

SITIO Y CONDICIÓN EN LA ORGANIZACIÓN DE FINCAS FORESTALES DE SIERRA MORENA.

J.A. CASADO ALCAIDE*, J. GASTÓ CODERCH** & M.A. HERRERA MACHUCA*

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS Y DE MONTES, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. APARTADO 3048 - 14080 CÓRDOBA.

**FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. CASILLA 6177. SANTIAGO.

RESUMEN

El trabajo consiste en la aplicación de una metodología descriptiva del medio físico y vegetal de una finca de Sierra Morena de propiedad de la Junta de Andalucía denominada "Las Monteras". La metodología obtiene un retrato del medio ambiente que se adecúa a las necesidades de información que un gestor requiere en la ordenación de los recursos naturales de una finca. El propósito del trabajo estriba en la descripción y la evaluación de los recursos forestales de la finca y en el examen de la aptitud de la metodología para este fin. Esta metodología se basa en los conceptos de Sitio, Unidad de Vegetación, binomio Unidad de Vegetación-Sitio y Condición. La más importante conclusión estriba en que el Sitio se constituye como una entidad eficaz en la ordenación de recursos naturales, ya que existe una fuerte correlación entre los Sitios y la respuesta que inducen en el crecimiento de las especies forestales.

P.C.: Sitio, Unidad de Vegetación, Binomio Unidad de Vegetación-Sitio, Condición, Gestión.

SUMMARY

The project deals with an environmental descriptive methodology applied to a farm in "Sierra Morena". The farm studied is called "Las Monteras" and is owned by the "Junta de Andalucía". The methodology is used to achieve a picture of the natural environment, good enough to allow a manager to arrange the farm's natural resources and to take decisions based on suitable information. The aim of the project is to describe and to evaluate the farm's forest resources, and to test the methodology. The applied methodology is based on the following concepts: Sitio, Vegetation Unit, Vegetation Unit-Sitio relationship, and Condition. The most important conclusion of the project is that Sitio is a useful concept to manage natural resources because of the strong correlation between Sitio and forest growth rate.

K.W.: *Sitio*, Vegetation Unit, Vegetation Unit-Sitio relationship, Condition, Management.

INTRODUCCIÓN

El objetivo general es realizar una interpretación ecológica de la finca "Las Monteras" que permita examinar sus aptitudes de conservación y de producción forestal. Esta información es muy útil para el gestor, para que pueda tomar decisiones fundamentadas y racionales sobre su

manejo que le permitan optimizar sus objetivos. También se pretende la evaluación de la metodología seguida para ello.

Este objetivo general se concreta en los siguientes cuatro objetivos específicos:

- 1) Determinación y caracterización de los Sitios que conforman "Las Monteras".
- 2) Determinación y caracterización de las Unidades de Vegetación presentes en "Las Monteras".
- 3) Interpretación ecológica del binomio Unidad de Vegetación-Sitio de "Las Monteras"; oportunidades de uso racional de la vegetación de la finca; concepto de Condición.
- 4) Estudio la dinámica de desarrollo de las principales especies forestales de "Las Monteras" en los Sitios; aptitud de los diferentes Sitios para promover el crecimiento de dichas especies forestales.

METODOLOGÍA

La metodología se basa en el concepto de Sitio, desarrollado por GASTÓ *et al.*, (1993), como unidad elemental descriptiva del medio físico y el concepto de Unidad de Vegetación, como elemento descriptor de las comunidades vegetales de la finca. Posteriormente a través del binomio Unidad de Vegetación-Sitio, se estudió cómo se estructura la vegetación en los diferentes Sitios. A continuación se hizo una interpretación ecológica de los recursos naturales presentes mediante la Condición. La Condición es una medida que permite valorar el estado de un ecosistema en relación al estado ideal que debería presentar de acuerdo al uso que le ha sido asignado (GASTÓ *et al.*, 1993). Finalmente se estudiaron cuáles son las influencias que los Sitios tienen en el desarrollo y vitalidad de las repoblaciones forestales.

La descripción física de la finca se inició construyendo la carta de Sitios. Se calcularon diversos índices climáticos y fitoclimáticos (ficha hídrica de Thornthwhite, índice de Patterson, diagrama bioclimático de Montero de Burgos, clasificación fitoclimática de Allué, etc.) y se elaboró la cartografía descriptiva apropiada. Se elaboró un informe de Sitios de la finca y se dio una interpretación del medio físico-químico que la conforma.

