

RELACIONES ENTRE LA VEGETACIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE CORCHO EN LOS ALCORNOCALES DE CORTES DE LA FRONTERA (MÁLAGA)

Enrique Torres Álvarez / Departamento de Ciencias Agroforestales. Universidad de Huelva

Resumen

En la presente comunicación se pasa revista al concepto de calidad de estación forestal y se comenta la utilidad de la vegetación como un bioindicador de la misma. A continuación se discuten las dificultades de aplicación de los indicadores de calidad de estación en montes alcornoques y se presentan los escasos antecedentes de uso de la vegetación como un indicador de la calidad de estación en montes alcornoques. Con el fin de estudiar la posibilidad de utilizar la vegetación como un indicador, a escala monte, de la calidad de estación, se describe una experiencia realizada en los montes alcornoques de Cortes de la Frontera (Málaga), donde se replantearon un total de setenta y cinco parcelas que fueron caracterizadas selvícola y productivamente. Del mismo modo se realizaron inventarios de la vegetación leñosa de tales parcelas, lo que permitió aplicar un método de clasificación multivariantes, establecer seis grupos de parcelas con composición florística del sotobosque semejante. A continuación se describen cada uno de estos grupos desde el punto de vista selvícola y productivo, teniendo en cuenta tanto las características cuantitativas como cualitativas del corcho producido. La vegetación se muestra como un buen bioindicador de las características cuantitativas de la producción de corcho, mientras que no refleja con fidelidad las variaciones cualitativas del corcho de unas zonas a otras.

Palabras clave: Alcornocales, calidad de estación, vegetación, selvicultura, corcho.

1. Introducción

La calidad de estación es un concepto de gran utilidad para la gestión forestal. Se entiende por calidad de estación la potencialidad productiva forestal de un sitio concreto. Para las especies forestales cuya principal producción es la madera, la capacidad productiva de una estación poblada por una especie dada puede ser determinada a través de mediciones repetidas a lo largo de todo el ciclo productivo fijado, procedimiento lento y costoso, o bien a través de indicadores productivos

indirectos obtenidos a través de medición de atributos estacionales intrínsecos o extrínsecos (ORTEGA y MONTERO, 1988). En el caso del alcornoque (*Quercus suber* L.), el principal producto no es la madera sino la corteza o corcho. Por este motivo no son directamente aplicables los índices de calidad de estación desarrollados para las especies forestales maderables. Uno de los indicadores de calidad de estación de alcornocales más empleado (MONTROYA, 1988) es el peso de corcho por unidad de superficie descorchada, para un turno fijado, generalmente nueve años. Este índice, PCM2, se expresa en kilogramos de corcho por metro cuadrado (kg/m^2) y ha demostrado su validez en numerosos estudios. Se puede obtener o bien muestreando los árboles mediante calas o bien, una vez realizado el descorche, muestreando en la pila de corcho pana enteras. Resulta de gran utilidad conocer el valor de PCM2 en descorches anteriores, o en alcornocales próximos. El principal inconveniente del índice PCM2 es que no existe una relación clara entre productividad en cantidad y la calidad tecnológica del corcho obtenido, presentándose, en ocasiones, relaciones inversas entre PCM2 y la calidad del corcho.

La presencia, abundancia y tamaño relativo de las distintas especies vegetales de un bosque reflejan la naturaleza del ecosistema del cual forman parte y por ello pueden servir como indicadores de la calidad de estación forestal (ORTEGA y MONTERO, 1988). Puede resultar de interés determinar las relaciones existentes entre las especies vegetales presentes en un alcornocal y sus características selvícolas y productivas. En definitiva, se trata de analizar la posibilidad de utilizar la vegetación como un indicador de la calidad de estación de alcornocales.

En el presente trabajo se presentan las relaciones encontradas entre la composición florística y las características selvícolas y productivas de los alcornocales de Cortes de la Frontera (Málaga), pertenecientes al Parque Natural Los Alcornocales.

