

INFLUENCIA DE LA GESTIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO SUPERFICIAL A NIVEL DE MICROESCALA EN SISTEMAS ADEHESADOS DE *QUERCUS PYRENAICA*

Reyes Tárrega García-Mares, Sergio García-Tejero, Angela Taboada Palomares y Elena Marcos Porras

Área de Ecología. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. 24071-LEÓN (España). Correo electrónico: r.tarrega@unileon.es

Resumen

Las dehesas de *Quercus pyrenaica* se han usado tradicionalmente en la provincia de León como sistemas de pastos comunales extensivos. El abandono del medio rural y la consiguiente disminución de la carga ganadera han determinado una alteración de su estructura inicial, ya que en algunos tramos comienzan a aparecer arbustos dispersos y en otros, robles jóvenes que surgen por rebrote vegetativo (bardal) alrededor de los pies maduros. Además, las labores de poda dejan montones de ramas finas que se abandonan en el monte y que actúan reteniendo la hojarasca. El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de los diferentes microambientes (bajo árbol, bajo árbol rodeado por bardal, bajo matorral, bajo montón de restos de poda y en pasto abierto) en las características del suelo superficial. Los valores más elevados de nutrientes y materia orgánica se encontraron en los suelos recogidos bajo árboles solitarios y bajo bardal, mientras que los valores más bajos aparecieron en las zonas de pasto abierto. Al comparar conjuntamente las variables mediante ACP se confirma la separación entre las muestras bajo arbolado y las de pasto abierto, mientras que las muestras recogidas bajo matorral y bajo restos de poda presentaron una situación intermedia.

Palabras clave: *Dehesas de roble, Manejo, Microambientes, Variables edáficas*

INTRODUCCION

Las dehesas son el resultado de una forma tradicional de gestión silvopastoral del bosque mediterráneo. Se caracterizan por el dominio de la vegetación herbácea y por una baja densidad de árboles de gran tamaño, que se podan para favorecer el desarrollo de la copa a expensas del crecimiento en altura. El mantenimiento de árboles aislados tiene importantes repercusiones en la fertilidad y producción del pasto en zonas de suelos oligotróficos y sequía estival (GALLARDO, 2003; MORENO et al., 2007). En la zona de estudio (Nor-

este de la provincia de León) existen sistemas de dehesa en zonas cuya vegetación potencial son los bosques de *Quercus pyrenaica*. Presentan muchas características comunes con las dehesas típicas del cuadrante suroeste de España (en las que el árbol dominante suele ser *Quercus ilex*), como su importancia como sistema de explotación sostenible, compatible con la conservación de la biodiversidad (TABOADA et al., 2006). Sin embargo, también presentan algunas diferencias, entre las que destacan en primer lugar que, aunque el clima es mediterráneo, la sequía estival es menos acusada y en segundo lugar, que suelen utilizarse como pastos

comunales, en contraste con las típicas dehesas particulares, de un único propietario, de Salamanca y Extremadura (RODRÍGUEZ, 2001). Por ello, es muy difícil establecer la carga ganadera, que además suele ser muy variable, tanto en el tiempo como en el espacio (TÁRREGA et al., 2009).

Desde los años 60, el progresivo abandono del medio rural y la consiguiente disminución de la carga ganadera han determinado una alteración de la estructura inicial de estas formaciones, ya que en algunos tramos comienzan a aparecer arbustos dispersos y en otros, robles jóvenes que surgen por rebrote vegetativo (“bardal”) alrededor de los pies maduros. Además, las labores de poda dejan montones de ramas finas, que antes se aprovechaban como combustible, pero en la actualidad se abandonan en el monte y actúan reteniendo la hojarasca. Existen diversos estudios que han puesto de manifiesto diferencias en las características del suelo en función de su localización, bajo árbol o en pasto abierto (GALLARDO, 2003; MORENO & OBRADOR, 2007; MORENO et al., 2007). Por ello, sería de esperar que también se produjeran modificaciones en los parámetros edáficos como consecuencia de las nuevas situaciones.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es determinar los efectos de los distintos microambientes encontrados en las formaciones adehesadas de *Quercus pyrenaica* (bajo árbol, bajo árbol rodeado por bardal, bajo matorral, bajo montón de restos de poda y en pasto abierto, ver Figura 1) sobre las características del suelo superficial. Estas diferencias pueden condicionar una microheterogeneidad adicional y tener una influencia notable sobre la

