

# REGENERACIÓN NATURAL DE FRONDOSAS EN EL PARQUE NATURAL DE O INVERNADÉIRO (OURENSE)

N. Novo Lodeiro<sup>1</sup>, P. Álvarez Álvarez<sup>2</sup>, B. Bris Marino<sup>3</sup>, J. Higuera de Marco<sup>3</sup> y R. Rodríguez Soalleiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Dpto. Ingeniería Agroforestal. E.P.S. de Lugo. Universidad de Santiago. Campus Universitario. 27002-LUGO (España).

<sup>2</sup> Dpto. Producción Vegetal. E.P.S. de Lugo. Universidad de Santiago. Campus Universitario. 27002-LUGO (España). Correo electrónico: roquers@correo.lugo.usc.es

<sup>3</sup> Servicio de Medio Ambiente Natural. Consellería de Medio Ambiente. Avda. de la Habana 79, 1º. 32004-OURENSE (España)

## Resumen

El objeto de esta comunicación es analizar los factores que influyen sobre la regeneración de diversas especies de frondosas en el Parque Natural de O Invernadeiro. Para ello, se realizó un muestreo sistemático estableciendo parcelas circulares (5-10 m de radio) en las que se midió la abundancia de regeneración de especies de frondosas. A partir de los datos obtenidos en el muestreo anterior se analizaron las relaciones entre la regeneración natural y las diferentes variables referidas a la estación, vegetación y orografía de las parcelas, mediante análisis de correlación y de componentes principales. Los resultados parecen indicar una diferente pauta de regeneración del rebollo respecto de otras frondosas y una adecuación de los pinares de mejor calidad para la regeneración de especies relativamente tolerantes. Todo ello puede servir de apoyo a la hora de la gestión forestal del Parque.

Palabras clave: *Pinus sylvestris*, Frondosas, Regeneración bajo cubierta, Claras, Galicia

## INTRODUCCIÓN

El monte de O Invernadeiro se sitúa en el Concello de Vilariño de Conso, en el Macizo Central Ourenseño, pertenece a la Xunta de Galicia y fue declarado Parque Natural por el Decreto 155/1997. La superficie total del monte es de 5.722 ha de las cuales 2.545 ha son arboladas, correspondiendo la mayoría a pinar puro de pino silvestre (*Pinus sylvestris* L), aunque existen 587 ha en las que hay presencia dominante de especies frondosas.

El Parque se rige por un Plan de Ordenación de Recursos Naturales publicado en D.O.G.A. de 4 de junio de 1999 (LORENZO, 1999).

La masa de pinar existente corresponde a zonas no afectadas por el incendio de 1981 y

procede en su mayor parte de repoblación realizada hacia 1955. Este incendio arrasó unas 4.000 ha y ha determinado que el matorral sea la vegetación preponderante en la actualidad. Este tipo de perturbación puede producir cambios en las estructuras de la vegetación, como es el caso de las especies rebrotadoras (NAVARRO, 2000), así las reboleras han regenerado bastante bien y constituyen las formaciones de frondosas dominantes, casi siempre en forma de montes bajos de talla arbustiva procedentes de brotes de raíz. Robledales y acebedas quedan relegados a pequeños enclaves. Existe presencia de aliso, avellano, abedul y arce (ÁLVAREZ, 2000).

Los matorrales más abundantes son los brezales de *Erica aragonensis* que coexisten con representaciones reducidas de piornales (*Genista*

*florida*) y xesteiras (*Cytisus multiflorus* y *Cytisus scoparius*). Las formaciones exclusivamente herbáceas, como cervunales o turberas se limitan a zonas muy puntuales del territorio estudiado.

Por otra parte, hay que destacar que la elevada carga de ungulados sobre el Parque es un factor que influye de forma decisiva en el establecimiento de la regeneración, por sus acciones tróficas o conductuales.

La gestión actual del parque corre a cargo del Servicio de Medio Ambiente Natural de Ourense, estando las directrices generales orientadas a incrementar la superficie arbolada en general y la superficie de frondosas en particular, mediante regeneración natural, o incluso con repoblación forestal con material vegetal del propio Parque (P.O.R.N. publicado en D.O.G.A. de 4 de junio de 1999).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo sistemático se compone de 235 parcelas circulares diseminadas por toda la superficie del Parque salvo la zona denominada Reserva Integral, localizadas en los vértices de una malla cuadrada de 500 metros de lado, también se realizaron parcelas cada 250 metros para cubrir zonas intermedias.