2. Antecedentes

FOS (1998) investiga las posibilidades de utilización de los líquenes epífitos como indicadores predictivos de algunas características del corcho implicadas en su valoración cualitativa. Dicho autor demuestra la posibilidad de utilizar a los líquenes epífitos como bioindicadores en la caracterización fitoclimática de los territorios y en la predicción de características cualitativas del corcho. No obstante, la vocación de tal estudio se centraba en la determinación de las diferencias cualitativas del corcho entre las distintas procedencias españolas.

También se ha utilizado la composición florística del sotobosque del alcornocal como indicador de las características selvícolas y productivas de los alcornocales del macizo del Aljibe y sierras del Campo de Gibraltar (TORRES, 1995; TORRES y MONTERO, 2000). En tales trabajos se puso de manifiesto que en los alcornocales de mayor densidad y con mayor cobertura de copas abundan especies de sotobosque de carácter umbrófilo y mesófilo, mientras que en las masas más aclaradas aumenta la presencia de plantas termófilas y mesófilas. No se encontraron diferencias muy significativas entre las características productivas de alcornocales con distinta composición del sotobosque. Se dedujo que la vegetación no resultaba un buen indicador del peso de corcho por metro cuadrado ni del calibre de corcho. A pesar de ello, y con abundantes excepciones, puede decirse que las mejores calidades de corcho se obtienen en masas con una composición equilibrada entre especies xerófilas y especies umbrófilas, con un ligero predominio de éstas últimas. Dichos estudios, estaban referidos, como ya se ha indicado, a determinar las diferencias productivas de corcho dentro del extenso Parque Natural Los Alcornocales. En el trabajo que se presenta en esta comunicación, se trata de contrastar tales resultados para un área más restringida del Parque Natural, los montes alcornocales de Cortes de la Frontera. De este modo, se estudia la posibilidad de obtener bioindicadores de la calidad de estación a escala monte, es decir, que aprecien diferencias de la potencialidad productiva de corcho dentro de un mismo monte.

3. Material y métodos

El estudio se basa en la red de parcelas permanentes de alcornoque situadas en los montes de Cortes de la Frontera, denominados El Robledal y La Saucedá y Las Majadas de Ronda. La red consta de setenta y cinco parcelas, descorchadas entre 1982 y la actualidad. La práctica totalidad de las parcelas ha sido sometida a un seguimiento que abarca ya dos descorches consecutivos. Las parcelas son circulares, de veinte metros de radio. En cada una de las parcelas se individualizaron los árboles y se realizaron las mediciones precisas para obtener las siguientes variables de árbol: altura de descorche, peso de corcho por árbol, intensidad y coeficiente de descorche, peso de corcho por metro cuadrado y calibre medio del corcho. Así mismo se obtuvieron las siguientes variables de masas referidas a una hectárea de alcornocal con estructura de masa y tratamiento selvícola equivalente a los de cada parcela: producción total de corcho, área basimétrica, número de pies por hectárea, fracción de cabida cubierta, superficie descorchada por hectárea, coeficiente e intensidad de descorche medios, peso medio de corcho por metro cuadrado y calibre medio del corcho producido por la masa. En una submuestra de cincuenta y cinco parcelas se clasificó el corcho en cinco clases combinadas de calibre y calidad, basada en la porosidad. Estas cinco clases fueron: corcho refugio, corcho grueso (>12 líneas) y calidad alta (1ª-5ª), corcho grueso y calidad media (6ª-7ª), corcho delgado (< 12 líneas) y calidad alta y corcho delgado y calidad media. Se obtuvo el porcentaje en peso de cada una de tales clases de la totalidad del corcho producido en cada una de las parcelas de la submuestra. También se obtuvieron dos índices de calidad del corcho. Uno de ellos, Q, es meramente cualitativo y se obtiene a partir de los porcentajes de cada una de las clases combinadas de calibre y aspecto; este índice se refiere a la calidad tecnológica del corcho producido y es proporcional precio de un kilogramo de corcho cocido y enfardado. El segundo índice, CE, es cuantitativo-cualitativo, y se obtiene multiplicando el índice Q por la producción de corcho por hectárea y dividiendo por el número de años del turno de descorche; este segundo índice resulta proporcional a la producción económica anual por hectárea del alcornocal.