comunidad vegetal o la fauna edáfica, lo que repercutirá en otros aspectos fundamentales, como la conservación de la diversidad o la calidad del pasto (GALLARDO, 2003; TABOADA et al., 2006, 2011; FERNÁNDEZ-MOYA et al., 2011). Por tanto, el paso previo para una adecuada gestión, implica un mejor conocimiento de estos efectos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron tres dehesas, en las que se encontraban los cinco tipos de microambientes descritos, localizadas en el noreste de la provincia de León, próximas a los pueblos de Corcos (denominada CO), Quintana del Monte (QM) y Valle de las Casas (VA). La densidad de arbolado era variable en los diferentes tramos, siendo mucho menor en los tramos de “pasto abierto”, pero en el conjunto, la media era de unos 50 robles·ha⁻¹, predominando los ejemplares entre 10 y 12 m de altura (hasta el extremo de la copa), con un perímetro de tronco superior a 1,5 m (medido a 1,3 m). Los arbustos elegidos eran los dominantes en cada dehesa, *Crataegus monogyna* en CO y QM, y *Calluna vulgaris* en VA. En las tres zonas, el suelo es de tipo cambisol (FORTEZA et al., 1987) y el clima mediterráneo subhúmedo, con una temperatura media anual de 10,9°C, precipitación media anual de 927 mm y periodo de aridez en julio y agosto (INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA, 1995). Dentro de cada dehesa, se escogieron cuatro réplicas de cada tipo de microambiente y en cada réplica se tomaron cinco sub-muestras



Figura 1. Vista general de las dehesas estudiadas. a) Microambiente “restos de poda” en primer plano. b) Microambiente “matorral” en primer plano

de suelo superficial (los 5 cm superiores), que se homogeneizaron para obtener una muestra por réplica. Las muestras se secaron al aire y se pasaron por un tamiz de luz de malla de 2 mm para los posteriores análisis. En cada muestra se analizó el pH, materia orgánica, nitrógeno total y formas asimilables de Ca, K, Mg, Na y P, según los métodos oficiales de análisis de suelos (M.A.P.A., 1994).

Con el fin de determinar la existencia de tendencias generales, se compararon los resultados obtenidos mediante análisis de varianza (ANOVA), considerando en conjunto los datos de todas las dehesas (3 dehesas x 4 réplicas intra-dehesa = 12 réplicas). Cuando el ANOVA detectaba diferencias significativas ($p < 0,05$) se utilizó el test de Tuckey para las comparaciones entre pares. Previamente, se comprobó la normalidad de los datos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas

mediante el test de Cochran. Para la comparación global de todos los resultados, se realizó un análisis en componentes principales (ACP), utilizando en este caso los valores medios de cada microambiente en cada dehesa. Además, para poner de manifiesto la variabilidad intra-dehesa, se realizaron otros tres ACP, uno para cada dehesa (sólo se incluye uno de ellos, el correspondiente a VA, a modo de ejemplo). Para todos los análisis se utilizó el programa Statistica 6.0.

