RED DE PARCELAS Y EXPERIMENTOS DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN SOBRE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE DE LA ETS DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE PALENCIA (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)

F. Bravo-Oviedo, C. Ordóñez Alonso, I. Lizarralde Torre, A. Bravo-Oviedo, B. Guerra Burton, C. del Peso Taranco, M. Domínguez Domínguez y L.F. Osorio Vélez

Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E.T.S. de Ingenierías Agrarias.Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid 44. 34004–PALENCIA (España). Correo electrónico: fbravo@pvs.uva.es

Resumen

En investigación forestal los datos disponibles son, habitualmente, el elemento limitante. Por ello, nuestro grupo de investigación está desarrollando una intensa labor para instalar una completa red experimental en sistemas forestales del centro y norte de España complementaria con otras de centros de investigación y universidades. Los sitios en los que se han instalado parcelas, temporales y permanentes, y dispositivos experimentales son representativos de las condiciones ecológicas y selvícolas predominantes. El conjunto de la red se divide en 5 tipos de parcelas y 3 dispositivos experimentales.

Palabras clave: *Gestión Forestal Sostenible, Red de parcelas, Crecimiento, Producción, Regeneración*

INTRODUCCIÓN

Los datos son el factor que limita el desarrollo de la investigación selvícola. Por ello, es fundamental el desarrollo y mantenimiento de redes de parcelas y experimentos que cubran un amplío rango de situaciones ecológicas y de tratamientos selvícolas. De hecho, cuando existen estas redes debieran ser consideradas como una gran instalación científica dado que su valor es muy alto y que la acumulación de información de forma periódica y sistemática incrementa notablemente su valor.

Como respuesta a la responsabilidad que la Universidad tiene como centro de desarrollo y difusión del saber, nuestro grupo de investigación está desarrollando una red de parcelas y experimentos forestales (Figura 1). En la actualidad esta red está compuesta por las siguientes subredes:

- Parcelas de crecimiento y producción en masas naturales de coníferas
- Parcelas de crecimiento y producción en repoblaciones de coníferas
- Parcelas temporales para el desarrollo de relaciones de copa y estudio de la estructura forestal
- Parcelas para el estudio de métodos de muestreo
- Parcelas de regeneración forestal de coníferas
- Ensayos de regeneración natural
- Ensayos de plantaciones de especies productoras de madera de calidad

ISSN: 1575-2410

© 2004 Sociedad Española de Ciencias Forestales

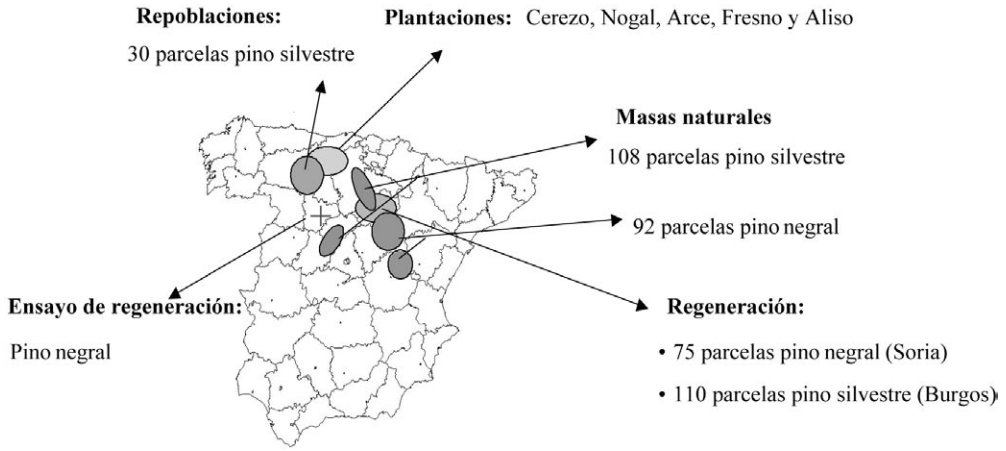

Figura 1. *Parcelas y experimentos más relevantes de la Red del Grupo de Investigación sobre Gestión Forestal Sostenible (Dept. Prod. Vegetal y Recursos Forestales, ETS de Ing. Agrarias de Palencia-Universidad de Valladolid)*