La clasificación de las parcelas se ha realizado a partir de su composición florística. En cada una de las parcelas se realizó un inventario botánico de las especies leñosas, es decir, especies de árboles, arbustos y matorral, sin tener en cuenta las especies herbáceas con la finalidad de obtener una clasificación práctica y sencilla. La presencia de especies arbóreas y de matorral se cuantificó clasificando su abundancia de 1 (escaso) a 5 (abundante). Las parcelas se clasificaron mediante el programa de clasificación multivariable TWINSpan (HILL, 1979). Con este programa se trata de formar grupos de parcelas ordenados a lo largo del gradiente florístico existente, que será un reflejo del gradiente ecológico presente en el monte. Más detalles sobre el programa TWINSpan pueden encontrarse en el trabajo presentado a estas mismas jornadas por TORRES y SERRADILLA (2001).

Por último se calculan los valores medios de masa y sus intervalos de confianza al 95 % de las principales variables selvícolas y productivas, para los distintos grupos de parcelas obtenidos en función de su composición florística. Así se trata de poner de manifiesto las posibles relaciones existentes entre la vegetación, las características selvícolas del alcornocal y las características, cuantitativas y cualitativas, del corcho producido.

4. Resultados

En las setenta y cinco parcelas se inventariaron un total de cincuenta y cinco especies vegetales leñosas distintas. El resultado de la clasificación se presenta en el dendrograma de la figura 1. El número de especies indicadoras se ha reducido dieciséis. Es importante tener en cuenta que tales especies tienen carácter indicador cuando aparecen con una abundancia igual o superior a la que aparece en cada división del dendrograma. Aunque el método de clasificación se ha aplicado hasta obtener un cuarto nivel de divisiones, se han obtenido los grupos a partir de las divisiones del segundo nivel para el lado izquierdo del

dendrograma y del tercer nivel para el resto del dendrograma. En general la parte izquierda del dendrograma parece corresponderse con las parcelas con un sotobosque más umbrófilo de especies mesófilas, relativamente exigentes en humedad. La parte derecha del dendrograma se corresponde con parcelas de alcornocal con un sotobosque más heliófilo y xerófilo, más resistente a la aridez. En total se han definido cinco seis grupos de parcelas a lo largo del gradiente florístico.

En la tabla 1 se presentan los valores medios y la amplitud del intervalo de confianza al 95 % de las variables relacionadas con la densidad de la masa en los seis grupos de parcelas definidos, a partir de su composición florística.

Grupo florístico	AB (m ² /ha)	Npies/ha	Fcc
G-1	24,14 ± 4,58	236,9 ± 47,7	0,64 ± 0,15
G-2	17,63 ± 2,36	186,4 ± 29,5	0,64 ± 0,09
G-3	19,09 ± 2,14	212,6 ± 35,1	0,53 ± 0,10
G-4	17,86 ± 2,68	235,8 ± 34,9	0,66 ± 0,15
G-5	13,90 ± 6,35	202,9 ± 126,6	0,61 ± 0,38
G-6	13,69 ± 14,45	143,23 ± 123,44	0,41 ± 0,14

Tabla 1. Variables de densidad de la masa en los distintos grupos florísticos. Valor medio y amplitud del intervalo de confianza al 95 % (m ± t ¥ error estándar)

Aunque, en general, los intervalos de confianza sean amplios, lo que resta significación a las diferencias, se aprecia un paulatino descenso de la densidad conforme se va pasando a los grupos de parcelas más próximos al lado derecho del dendrograma. Esta circunstancia se pone de manifiesto sobre todo con el área basimétrica y con el número de pies por hectárea, siendo mucho menos significativo para la fracción de cubida cubierta que permanece semejante en todos los grupos de parcelas menos en el grupo extremo G-6 que presenta una cobertura de copas mucho menor. En definitiva, se vuelve a poner de manifiesto que las mayores densidades y espesuras de masa están relacionadas con composiciones del sotobosque más ricas en especies umbrófilas y mesófilas, mientras que las densidades y espesuras menores van asociadas a las especies de sotobosque heliófilas y xerófilas.

