forestal), seleccionados como base para conocer y valorar la composición, estructura y dinámica ecológica de los fragmentos forestales. Este trabajo resume los resultados relativos a la flora y vegetación. El muestreo de vegetación se realizó mediante unidades circulares de 100 m² en las que se anotaba la presencia de todas las especies leñosas. Además, cada uno de los ejemplares arbóreos incluidos en la unidad de muestreo se caracterizaba tomando datos de altura, DBH, estado general y edad. Por último, se midió la cobertura de cada uno de los estratos presentes: arbustos, caméfitos, pastizal (*Brachypodium*), anuales, líquenes y musgos, hojarasca, rocas, suelo desnudo y copas. Además, cada fragmento forestal fue caracterizado mediante datos de superficie, perímetro, distancia a la matriz forestal continua más próxima y uso del entorno (proporción del perímetro destinado a cultivos, urbanización y vegetación no forestal). Los datos físicos y de uso, de estructura y estado del pinar y de estructura vertical de la vegetación (cobertura de los distintos estratos), fueron tratados estadísticamente mediante Análisis de Componentes Principales (PCA), para reducir dichas variables a un número limitado de ejes (en adelante, PCs) interpretables como gradientes ambientales. Posteriormente se exploró la relación entre estos gradientes y las variables indicadoras de biodiversidad vegetal (abundancia y riqueza de la flora leñosa), mediante análisis de regresión lineal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Montepinar aparece un pinar poco maduro, con una mayoría de ejemplares entre 4-8 m de altura, y DBH entre 10-16 cm. La fecha de inicio de la repoblación se sitúa en torno a 1955 (Barberá *et al.*, 1993). Es por tanto un pinar de 50-60 años que por sus características estructurales, puede considerarse poco desarrollado. Esto sugiere que la densidad arbórea no es adecuada para las condiciones ambientales de la zona.

Los dos primeros ejes del PCA (Figura 1) explicaron más del 50% de la varianza. El primer eje (PC1) define un gradiente urbano-natural que opone fragmentos del parque del Majal Blanco incluidos o próximos a una matriz forestal continua (Sierra de

Carrascoy) con alguna influencia urbana (Urbanización Torreguil, yuxtapuesta con el Parque), a fragmentos incluidos o próximos a una matriz urbana (Montepinar) con distinta influencia de los hábitats rurales (agroforestales) remanentes. Las variables con mayor peso en la parte positiva, son el perímetro del fragmento, la edad de la masa, la densidad de pinos adultos, inmaduros y juveniles, y la cobertura de líquenes. Este eje representa un gradiente de desarrollo del ecosistema, correlacionado con la potencialidad forestal de cada zona que se refleja en el mayor dinamismo y grado de recuperación en las zonas menos urbanizadas. Los fragmentos de Montepinar tienen coordenadas negativas, con valores extremos en los que se encuentran totalmente aislados por la urbanización (MPMIG y MPMIP), e intermedios en los que conservan alguna conexión con hábitats agroforestales. La presencia de hábitats rurales en torno a los fragmentos forestales aumenta notablemente la riqueza de aves, y por tanto la biodiversidad del lugar. Dada la situación marginal de estos mosaicos agroforestales, el nivel de protección de los fragmentos forestales no suele guardar una relación directa con el valor de conservación de su avifauna.

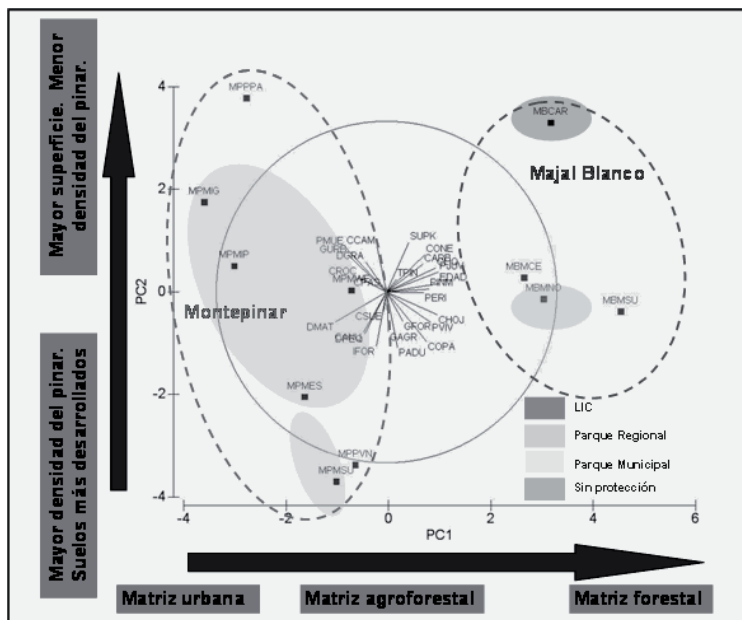


Figura 1. Representación e interpretación de los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (PCA) de las variables de estructura y estado del pino, estructura vertical de la vegetación, superficie del fragmento, grado de aislamiento y uso del entorno.