Las parcelas se clasificaron en tres grandes grupos en función del tipo de vegetación existente, masas de pinar (pinar adulto de unos 44 años), masas de frondosas (se consideraron como frondosas aquellas parcelas con pies inventariables) y matorral (matorral puro, repoblaciones de silvestre con poca cobertura y matorral con frondosas con poca cobertura y pies no inventariables).

Las parcelas en la zona de matorral tenían 5 metros de radio y en ellas se tomaron los siguientes parámetros: coberturas y alturas de los diferentes estratos de vegetación, composición florística, profundidad del suelo (mediante barre-

na), conteo de pies menores y abundancia de regenerado en porcentaje de cobertura (tabla 1).

Las parcelas bajo arbolado tenían 10 metros de radio, en ellas se midieron los parámetros expuestos para las parcelas de matorral y además otros como el diámetro normal en cruz de los pies inventariables, las alturas de los pies dominantes y la densidad del arbolado.

Otros parámetros calculados para cada una de las parcelas muestreadas son el Índice de Calidad General (ICG) y el Índice Florístico (IF), ambos diseñados específicamente para el parque. El ICG se ha determinado por comparación de las condiciones estacionales con el crecimiento esperable de repoblados de *Pinus sylvestris*. Por otra parte, el IF nos indica la diversidad florística de la parcela muestreada, para ello se suman las tasas de cobertura de las especies presentes (ÁLVAREZ, 2000).

Dada la abundancia de rebollo y sus peculiares condiciones para la regeneración se agruparon las especies considerando el rebollo y el resto de frondosas por separado. Los híbridos entre *Q. robur* y *Q. pyrenaica* (*Quercus x andegavensis* Hi.) se consideraron englobados dentro de *Q. pyrenaica*.

La existencia de regeneración se cuantificó teniendo en cuenta varios factores:

- Conteo de pies no inventariables (pies menores) con diámetro normal menor de 7,5 cm y altura mayor de 1,30 metros (regeneración consolidada).
- Fracción de cabida cubierta del regenerado (plantas con altura inferior a 1,3 m) en intervalos según porcentaje.

Con los dos parámetros mencionados se consideró un índice global de abundancia de regenerado en el que se establecieron cuatro categorías: nula, escasa, media y abundante. En la tabla 2 se muestra la asignación realizada en función de la cobertura de la regeneración y el número de pies por hectárea no inventariables.

Valor inventario (Escala Blaun-Blanquet)	r,+	1	2	3	4	5
Representación porcentual del valor inventariado	Rara, puntual	1-10%	10-25%	25-50%	50-75%	>75%
Valor porcentual asignado del intervalo	1%	4%	15%	35%	60%	75%

Tabla 1. Valor de abundancia. del regenerado.

Cobertura de regeneración (%)	Pies no inventariables (pies/ha)				
	0	0-200	200-500	500-1000	>1000
0	NULA	ESCASA	MEDIA	MEDIA	ABUNDANTE
1-5	ESCASA	MEDIA	MEDIA	ABUNDANTE	ABUNDANTE
5-10	MEDIA	MEDIA	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE
>10	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE	ABUNDANTE

**Tabla 2.** Categorías de abundancia de regenerado basándose en la cobertura del regenerado y el número de pies no inventariables en pies/ha.

Se han calculado los coeficientes de correlación de Kendall y se ha realizado un análisis de componentes principales considerando las variables explicativas descritas anteriormente. En cada una de las tres formaciones vegetales mencionadas usando el paquete estadístico SAS/STAT v.8.0. (SAS INSTITUTE, 1998).

## RESULTADOS

De la totalidad de parcelas realizadas sólo en 56 de ellas se aprecia la existencia de regeneración de especies frondosas, lo que corresponde a un porcentaje de un 24 %. En la tabla 3 se representa como se desglosa la regeneración basándose en los grandes grupos analizados. Se aprecia un elevado porcentaje de regeneración bajo cubierta de frondosas. Bajo pinar adulto la regeneración de frondosas es mucho más frecuente (aunque nunca es abundante), que bajo matorrales lo que indica la posibilidad de aplicar tratamientos selvícolas de mejora en pinares que favorezcan la regeneración (DONES PASTOR et al., 1997).

La composición total del regenerado refleja que la especie más representada es el rebollo (*Quercus pyrenaica*) que está presente en 42 parcelas, le siguen el serbal (*Sorbus aucuparia*), roble (*Quercus robur*) y abedul (*Betula alba*), presentes en 15, 14 y 11 parcelas, respectivamente. Hay presencia de acebo (*Ilex aquifolium*) en 8 parcelas y de sauce (*Salix atrocinerea* y *Salix fragilis*) en 6 parcelas. Por último, aliso (*Alnus glutinosa*), arce (*Acer pseudoplatanus*), sanguíño (*Frangula alnus*) y bruñeiro (*Prunus spinosa*) tienen una representación muy puntual.