RESULTADOS

Los resultados de las variables edáficas analizadas en los diferentes tipos de microambientes (Figura 2) ponen de manifiesto diferencias estadísticamente significativas en los valores de pH, mayores bajo árbol, bardal y matorral. El

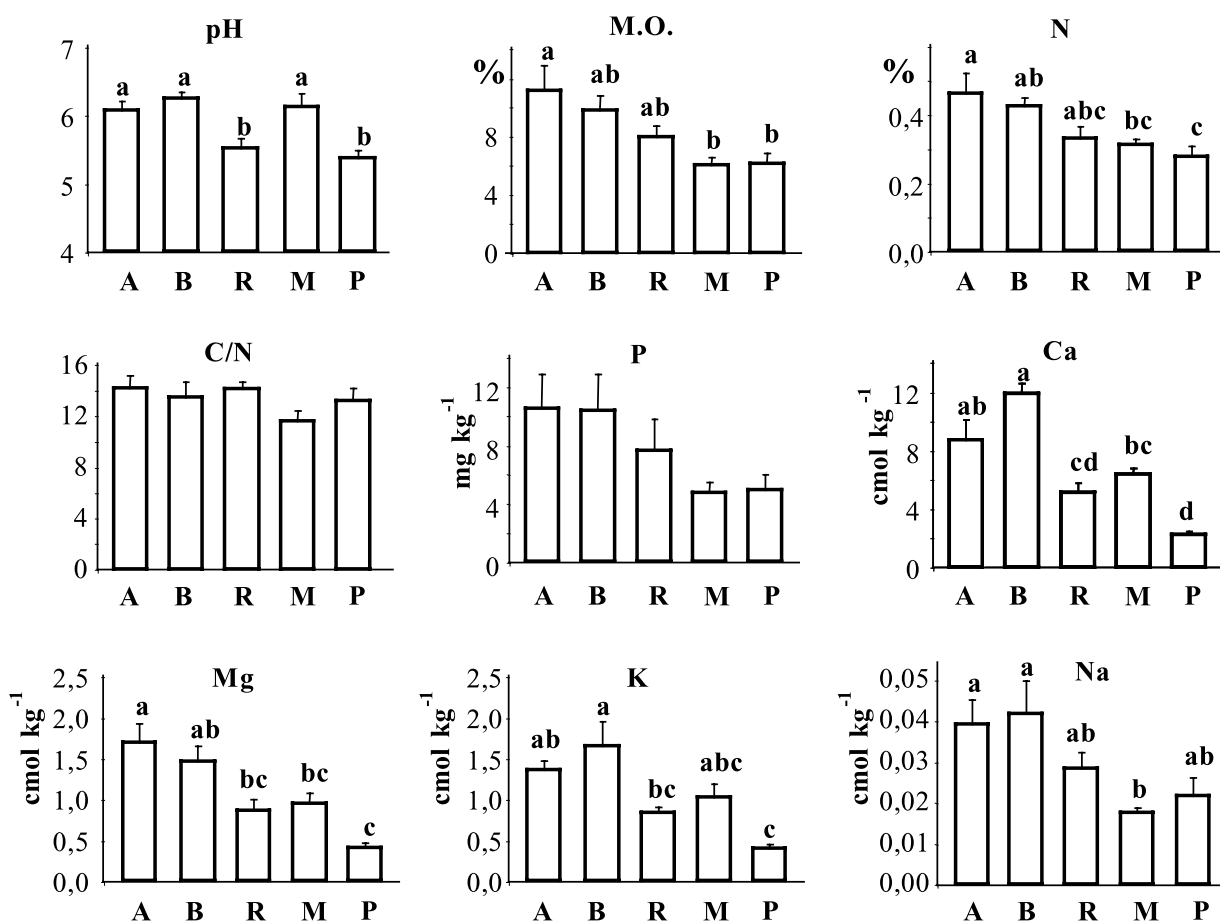


Figura 2. Valores medios y error estándar de las variables edáficas analizadas en las muestras de los diferentes microambientes (A = bajo árbol, B = bajo árbol con bardal, R = bajo restos de poda, M = bajo matorral, P = pasto abierto). Letras distintas sobre las barras del diagrama indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$ mediante el test de Tuckey)

contenido en materia orgánica es menor bajo matorral y en pasto abierto que bajo árbol, con valores intermedios bajo bardal y restos de poda, y algo semejante ocurre con el nitrógeno total. No se encuentran diferencias significativas para la relación C/N, ni para el P asimilable, aunque en este último los valores medios son menores bajo matorral y en pasto. Los demás nutrientes presentan valores más elevados bajo árbol y bajo bardal y los valores menores suelen corresponder a pasto abierto, salvo en el caso del Na.