PARCELAS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN EN MASAS NATURALES DE CONÍFERAS

Esta subred está compuesta por 92 parcelas en masas de pino negral en el Sistema Ibérico Meridional (Cuenca, Guadalajara, Soria y Teruel) y 108 parcelas en masas de pino silvestre en Castilla y León (Ávila, Burgos, Segovia y Soria) Todas las parcelas son concéntricas de radios 5, 10 y 15 metros, con diámetro mínimo inventariable igual a 75, 125 y 225 mm (BRAVO et *al.,* 2002), y han sido sometidas al tratamiento de datos conocido como 'backdating' (HANN & HANUS, 2001). Para distribuir las parcelas por situaciones selvícolas se ha recurrido a la calidad de estación, la densidad y la edad. La distribución de edades de las parcelas no se hizo mediante el clásico método de distribuirlas por clases artificiales de edad, sino que se recurrió a estimar la edad de la culminación del crecimiento corriente y muestrear parcelas que estuviesen en el entorno de esa edad, que fuesen más jóvenes, más viejas y con una edad por encima de los 100 años (Figura 2). De esta forma se ahorraba esfuerzo al no muestrear parcelas en las que el crecimiento de las masas se puede asemejar a una recta por lo que no aportaban información relevante para el estudio del mismo. En todas las parcelas se ha realizado un muestreo dasométrico clásico y en parte de las de pino negral se dispone de análisis de suelos y transectos de vegetación. Los resultados iniciales de este dispositivo se pueden encontrar en LIZARRALDE et *al.* (2003)

PARCELAS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN EN REPOBLACIONES DE CONÍFERAS

Esta subred está compuesta por 30 parcelas rectangulares, de 600 m^2 de superficie, en masas de pino silvestre en los Páramos ácidos de León y Palencia que han sido medidas en 1998 y en 2002. Hasta la fecha se han utilizado para el desarrollo de un modelo de rodal completo (ORDÓÑEZ et *al.,* 2004) y un estudio sobre la eficiencia del crecimiento (VALBUENA & BRAVO, 2004). El año próximo se instalará un transecto para el estudio de la vegetación en tres de estas parcelas y se apearan árboles tipo para el estudio de la calidad de estación.

PARCELAS TEMPORALES PARA EL DESARROLLO DE RELACIONES DE COPA Y ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA FORESTAL

Para el desarrollo de relaciones de copa y el estudio de la estructura forestal se han instalado 123 parcelas en rodales de pino silvestre en Sego-