En las zonas de matorral la regeneración es predominantemente de rebollo con presencia abundante de roble y menos frecuente de abedul y serbal.

En pinares aparece una mayor diversidad de especies de regeneración con gran abundancia de rebollo y serbal, abundancia media de roble y presencia de especies de sombra o media sombra como arce, acebo, sanguíño o bruñeiro. La regeneración consolidada bajo pinares es casi inexistente lo que se explica por la falta de iluminación bajo la cubierta.

Grupo	Parcelas totales	Parcelas con regeneración de <i>Q. pyrenaica</i>	Parcelas con regeneración del resto de frondosas	Total parcelas con regeneración
Frondosas	12	6	9	10
Matorral	174	22	14	31
Pinar	49	8	10	15
Grupo	% de parcelas con regeneración de <i>Q. pyrenaica</i>	% de parcelas con regeneración de frondosas (menos <i>Q. pyrenaica</i> )	% total de parcelas con regeneración	
Frondosas	60	90	83.33	
Matorral	71	45	17.81	
Pinar	53	66	30.61	

**Tabla 3.** Porcentajes de regeneración desglosado en *Quercus pyrenaica* y en el resto de las frondosas caducifolias presentes en las parcelas inventariadas.

Bajo cubierta de frondosas la regeneración es muy diversa, apareciendo la casi totalidad de las especies antes mencionadas y siendo abundante la regeneración consolidada. Destaca también la gran abundancia de acebo bajo frondosas.

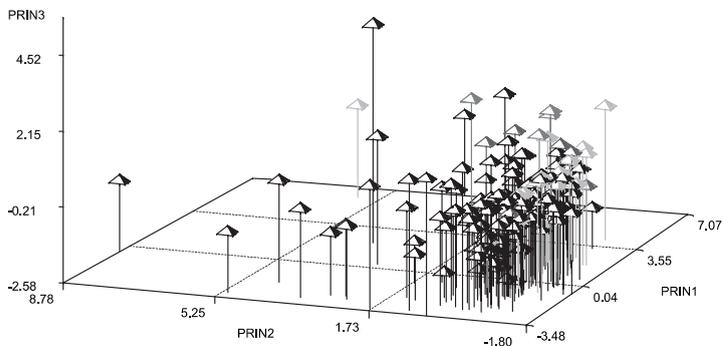
En la tabla 4 se exponen los coeficientes de correlación y los niveles de significación obtenidos. Así para las masas de frondosas la regeneración se asocia a la Cobertura del Estrato Herbáceo, CEH, (0,51\*), lo que se explica porque estas parcelas se localizan en vaguadas donde la vegetación herbácea existente no supone trabas a la regeneración. Esto contrasta con la idea de que el tapiz herbáceo dificulta la instalación del regenerado (BARRIO, 2000). En masas

de pinar de la observación de la tabla 4 se extrae que los factores relacionados positivamente con la regeneración total son los que indican calidad de estación (PRO: 0,38\* y ICG: 0,51\*) y otros como la H<sub>0</sub> (0,52\*\*\*). En masas de matorral destacar que la correlación de la regeneración total con la profundidad del suelo no es demasiado acusada (0,16\*). Pero aparece una correlación significativa de la regeneración de rebollo con la Cobertura del Estrato Arbóreo (0,34\*\*\*) que se explica puesto que le favorece una proximidad de arbolado de rebollo próximo.

Del análisis de componentes principales para la regeneración total en zonas de matorral el primer componente es el más relacionado