Para caracterizar la Unidades de Vegetación, se ejecutó un inventario forestal mediante un muestreo estratificado aleatorio. Se describieron una serie de caracteres cualitativos de la vegetación (cobertura, forma fundamental de masa, fructificación, etc.) y cuantitativos (crecimientos, existencias, área basimétrica, densidad, etc.). Los caracteres cuantitativos vienen acompañados de sus intervalos de confianza como una medida de los límites del error de muestreo. Se extrajeron en campo 285 cilindros Pressler que se midieron en laboratorio y que dieron origen a las curvas de crecimiento de las masas forestales. Dichas curvas permitieron estudiar la dinámica de crecimiento de las especies de pinos provenientes de repoblación en la finca. La caracterización de las Unidades de Vegetación se completa con su tipificación atendiendo a criterios del II Inventario Forestal Nacional (M.A.P.A. 1990) y con la clasificación fisionómica española de la vegetación natural bajo clima mediterráneo.

Finalmente, y a través de la Condición, se hizo una interpretación ecológica de la vegetación de la finca y de los Sitios en los que se asienta, es decir del binomio Unidad de Vegetación-Sitio. La Condición es una categoría usada en el Sistema de Clasificación de Ecorregiones descrito por GASTÓ *et al.*, (1993). A través de la Condición se valora el estado en el que se encuentra el ecosistema de acuerdo al uso que se le ha asignado y al estilo de transformación que se le ha dado. Para ello, se valoró su aptitud productiva general y las limitaciones físicas (riesgos de erosión, de sobre pastoreo, etc.) que existen ante un uso sustentable. El binomio Unidad de

Vegetación-Sitio, esto es, la distribución de cada tipo de vegetación en cada tipo de Sitio se estableció a través de un análisis cartográfico con el G.I.S. Arc-Info.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La caracterización abiótica de la finca “Las Monteras”, lleva implícita la descripción de los diferentes Sitios. La orografía es heterogénea. El 99,9% de los suelos son medianos o delgados. Los caracteres edáficos y geomorfológicos generalizados en la finca son: suelos medios y delgados (0,3m - 0,8m de profundidad) en pendientes fuertes; mayores al 34,4%. La presencia de suelos profundos es insignificante y se concentran en las áreas llanas. Los suelos medianos representan el 28,2% del total de los cuales el 50,5% se encuentran en pendientes de más del 20% siendo los de mejores aptitudes que aparecen.

Los suelos poseen mala estructura, están escasamente desarrollados y el 85% presenta un drenaje moderado; el 98,9% presenta texturas medias; no hay por tanto limitaciones texturales para la vegetación. Los suelos son pobres en bases y la escasez de fósforo es el rasgo más destacable. Los suelos son ligeramente ácidos y corren riesgo de acidificación. Los riesgos de erosión son elevados por las fuertes pendientes predominantes ya comentadas y por la agresividad de la lluvia que se concentra en los meses de invierno, el 65% de la lluvia cae en un periodo medio de 40 días.

Como consecuencia del poco fondo de los suelos y de la acentuada pendiente que favorece el escurrimiento, el almacenamiento de agua en estos Sitios es escaso. Este rasgo se ve acentuado como consecuencia de la intensa sequía estival existente. Esta sequía fisiológica estival es la principal limitante ecológica a la que se encuentran sometidas las comunidades vegetales presentes en la finca.

Respecto al clima destaca su carácter xérico mediterráneo, con altas temperaturas y sequía en verano. No obstante también posee trazas continentales que limitan la existencia de las especies más termófilas mediterráneas. El clima presenta fuertes contrastes térmicos y pluviométricos entre las estaciones del año y determina que la actividad vegetativa se concentre mayoritariamente en los meses de abril, mayo y noviembre.

Las clasificaciones fitoclimáticas empleadas de RIVAS (1987) y ALLUÉ (1990), coinciden en situar el óptimo vegetal del área en un bosque ilicino de *Quercus rotundifolia* con un estrato subarbustivo; especies mesófilas en exposiciones frescas de umbrías y praderas terofíticas. El índice de Patterson es también más propio de comunidades semiáridas y predice una baja productividad para unos intereses madereros.

El 73% de la superficie pertenece a la clase VII en la Clasificación Agrológica de Suelos del U.S.D.A., esto indica que la pendiente es la limitante principal en el uso de este entorno y que todo uso requerirá el mantenimiento de una cubierta leñosa permanente durante todo el año para evitar riesgos de erosión. Esto implica la vocación protectora de este territorio.