En el segundo eje (PC2), las variables con mayor peso positivo son la superficie del fragmento, el grado de urbanización del entorno, y el total de pinos muertos. Distingue, dentro de cada uno de los grandes sectores (Majal Blanco y Montepinar-Polvorines) entre fragmentos pequeños con mejores condiciones para el desarrollo del pino (suelos cercanos al óptimo agrícola), y fragmentos extensos, con menor densidad y dinamismo del pino (debido a limitaciones ambientales o a factores históricos). El mayor número de pinos muertos puede estar relacionado con el estrés que sufre el pino al quedar relegado por la urbanización a las zonas menos aptas.

De las regresiones lineales entre los ejes del PCA y las variables indicadoras de biodiversidad vegetal, destaca la relación positiva que aparece entre la riqueza de caméfitos y el PC2, y la que se establece entre la riqueza de arbustos y el PC1. Esto

indica que la riqueza de caméfitos tiende a aumentar en zonas con menor densidad de pinos (por haber sufrido aclareos o mortalidad natural), si bien los ajustes a modelos cuadráticos sugieren la existencia de óptimos en situaciones intermedias. Este punto es importante debido a la relevancia que este grupo tiene en áreas mediterráneas por incluir numerosos elementos autóctonos y endémicos. En cambio, la riqueza y abundancia de arbustos (*Rhamnus*, *Pistacia*) es mayor en los fragmentos situados en una matriz predominantemente forestal.

Por último, se observó una estrecha relación de proximidad entre los ejemplares arbóreos y determinados individuos de especies de matorral. En concreto, arbustos con frutos carnosos que son un recurso alimenticio importante para las aves frugívoras. El mecanismo implicado es que dichas aves, al utilizar los árboles como percha y defecar, depositan las semillas de esos arbustos junto a los árboles, que mediante el sombreado y la concentración de recursos (agua, suelo, nutrientes, etc..) proporcionan un medio idóneo para la germinación y crecimiento. En situaciones como las estudiadas, a menudo no aptas para el desarrollo del estrato arbóreo, puede que el arbusto gane en la situación de competencia que sucede a la facilitación inicial. Esto es un aspecto relevante de cara al diseño de espacios sostenibles, con capacidad de autoorganización y mantenimiento a bajo coste, en un escenario de cambio ambiental y escasez de recursos para la conservación (Day *et al.*, 2009).

CONCLUSIONES

1. El estado general de la vegetación y su biodiversidad asociada se ve influenciado, no sólo por la fragmentación urbana, sino por la planificación y gestión del territorio forestal. Una buena gestión a escala de fragmento mejorará el propio sitio y contribuirá a la mejora de los espacios adyacentes, de la misma manera que éstos influyen en la biodiversidad forestal.
2. La elevada densidad del pinar interfiere negativamente en el desarrollo de las especies pertenecientes a ciertos tipos biológicos, interfiriendo la sucesión del ecosistema. Estas especies incrementan su presencia donde el pinar ha sido manejado para disminuir su densidad, como refleja el aumento de la cobertura de caméfitos en zonas aclaradas en Montepinar.
3. Sería importante que en la planificación del territorio municipal, se generaran nuevos paisajes forestales cumpliendo las directrices aquí expuestas. La creación o adecuación de pinares de baja densidad (matorral arbolado), y la conservación de hábitats herbáceos y agrícolas, aumentaría la heterogeneidad a escala de paisaje, pudiendo mantenerse masas arboladas densas en las zonas más favorables para permitir el desarrollo de especies forestales típicas.
4. Por lo tanto, hay que buscar la integración urbano-agro-forestal como forma de conseguir que estos paisajes, despreciados a menudo por la propia administración, alcancen todo su potencial ecológico y social.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Esteve, M.A., Chaparro, J., Pardo, M.T., Vives, R. 2003. Los sistemas forestales desde una perspectiva histórica: las repoblaciones forestales. En: *Los recursos naturales de la Región de Murcia. Un análisis interdisciplinar*. Universidad de Murcia: 248-260. Murcia.
- ❖ Day, J.W., Hall, C.A., Yáñez-Arancibia, A., Pimentel, D., Ibáñez, C. & Mitsch, W.J. 2009. Ecology in Times of Scarcity. *BioScience*, 59(4): 321-331.
- ❖ González Barberá, G. & Díez de Revenga, E. 1993. Fauna y Vegetación del paraje del Campillo. En: Picazo, H. (Dir). *Estudio de impacto ambiental y adecuación ecológica de la propuesta de actuación urbanística en el Campillo (Modificación del Plan General de Murcia)*. Ambiental, S.L. Murcia.