En la tabla 2 se presentan los valores medios y amplitudes de los intervalos de confianza al 95 % de las variables relacionadas con la producción de corcho en cantidad: peso de corcho por hectárea (PC), peso medio de corcho por metro cuadrado (PCM2), superficie descorchada por hectárea (SD) y calibre medio del corcho (CB).

Grupo florístico	PC (kg/ha)	PCM2 (kg/m ²)	SD (m ² /ha)	CB (líneas)
G-1	4.797,9 ± 732,6	10,9 ± 0,4	440 ± 64,8	12,4 ± 1,0
G-2	4.459,5 ± 789,2	10,4 ± 0,7	422,8 ± 62,7	12,1 ± 0,8
G-3	4.298,0 ± 740	10,4 ± 0,64	410,2 ± 55,4	11,4 ± 0,9
G-4	4.810,6 ± 1.158,2	10,9 ± 0,7	434,2 ± 97,4	12,2 ± 0,8
G-5	3.647,3 ± 2.411,0	10,9 ± 2,2	333,5 ± 225,9	11,8 ± 2,3
G-6	3.197,9 ± 2.384,9	12,17 ± 1,4	261,4 ± 174,8	11,5 ± 1,9

Tabla 2. Variables relacionadas con la producción de corcho en los distintos grupos florísticos. Valor medio y amplitud del intervalo de confianza al 95 % (m ± t ¥ error estándar)

Aunque los intervalos de confianza sea generalmente amplios, especialmente en los grupos de parcelas G-5 y G-6 debido a su pequeño tamaño, no permitan detectar diferencias altamente significativas, se aprecia una continua tendencia a disminuir tanto la superficie de descorche como la producción de peso por hectárea al ir pasando a los grupos de parcelas más próximos al extremo derecho del dendrograma de clasificación florística. Por tanto, las parcelas con sotobosque en el que predominan las especies más umbrófilas y mesófilas, tienen una mayor producción de corcho, mientras que las parcelas en las que predominan las especies heliófilas y xerófilas la producción es menor. Sin embargo no es posible encontrar diferencias significativas entre los grupos florísticos de parcelas en cuanto a la productividad de corcho, expresado tanto en peso de

corcho por metro cuadrado o en calibre medio. En efecto, no se aprecia ninguna tendencia de variación de estas variables al pasar de unos grupos de parcelas a otras. La variabilidad en cuanto a peso de corcho por metro cuadrado y a calibre no es menor dentro de cada grupo que entre grupos de parcelas florísticas. Por tanto, la composición florística de especies leñosas no detecta las variaciones locales de productividad de corcho.

Por último, en la tabla 3 se presentan los valores medios y la amplitud de los intervalos de confianza, para las variables relacionadas con la calidad del corcho en los distintos grupos florísticos de parcelas. Estos valores se han obtenido a partir de la submuestra de parcelas en las que se clasificó la calidad del corcho, y en consecuencia cada grupo tiene un número menor de parcelas. Como del grupo G-6 sólo se clasificó el corcho de una parcela no es posible determinar el intervalo de confianza y se indica solamente el valor medio obtenido. Las variables estudiadas son el porcentaje de corcho refugio (REF), el índice de calidad tecnológica del corcho (Q) y el índice de calidad económica de la masa (CE), ya definidas en el apartado de material y métodos.

Grupo florístico	REF (%)	Q	CE
G-1	45,7 ± 7,4	0,4 ± 0,1	196,9 ± 87,0
G-2	52,2 ± 5,1	0,3 ± 0,03	173,68 ± 41,4
G-3	56,57 ± 12,0	0,3 ± 0,1	152,4 ± 48,6
G-4	47,49 ± 11,73	0,3 ± 0,1	190,1 ± 97,63
G-5	53,2 ± 9,34	0,3 ± 0,1	116,23 ± 155,9
G-6	45,9	0,4	181,6

Tabla 3. Variables de calidad del corcho en los distintos grupos florísticos. Valor medio y amplitud del intervalo de confianza al 95 % (m ± t ¥ error estándar)

De la observación del cuadro se observa que no se aprecian diferencias significativas en cuanto a la calidad del corcho producido por las parcelas de los distintos grupos florísticos. En efecto, no se aprecian tendencias importantes de variación ni para el porcentaje de refugio ni para la calidad tecnológica del corcho, que no muestran variaciones importantes de unos grupos florísticos a otros. La calidad económica de la masa presenta importantes variaciones de unos grupos a otros pero no existe una tendencia marcada de variación relacionada con gradiente florístico observado entre los grupos de parcelas.