Respecto a la caracterización de las Unidades de Vegetación, se puede señalar que el rasgo más destacado de la vegetación de “Las Monteras” es el predominio de masas arboladas con una estructura y desarrollo forestal tal, que cabría denominarlas como bosques de acuerdo a lo señalado por la FAO (KOROTKOV y PECK, 1993). Existe una considerable diversidad de especies resultado de la acción repobladora que ha habido sobre la finca. Es trascendente la presencia de especies de pinos y de otras coníferas junto a las especies autóctonas de *Quercus*. Además existe una importante casuística de estructuras forestales, aunque no resulta extraño encontrar un tipo de vegetación medianamente compacta y cerrada. La vegetación está

primordialmente configurada por repoblaciones forestales de coníferas xerófilas y masas de *Quercus rotundifolia*, que conforman esencialmente bosques (el 84,3% de la superficie total), y en menor medida oquedales (el 11,6% de la finca). En ocasiones los pinos han vegetado mal y se han constituido diversas estructuras de masas mixtas formadas por una especie de pino y la encina. La encina es la única especie autóctona que conforma masas forestales naturales. Esporádicamente aparecen otras formaciones autóctonas de *Quercus*, todas ellas con síntomas de degradación. Los matorrales, praderas y bosques de galería están escasamente representados y entre todos ellos apenas constituyen un 2,2% de la superficie total.

Acerca de la interpretación ecológica de la finca "Las Monteras", se puede indicar que la vegetación original está básicamente alterada por el hombre y muestra patrones intensos de simplificación estructural y específica, visibles tanto en las repoblaciones forestales como en los oquedales de *Quercus rotundifolia*.

Casi toda la vegetación se localiza en ambientes en los que está sometida a condiciones de acentuado estrés hídrico veraniego y a limitaciones físicas para su desarrollo. Estos Sitios con severos condicionantes constituyen los ambientes generales de crecimiento de las masas forestales. En estos ambientes se sitúan mayoritariamente las especies pináceas, pero también hay una importante presencia de encina. Los matorrales se encuentran exclusivamente en estos lugares.

Los distritos ondulados y planos se constituyen como las zonas más aptas para desarrollar alguna actividad productiva pues las pendientes y los riesgos de erosión no lo impiden.

Los estados de la masa predominantes son juveniles e indican que la estructura forestal del bosque es inmadura, siendo la edad media de las repoblaciones de alrededor de 21 años. La forma fundamental de la masa es el monte alto. Hay una pequeña proporción de monte medio y bajo debido a los *Quercus*. Las condiciones de fructificación son adecuadas, puesto que las condiciones de competencia son moderadas (relativa baja cobertura y alto índice de Hart-Becking). En general las especies fructifican regularmente pero existen diferencias entre los ejemplares motivadas por la influencia de los Sitios en los que se asientan. La regeneración es muy escasa, constituyendo uno de sus problemas esenciales; su pervivencia. El regenerado es prácticamente sólo de encina y apenas existen indicios de regeneración de las especies repobladas. Esta escasa regeneración es debida a los malos desarrollos alcanzados por las especies de repoblación y a la alta presión herbívora.

La mayor parte del bosque no ha sido objeto de tratamientos selvícolas destacando las podas de formación de copas practicadas sobre *Pinus pinea* y *Quercus rotundifolia*.

Las curvas de calidad para los pinos muestran que su calidad varía entre media y baja. Las pautas generales de la dinámica de crecimiento de las masas de coníferas manifiestan una ralentización y unos crecimientos minúsculos. Estas circunstancias se deben a las severas limitaciones para el crecimiento que suponen los Sitios dónde se sitúan. Podemos concluir que las aptitudes madereras de los pinos son malas, sin embargo hay excepciones y masas puntuales presentan buenas aptitudes.

Existe una clara relación entre los Sitios y los crecimientos de los ejemplares que sobre ellos se asientan, estando las alturas de los árboles determinadas en mayor medida por condiciones de Sitio que por condiciones genéticas impuestas por la especie. La especie es concretamente el cuarto factor en orden de importancia que explica las diferencias en altura entre los árboles, por detrás de otros factores como la edad, la textura-profundidad y la pendiente.