En la comparación conjunta de los resultados obtenidos en las tres dehesas estudiadas mediante ACP (Figura 3) se confirma que el suelo superficial situado en pasto abierto presenta los valores más bajos para todas las variables consideradas, mientras que los mayores están asociados, en general, a las localizaciones bajo árbol y bardal, con una situación intermedia bajo matorral y bajo restos de poda. Por otra parte, también se observa que dos de las dehesas son más semejantes entre sí, mientras que la de Quintana del Monte (QM) es la más diferente por tener comparativamente, en la mayoría de los microambientes, menores valores de N total, materia orgánica y P, Mg, y Ca asimilables, y mayores de pH, relación C/N y K asimilable.

Para poner de manifiesto si las diferencias se detectaban más claramente en cada dehesa por separado, se realizó un ACP para cada una de ellas. Se incluye sólo la gráfica correspondiente a Valle de las Casas (Figura 4). Las tendencias observadas en el análisis global se mantienen, pero en este caso se observa además la separación entre las muestras bajo árbol y las muestras bajo bardal, con mayor contenido en materia orgánica, N total y relación C/N, en general, en las primeras y mayores valores de pH en las segundas. Los valores más bajos siguen correspondiendo a pasto abierto y no hay diferenciación clara entre las muestras bajo restos de poda y bajo matorral.

DISCUSIÓN

Los cinco tipos de microambientes considerados determinan diferencias en las características del suelo superficial. La mayor fertilidad del suelo situado bajo arbolado, en comparación con el pasto abierto, encontrado en este estudio, es consistente con los resultados de la mayoría de los autores (GALLARDO, 2003; MORENO *et al.*, 2007) y confirman su importante papel en el funcionamiento de los sistemas de dehesa. La

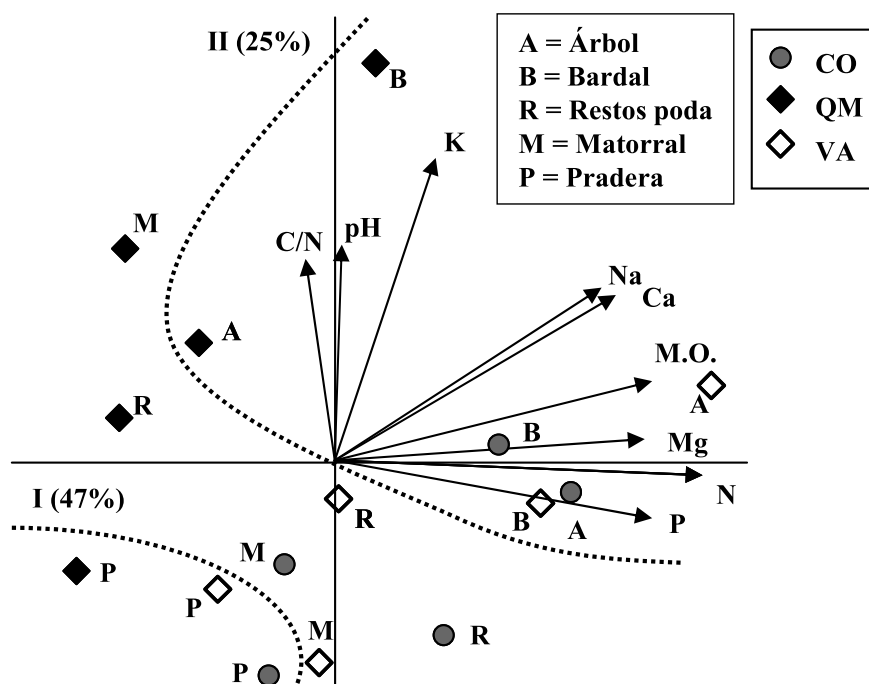


Figura 3. Representación en el plano definido por los dos primeros ejes del ACP de las variables edáficas y de los diferentes microambientes en las tres dehesas estudiadas