Datos de regeneración total de frondosas								
Grupo	Pte	Ori	PRO	CEH	CEA	CEAR	AEH	AEA
Frondosas	-0.04	-0.18	0.22	0.51*	-0.76**	-0.24	0.21	0.04
Matorral	0.27***	0.23**	0.16*	-0.03	0.08	0.32***	-0.08	0.25***
Pinar	0.05	0.22	0.38**	0.02	-0.20	0.11	0.14	-0.13
Datos de regeneración de <i>Quercus pyrenaica</i>								
Frondosas	0.39	0.05	0.10	0.47	-0.55*	-0.31	0.78**	-0.08
Matorral	0.27***	0.19*	0.06	0.002	0.04	0.34***	-0.06	0.18*
Pinar	0.15	0.07	-0.03	-0.12	-0.03	0.01	-0.06	0.25*
Datos de regeneración de frondosas excepto <i>Quercus pyrenaica</i>								
Frondosas	-0.32	0.11	0.37	0.34	-0.61*	-0.02	-0.13	0.04
Matorral	0.16*	0.18*	0.17*	-0.07	0.09	0.09	-0.06	0.18*
Pinar	-0.07	0.21	0.51***	0.07	-0.25*	0.20	0.19	-0.35*
Datos de regeneración total de frondosas								
Grupo	AEAR	ICG	IF	Ho	DENS	IH	AB	
Frondosas	0.13	0.44	0.59*	0.56*	0.45	-0.07	0.25	
Matorral	0.32***	0.23**	-0.02	-	-	-	-	
Pinar	0.52***	0.51***	0.23	0.52***	-0.14	-0.28*	0.24	
Datos de regeneración de <i>Quercus pyrenaica</i>								
Frondosas	-0.16	-0.03	0.19	0.06	0.14	-0.11	0.13	
Matorral	0.23**	0.17*	-0.02	-	-	-	-	
Pinar	0.13	0.18	0.16	0.15	-0.20	-0.04	-0.03	
Datos de regeneración de frondosas excepto <i>Quercus pyrenaica</i>								
Frondosas	0.34	0.72**	0.62*	0.67*	0.43	-0.25	0.33	
Matorral	0.22**	0.18*	-0.07	-	-	-	-	
Pinar	0.57***	0.60***	0.26*	0.56***	-0.01	-0.36*	0.35*	

**Tabla 4.** Coeficientes de correlación y niveles de significación de los parámetros Regeneración total de frondosas, Regeneración de rebollo y Regeneración del resto de frondosas excepto rebollo. Los parámetros que intervienen son los siguientes :Pte: Pendiente; Ori: Orientación; PRO: Valor de la profundidad del suelo; CEH: Cobertura estrato herbáceo; CEA: Cobertura estrato arbustivo; CEAR: Cobertura estrato arbóreo; AEH: Altura estrato herbáceo; AEA: Altura estrato arbustivo; AEAR: Altura estrato arbóreo; ICG: Índice de Calidad General ; IF: Índice Florístico; Ho: Altura dominante; DENS: Densidad; IH: Índice de Hart; AB: Área basimétrica.



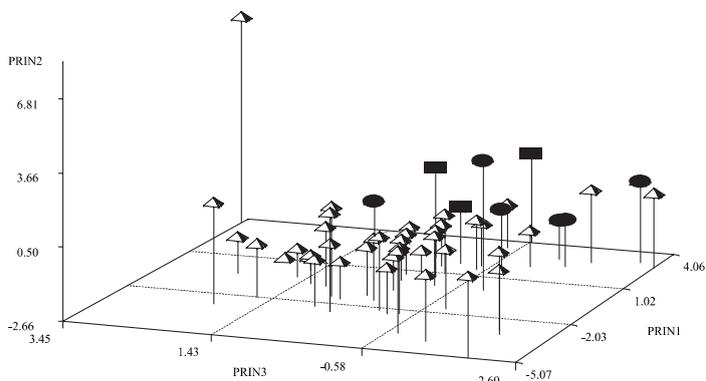
**Figura 1.** Representación de la regeneración total de las parcelas respecto de las variables transformadas en el análisis de componentes principales en masas de matorral ( $\Delta$  regeneración NULA,  $\Delta$  regeneración ESCASA,  $\Delta$  regeneración MEDIA, en verde regeneración ABUNDANTE). Explican un 58% del porcentaje de variación.

con la regeneración como puede observarse en la figura 1. Los factores de carga positivos en el primer componente son el Índice de Calidad General (ICG), la profundidad del suelo (PRO) y la altura del estrato arbóreo (AEAR). En pinares, para la regeneración de especies distintas del rebollo, el primer componente principal es el que mejor separa las parcelas (figura 2). Los factores de carga positivos son la profundidad del suelo (PRO), la altura dominante ( $H_0$ ) y la altura del estrato arbóreo (AEAR), opuestos a la cobertura del estrato arbustivo (CEA) y el Índice de Hart (IH) que tienen carga negativa.

## DISCUSIÓN

En las formaciones de matorral la regeneración se da de forma prioritaria en áreas de media ladera, con fuerte pendiente, matorral de gran talla y presencia de arbolado próximo, favoreciéndose en las orientaciones de umbría. El rebollo parece estar menos afectado por la profundidad del suelo que el resto de las especies.