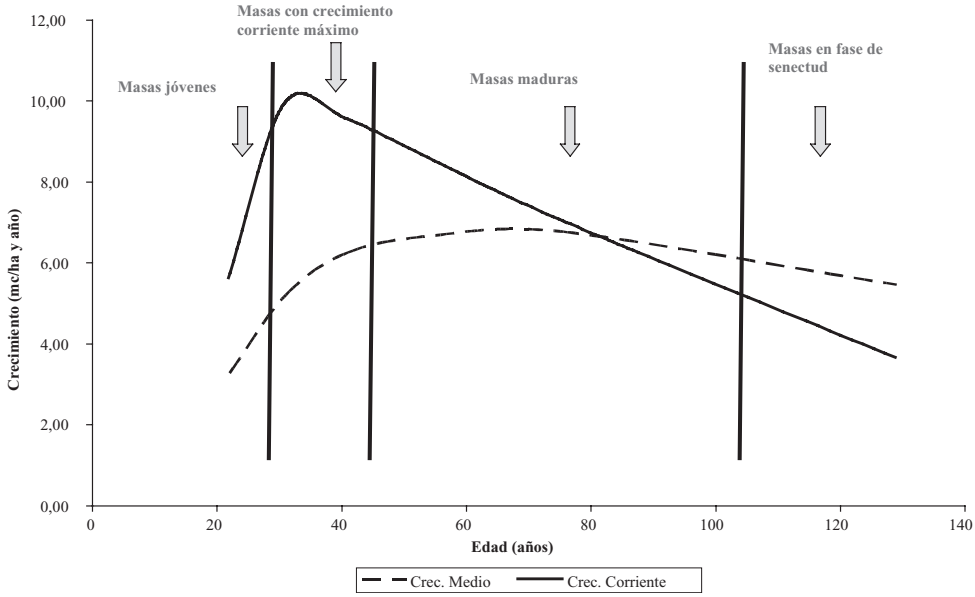

Figura 2. *Distribución de las parcelas de crecimiento y producción en función de la edad de culminación del crecimiento corriente*

via (Navafría y Valsaín). Estas parcelas son de las denominadas del sexto árbol y son utilizadas, fundamentalmente, para elaborar relaciones dendrométricas y de estructura forestal. Los resultados provisionales de este dispositivo de parcelas pueden encontrarse en DOMÍNGUEZ et al. (2002).

PARCELAS PARA EL ESTUDIO DE MÉTODOS DE MUESTREO

Con el objetivo de estudiar la validez del diseño del Inventario Forestal Nacional se instalaron 10 parcelas en hayedos de La Rioja, Navarra y Vizcaya, y 16 en pinares de piñonero en Valladolid y Avila. Todas estas parcelas, medidas en 1999, son circulares, de radio 25 metros. Los resultados de esta subred pueden encontrarse en BRAVO et *al.* (2002).

PARCELAS DE REGENERACIÓN FORESTAL NATURAL DE CONÍFERAS

Para el estudio de la regeneración natural de rodales coníferas se han instalado parcelas temporales, de diámetro 5 metros, 110 en pinares de silvestre en Burgos y 75 en pinares de negral en Soria. A partir de las parcelas de pino silvestre se han realizado estudios sobre la influencia de factores de la estación y la competencia sobre la regeneración (GONZÁLEZ MARTÍNEZ & BRAVO, 2001). Las parcelas de pino negral han sido instaladas recientemente y sólo se dispone de resultados preliminares en la zona de Soria (GUERRA & BRAVO, 2004, 2005). Se pretende en el futuro ampliar esta red y cubrir diferentes áreas representativas de la diversidad dentro de la distribución natural de la especie, en su variedad *mesogeensis.* Las parcelas se localizan sobre una malla sistemática de 100 m de lado (Figura 3) y el método de muestreo es el de los cuadrantes ocupados o "stocked quadrants" (MATNEY & HODGES, 1991), en la que la superficie y distribución de parcela permite determinar no sólo si la regeneración es suficiente sino también si está convenientemente distribuida por toda la superficie del rodal afectado por la corta.

Con la selección de las zonas de estudio se pretende buscar la representatividad de diferentes regiones biogeográficas y también de los diferentes tratamientos selvícolas y sistemas de

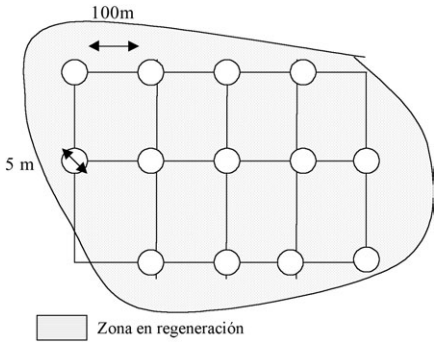

Figura 3. *Diseño del método de muestreo para parcelas temporales de intensidad 1 parcela/ha*

ordenación empleados, siempre que se esté empleando la regeneración natural, sin ayudas mediante siembra.