5. Conclusiones

Muchas de las conclusiones de estudios comarcales anteriores (TORRES, 1995; TORRES y MONTERO, 2001) vuelven a ratificarse, con un muestreo diferente realizado a escala monte. En efecto, de nuevo se pone de manifiesto que las masas más densas presentan sotobosques en los que predominan las especies más umbrófilas y mesófilas, mientras que en los alcornocales que presentan una menor densidad presentan predominio de especies leñosas heliófilas y xerófilas. Puesto que la producción de corcho en cantidad está relacionada en primer lugar con la densidad de la masa, por delante de la presión de descorche y la calidad de estación (TORRES, 1995), las mayores producciones de corcho se presentan en las masas con predominio de especies umbrófilas y mesófilas. Las menores producciones se presentan en las masas más aclaradas con un sotobosque más rico en especies heliófilas y xerófilas.

Sin embargo, no hay una relación clara entre la composición florística del sotobosque y la productividad de la masa expresada a través del peso de corcho por metro cuadrado o del calibre del corcho. Las pequeñas variaciones locales de estas variables no se ven reflejadas claramente en una variación en la composición florística del sotobosque. Casi lo mismo puede decirse de la relación entre la calidad del corcho y la composición florística del sotobosque, pues no se aprecian tendencias de variación claras entre los distintos grupos florísticos de alcornocal.

En definitiva, puede concluirse que las distintas densidades de masa en el alcornoque, muy influidas por la intensidad de los tratamientos selvícolas, modifican la composición florística del sotobosque, de modo que conforme se va aclarando la masa van disminuyendo las especies más tolerantes a la sombra y exigentes a la humedad y van aumentando las especies que soportan mejor la insolación directa y más resistentes a la sequía. Del mismo modo, la disminución de la densidad de la masa va asociada a una disminución de la producción de corcho, mientras que no afecta significativamente a la productividad de corcho por metro cuadrado, el calibre ni a la calidad tecnológica del corcho. Por tanto, la vegetación puede considerarse como un buen indicador de las características cuantitativas de la producción de corcho, pero no es eficaz como indicador de las características cualitativas de la producción de corcho.

6. Bibliografía

- FOS, S. "Líquenes epífitos de los alcornoques ibéricos. Correlaciones bioclimáticas, anatómicas y densimétricas con el corcho de reproducción", *Guineana*, Vol. 4, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, San Sebastián, 1998.
- HILL, M.O. *TWISNPANA FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*, Ithaca, New York, Section of Ecology and Systematics. Cornell University, 1979.
- MONTOYA, J.M. *Los alcornoques*. Manuales Técnicos. Servicio de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 1988.
- ORTEGA, A. y G. Montero. "Evaluación de la calidad de las estaciones forestales. Revisión Bibliográfica", *Ecología*, nº2, 1988.
- TORRES, E. "Estudio de los principales problemas selvícolas de los alcornoques del macizo del Aljibe (Cádiz y Málaga)". Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 1995. (Inédita).
- TORRES, E. y G. Montero. "Los alcornoques del macizo del Aljibe y Sierras del Campo de Gibraltar. Clasificación ecológica y caracterización selvícola y productiva". Madrid. MAPA. 2000.
- TORRES, E. y J. Serradilla. "Clasificación ecológica y propuesta de medidas restauradoras en el caudal del río de La Miel (Algeciras, Cádiz)", *Almoraima*, 27. V Jornadas de Flora, Fauna y Ecología del Campo de Gibraltar. Instituto de Estudios Campogibraltares. Los Barrios. 2001.