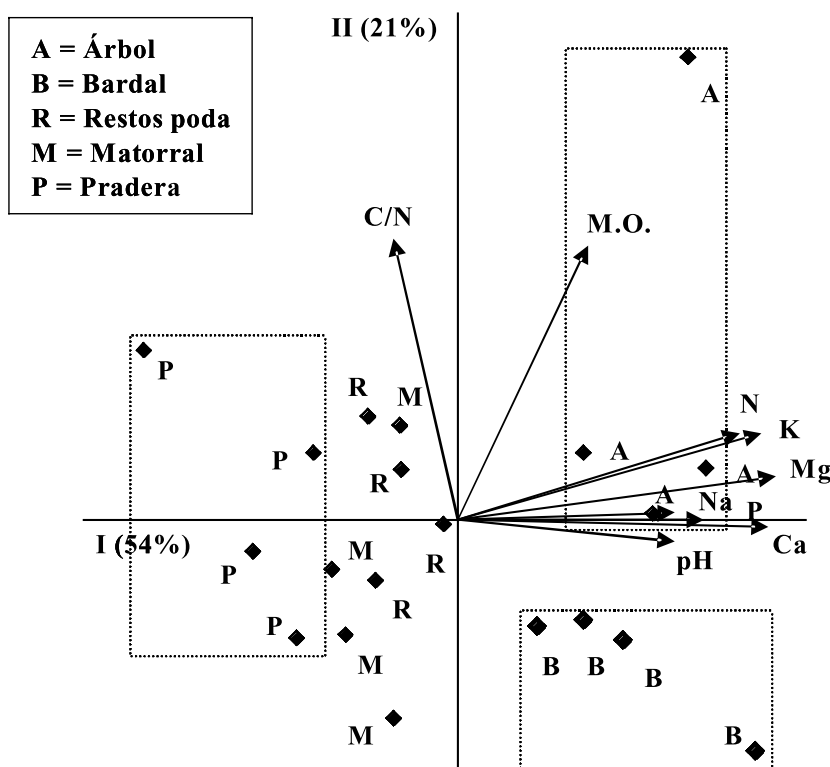


Figura 4. Representación en el plano definido por los dos primeros ejes del ACP de las variables edáficas y de los diferentes microambientes en la dehesa de Valle de las Casas

presencia de rebrotes de roble (bardal) en torno a los ejemplares maduros parece no tener un efecto claro en las propiedades edáficas, ya que en ninguna de las variables analizadas se detectan diferencias estadísticamente significativas, ni se observa una separación entre ambos tipos de microambientes en el ACP global. Sin embargo, cuando se comparan los resultados de cada dehesa por separado (por ejemplo, en el ACP de Valle de las casas, Figura 4), sí que se pone de manifiesto esta separación, asociándose al bardal un menor contenido en materia orgánica.

El efecto de los matorrales aislados se pone de manifiesto en un mayor valor de pH, Ca, Mg y K que en pasto abierto, aunque para estas dos últimas variables las diferencias no eran estadísticamente significativas. Sin embargo, no hay diferencias respecto al contenido en materia orgánica, nitrógeno total o P asimilable. MORENO & OBRADOR (2007) obtienen resultados semejantes: las dehesas invadidas por matorral presentan un incremento significativo del pH, N total, y Ca, Mg y K, respecto a las parcelas pastadas. Estos autores encuentran un contenido en materia orgánica sólo ligeramente mayor en las parcelas

con matorral y atribuyen la falta de diferencias significativas a la lentitud del proceso de acumulación de la materia orgánica. Probablemente sea esta también la causa en las zonas estudiadas, pues en dehesas abandonadas hace más de 20 años, con características semejantes a las estudiadas pero con una masiva proliferación de matorral, sí se apreciaba un mayor contenido en materia orgánica y en general un incremento en la fertilidad (TÁRREGA *et al.*, 2009).