ENSAYOS DE REGENERACIÓN NATURAL

Este dispositivo experimental, situado en el término municipal de Mata de Cuellar (Segovia), tiene como fin estudiar con mayor detalle los procesos y condicionantes que intervienen sobre la regeneración natural de los pinares de negral en la meseta castellana. El diseño experimental de este ensayo es un Split-Plot. Las unidades experimentales principales ("Whole-Plots") son las 10 parcelas (70x70 m^2) a las que se les aplicarán las diferentes intensidades de corta. Las "subparcelas" de diferentes tipos resultarán del replanteo sistemático de parcelas, trampas para la recogida de semillas de 1 m^2 y dispositivos de cuantificación de la predación dentro de las anteriores. Se han ensayado cortas de regeneración de diferente intensidad, dejando en pie los árboles correspondientes a las

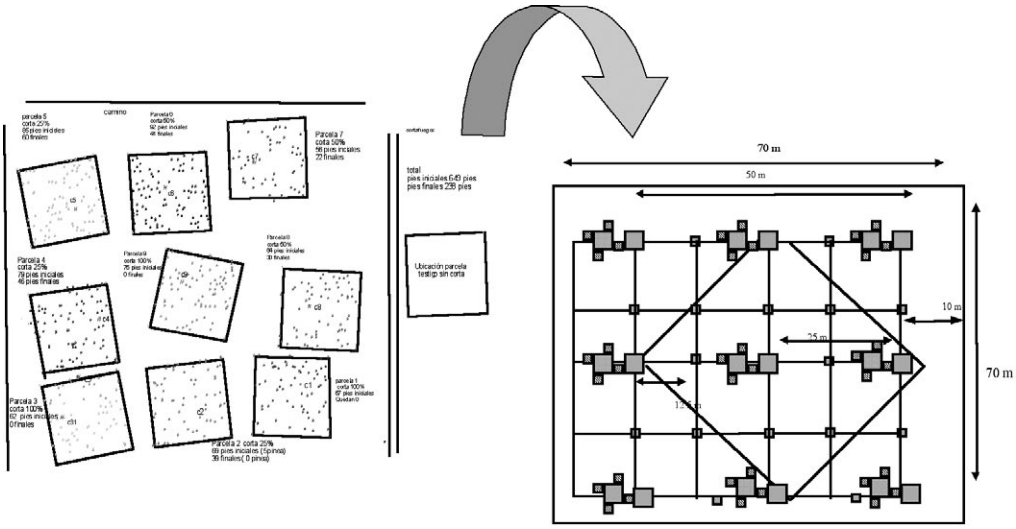

Figura 4. *Diseño experimental del ensayo de regeneración natural en pino negral (Cuéllar, Segovia) Diseño del método de muestreo para parcelas temporales de intensidad 1 parcela/ha. (■) subparcelas I de muestreo intensivo (1 m^2); (■) trampas de captura de semillas (1 m^2); (▪) subparcelas II de muestreo normal (1 m^2) y (▪) dispositivos de control de la depredación*

siguientes áreas basimétricas residuales: 100, 50, 25 y 0 por ciento. El objetivo de este sitio experimental es analizar las diferentes etapas del proceso de regeneración natural desde la dispersión de la semilla hasta la instalación, supervivencia y crecimiento inicial del regenerado y relacionarlas con variables silvícolas y ecológicas (luz, suelo, masa residual, vegetación,…). En la figura 4 se observa la distribución de los diferentes dispositivos, que permitirán evaluar todos los procesos implicados y sus variables explicativas, durante un período de varios años. El ensayo se ha instalado en el año 2004 por lo que no se dispone aún de resultados.