Las opciones de producción de frutos de *Pinus pinea* y de *Quercus rotundifolia* son medianamente aceptables. Estas son las producciones directas más interesantes que la vegetación

puede ofrecer. Es necesario resaltar que las opciones de uso del tapiz vegetal de “Las Monteras” ha de concebirse desde una óptica de “Uso múltiple”, pues tan sólo esta postura puede permitir un aprovechamiento rentable de la finca.

El valor ecológico de la vegetación es bueno. A pesar de las repoblaciones con problemas de crecimiento y de la cobertura algo escasa, el paisaje general de la finca se puede calificar de arbolado. Las repoblaciones están favoreciendo en muchas ocasiones la restauración de la vegetación original de *Quercus* y destaca la presencia de las masas mixtas. En efecto, las masas mixtas suponen un éxito de restauración del paisaje vegetal primigenio ya que está consiguiendo el reestablecimiento de los ecosistemas de fagáceas autóctonos.

El valor de protección frente a la erosión es medianamente bueno, si embargo, debido a las fuertes pendientes sobre las que se sitúa la finca, la cobertura no logra evitar totalmente los riesgos de erosión.

Podemos concluir que la vegetación manifiesta una biomasa por hectárea relativamente baja, estructuras esencialmente monoedificas y una reducción de tallas. Esto hace que la vegetación deba ser considerada rala, con un escaso desarrollo por comparación a las comunidades forestales que pueden llegar a fundar las especies que lo conforman.

La mayor parte del volumen está concentrada en las clases diamétricas no comercializables. Las pendientes sobre las que se sitúa la masa hace que se deba tender a una selvicultura restrictiva, de turnos largos. No son aconsejables ni los desbroces ni el pastoreo intensivo en los distritos cerrano y ondulado. En el distrito plano es dónde se concentran las posibilidades productivas intensivas del bosque.

El bosque está medianamente matorralizado, siendo *Cistus ladanifer* la especie dominante. Es evidente una simplificación específica en el matorral. El grado de ramoneo es intenso lo que supone un riesgo en las fuertes pendientes que requieren el mayor grado posible de cobertura de la vegetación, al mismo tiempo que se compromete la regeneración natural. Posiblemente la fauna cinegética esté mal alimentada y se corran riesgos de compactación y erosión debido al efecto del pisoteo de los animales sobre el suelo.

La clase de cobertura predominante, la W -existe una capa de vegetación viva leñosa arbustiva o una cubierta de restos vegetales muertos que ocupa más del 10% del suelo- (II Inventario Forestal Nacional), ejerce un papel moderadamente adecuado de protección frente a la erosión y a la insolación directa de los suelos. Los modelos de combustibles generales en el bosque indican que es necesario emprender medidas de selvicultura preventiva para impedir que se desencadenen virulentos incendios forestales.

CONCLUSIONES

La metodología de Clasificación de Ecorregiones y la metodología de caracterización de la vegetación muestran su validez como instrumentos descriptivos del medio físico, de las comunidades forestales y de sus interacciones, respectivamente.

Se confirma que el Sitio discrimina la idoneidad del establecimiento, desarrollo y persistencia de diferentes ecosistemas (Unidades de Vegetación) y en consecuencia, presenta una graduación de aptitudes y actitudes frente a los diferentes usos que se pretenda adjudicarle. Existe una patente correlación entre los Sitios y la respuesta que implican al crecimiento de las especies forestales en la finca.

La organización de los usos en la finca está condicionada principalmente por la categoría geomorfológica correspondiente al Distrito.

La selvicultura a utilizar en el tipo de áreas en los que se sitúa la finca se debe basar en los conceptos del Uso Múltiple, en el cual se trata de obtener la maximización de las diferentes opciones de manejo propias de cada Sitio. Las actividades más acordes con las limitaciones del medio físico serían: selvicultura extensiva, caza mayor, pastoreo controlado y usos turísticos.

BIBLIOGRAFÍA

ALLUÉ, J. 1990. Atlas Fitoclimático de España. M.A.P.A. Madrid. 221p.

GASTÓ, J. COSIO, & F., PANARIO, D. 1993. Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Red de Pastizales Andinos. Santiago de Chile. 253p.

KOROTKOV, A.V. & PECK, T.J. 1993. Los recursos forestales de los países industrializados: evaluación CEPE/FAO. Unasylva 174: 20-30

M.A.P.A. 1990. II Inventario Forestal Nacional. Memoria General. Madrid. 174p.

RIVAS, S. 1987. Mapa de series de vegetación. ICONA. Serie Técnica.