En áreas de pinar, un 31% de las parcelas presentan regeneración, constituida tanto por rebollo como por otras especies. La regeneración de las frondosas distintas del rebollo presenta una gran correlación con la profundidad



**Figura 2.** Representación de la regeneración de especies diferentes de rebollo de las parcelas respecto de las variables transformadas en el análisis de componentes principales en masas de pinar ( $\Delta$  regeneración NULA,  $\bullet$  regeneración ESCASA,  $\blacksquare$  regeneración MEDIA). Explican un 62% del porcentaje de variación.

del suelo, con la altura dominante del pinar o con el área basimétrica (DONÉS PASTOR et al., 1997). Factores negativos en ese caso serían la altura y la cobertura del estrato arbustivo, así como el Índice de Hart.

Parece existir una buena aptitud de los pinares de silvestre para la regeneración de especies exigentes y relativamente tolerantes, tal como se ha citado para localizaciones próximas (COSTA et al., 1990) y en las umbrías del Moncayo (RUIZ DE LA TORRE, 1984). Para el comienzo de dicha regeneración es importante que el pinar alcance una cierta altura y una adecuada cobertura del suelo, de modo que la cobertura de matorral quede muy reducida. Ello podrá conseguirse mucho antes en zonas de buena calidad de estación, en las que el crecimiento del pinar es más rápido. Debe tenerse presente que la viabilidad futura del regenerado depende de un progresivo aclarado del pinar (CASTRO et al., 1997) y de una protección de las áreas de regeneración frente a los ungulados.

En áreas de frondosas la regeneración parece ligada a una reducida presencia de matorral. Para especies distintas de rebollo los valores altos de diversidad florística, altura dominante o densidad de pies parecen influir positivamente en la regeneración.

Todo ello muestra las posibilidades del desbroce de matorral tanto en el interior como en la periferia de los rodales de frondosas como medio de fomento de su regeneración y expansión (GONZÁLEZ VÁZQUEZ, 1926).

## CONCLUSIONES

Se observa que la mayoría del Parque presenta condiciones deficientes para lograr la regeneración de especies frondosas.

El rebollo se muestra como una especie frugal y colonizadora en el monte de O Invernadeiro, siendo la especie que mejor regenera en áreas de matorral.

El arbolado de frondosas y pinar puede albergar una importante regeneración en áreas de buen suelo y adecuada espesura, siendo sus-

ceptibles de tratamientos selvícolas que la favorezcan. En estas zonas suele existir una mayor diversidad especies, apareciendo el roble y otras frondosas más tolerantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ ÁLVAREZ, P.; 2000. *Plan de Ordenación del medio físico del Monte O Invernadeiro (Ourense)*. Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería de Montes. E.P.S. de Lugo. Universidad de Santiago. Lugo.
- CASTRO RIVERA, M.; HIGUERAS DE MARCO, J.; MESEGO FERNÁNDEZ, J. M.; RUÍZ ZORRILLA, P Y VEGA ALONSO, G.; 1987. *Plan de acción selvícola en la Reserva de Invernadeiro (Ourense)*. Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán. Pontevedra.
- COSTA, M.; HIGUERAS DE MARCO, J. Y MORLA, C.; 1990. Abedulares de la Sierra de San Mamede (Ourense-España). *Acta Botanica Malacitana* 15: 253-265.
- DONÉS PASTOR, J.; RUÍZ VERDÚ, S.; CABRERA BONET, M. Y GONZÁLEZ DE LA CAMPA, M.; 1997. Densidad y área basimétrica óptima para el inicio de la regeneración en el monte " pinar" de Valsaín. *En: F. Puertas Tricas y M. Rivas (eds.), Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso y II Congreso Forestal Español IRATI-97, IV: 225-229*. Gráficas Pamplona. Pamplona.
- GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E.; 1926. Regeneración de los montes de especies de luz. *Revista de Montes* 50: 297-357.
- LORENZO FERNÁNDEZ, M. (Dirección y Coordinación); 1999. *P.O.R.N. del Parque Natural O Invernadeiro*. Xunta de Galicia.
- NAVARRO CERRILLO, R.M.; FERNÁNDEZ REBOLLO, P; SALAS CABRERA, F. Y NAVARRO MEZQUITA, C.; 2000. Directrices para la restauración del área afectada por el incendio de los Barrios (Cádiz). *Montes* 60: 24-32.
- RUIZ DE LA TORRE, J.; 1984. Las dehesas del vértice norte de Madrid. *Montes* 1: 8-14.
- SAS INSTITUTE. INC; 1998. *SAS/STAT™ User's guide, Release 6.03*. Ed. Cary. USA