ENSAYOS DE PLANTACIONES DE ESPECIES PRODUCTORAS DE MADERA DE CALIDAD

Con el objeto de analizar la adaptación de especies productoras de madera de calidad (cerezo, nogal, arce, fresno y aliso) a las condiciones de zonas agrícolas marginales de la montaña palentina se ha instalado un conjunto de parcelas. El diseño experimental es de bloques (3 localidades) completos al azar. Además existe un ensayo de adaptación a diferentes localidades (3) de aliso. Este ensayo ha sido instalado en el año 2004 por lo que aún no se dispone de resultados.

CONCLUSIONES

La red que está instalando el Grupo de Investigación Forestal Sostenible de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid) servirá para la profundización en el conocimiento de los métodos de gestión forestal y para el desarrollo de nuevos tratamientos para las masas de una amplía zona de nuestro país (Sistemas Central e Ibérico, Cordillera Cantábrica, Páramos castellanos y leoneses). El objetivo del grupo es ampliar en el futuro próximo tanto las zonas como las especies muestreadas. Los datos de todas las parcelas (mediciones en campo, análisis de suelos y florísticos, análisis de troncos,…) se almacenan en formato electrónico con el fin de establecer un banco de datos de investigación forestal a largo plazo. El grupo tiene intención de colaborar con todos los grupos de investigación interesados para lo que puede compartir la información de la red descrita.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyectos: AGL2000-1545, AGL2001-1780, 1FD97-0879RYE), por la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Castilla y León) y por el proyecto LEADER+ 'País Románico'.

BIBLIOGRAFIA

BRAVO, F.; RÍO, M. DEL, PANDO, V.; SAN MARTÍN, R.; MONTERO, G.; ORDÓÑEZ, C. Y CAÑELLAS, I.; 2002. El diseño de las parcelas del Inventario Forestal Nacional y la estimación de variables dasométricas. *En*: F. Bravo et *al*. (eds.), *El Inventario Forestal Nacional. Elemento clave para la gestión forestal sostenbile*: 19-35. Ed. Fundación General de la Universidad de Valladolid.

DOMÍNGUEZ, M.; BRAVO, F. & RÍO, M. DEL; 2002. *Modelling crown of Scots pine in Spain.* Meeting on Reality, models and parameter estimation. The Forestry Scenario. Sesimbra (Portugal)

GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S.C. & BRAVO, F.; 2001. Density and population structure of the natural regeneration of Scots pine. *Ann. Sci. For.* 58: 277-288

GUERRA, B. Y BRAVO F.; 2004. Análisis y modelización de la regeneración de Pinus pinaster Ait. en el sistema ibérico meridional. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 18: 167-172

GUERRA, B. & BRAVO, F.; 2005. *Assesment and modeling of Pinus pinaster ait. natural regeneration in the Iberian Mountain Range. IUFRO.* Meeting on Regenerating mountain forests Munich. (Alemania). Munich.

HANN, D.W. & HANUS, M.L.; 2001. *Enhaced mortality equations for trees in the mixed conifer zone of Southwest Oregon.* Forest Research Lab. Oregon State University. Corvallis.

LIZARRALDE, I.; BRAVO-OVIEDO, A. & BRAVO, F.; 2003. Use of tree-survival and taper equation to assess opportunity costs of leaving stand died trees. A study case for Scots pine in northern Spain. *IUFRO meeting on Silviculture and Management in Mountain Forests in the Western Pyrenees*. Navarra.

MATNEY, T.G. & HODGES J.D.; 1991. Evaluating regeneration success. *In*: M.L.D. Duryea (ed.), *Forest Regeneration Manual*: 321-331. P.M. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

ORDÓÑEZ, C.; BRAVO, F. & RÍO, M. DEL; 2004. A yield model for Scots pine plantations in northern Spain. *Proc. IUFRO meeting on The Economics and Management of High Productivity Plantations*. Lugo.

VALBUENA, P. & BRAVO, F. 2004 *Growth-efficiency in Scots pine plantations in northern Spain*. (Inédito)