En cuanto a la acumulación de restos de poda, aunque en ningún caso fue posible detectar diferencias significativas respecto al pasto abierto, sí que manifiesta algún efecto positivo sobre el suelo superficial, como su mayor contenido en materia orgánica. Esta influencia se aprecia mejor en los análisis multifactoriales, en los que las muestras tomadas en estos microambientes se localizan en una situación intermedia entre las tomadas bajo arbolado y las de pasto abierto. Un posible efecto de estos acúmulos es actuar como trampa para la hojarasca, además de mejorar las condiciones microclimáticas. Además, es probable que con el tiempo se incremente aún más claramente la fertilidad del

suelo, conforme se vayan descomponiendo los restos de ramas de degradación más lenta.

La microheterogeneidad asociada a las diferentes condiciones del suelo encontradas en los distintos microambientes es probable que tenga importantes repercusiones en la distribución espacial de plantas y animales (GALLARDO, 2003; FERNÁNDEZ-MOYA et al., 2011). Por ejemplo, TABOADA et al. (2006) encontraron que el contenido en materia orgánica del suelo era una de las variables que determinaba en mayor medida las especies de carábidos edáficos en robledales. Por ello, es fundamental una investigación más profunda de estos aspectos para realizar una correcta gestión, que permita mantener la mayor productividad y calidad del pasto y la conservación de la diversidad de especies asociadas a estos ambientes (TÁRREGA et al., 2009; TABOADA et al., 2011).

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ-MOYA, J.; SAN MIGUEL-AYANZ, A.; CAÑELLAS, I. & GEA-IZQUIERDO, G.; 2011. Variability in Mediterranean annual grassland diversity driven by small-scale changes in fertility and rediation. *Plant Ecology* 212: 865-877.
- FORTEZA, J.; LORENZO, L.F.; NAJAC, N.; CUADRADO, S.; INGELMO, F.; HERNANDEZ, J.; GARCÍA, P.; PRAT, L.; MUÑEZ, C.; MACARRO, C. Y RIVAS, D.; 1987. *Memoria y mapa de suelos de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- GALLARDO, A.; 2003. Effect of tree canopy on the spatial distribution of soil nutrients in a Mediterranean Dehesa. *Pedobiologia* 47: 117-125.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA; 1995. *Atlas del Medio Natural de la Provincia de León*. ITGE y Diputación de León. Madrid.
- M.A.P.A.; 1994. *Métodos oficiales de análisis. Tomo III*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MORENO, G. & OBRADOR, J.J.; 2007. Effects of trees and understorey management on soil fertility and nutritional status of holm oaks in Spanish dehesas. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 78: 253-264.
- MORENO, G.; OBRADOR, J.J. & GARCÍA, A.; 2007. Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas. *Agric. Ecosyst. Environ.* 119: 270-280.
- RODRÍGUEZ, M.; 2001. *La Trashumancia*. Edilesa. León.
- TABOADA, A.; KOTZE, D.J.; TÁRREGA, R. & SALGADO, J.M.; 2006. Traditional forest management: do carabid beetles respond to human-created vegetation structures in an oak mosaic landscape?. *Forest Ecol. Manage.* 237: 436-449.
- TABOADA, A.; KOTZE, D.J.; SALGADO, J.M. & TÁRREGA, R.; 2011. The value of semi-natural grasslands for the conservation of carabid beetles in long-term managed forested landscapes. *J. Insect Consev.* 15: 573-590.
- TÁRREGA, R.; CALVO, L.; TABOADA, A.; GARCÍA-TEJERO, S. & MARCOS, E.; 2009. Abandonment and management in Spanish dehesa systems: Effects on soil features and plant species richness and composition. *Forest Ecol. Manage.* 257: 731-738.