

PATRONES DE MORTALIDAD EN ROBLEDALES DE A XESTA (SERRA DO SUÍDO, PONTEVEDRA)

Sonia Lamas Pose¹, Vicente Rozas Ortiz² y Adrián González García³

Dpto. de Ecología. Centro de Investigación e Información Ambiental de Lourizán. Pontevedra. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible (Xunta de Galicia). Apdo. 127. 36080-PONTEVEDRA (España). Correo electrónico: ¹ slamas.cifal@siam-cma.org, ² vrozas.cifal@siam-cma.org, ³ agonzalez.cifal@siam-cma.org

Resumen

En la comunidad de montes de A Xesta, Serra do Suído, Pontevedra, se ha constatado durante la última década un incremento en la mortalidad de los robles (*Quercus robur* L.). El estado de los árboles muertos indica que el evento de mortalidad se produjo simultáneamente o con 1 o 2 años de diferencia como máximo. Los robles supervivientes muestran de forma generalizada brotes epicórmicos y se observan diferentes estados de decaimiento. En este trabajo se presenta una evaluación inicial de los patrones espaciales de la mortalidad observados en la zona y se plantea la posible influencia de la competencia intraespecífica en las probabilidades de supervivencia. Se tomaron datos de DBH de cada árbol, vivo o muerto, en 5 parcelas de 40x50 metros, así como sus coordenadas en el espacio. Se observó que los árboles de menor diámetro (subordinados en el dosel) presentan una tendencia, significativa en 3 de las 5 parcelas, a manifestar mayores daños que los árboles dominantes. En 2 parcelas, el diámetro de los árboles muertos resultó significativamente menor que el de los supervivientes. La heterogeneidad en la distribución de los árboles supervivientes en las áreas muestreadas, bajo la hipótesis de mortalidad aleatoria, parece indicar que la elevada mortalidad en la zona responde a una combinación de factores causales, resultado esperable en un proceso de decaimiento.

Palabras clave: *Decaimiento, Quercus robur, Análisis espacial, Competencia*

INTRODUCCIÓN

Los procesos de decaimiento se han descrito como fenómenos en los que en un corto período de tiempo, generalmente de 1 a 10 años, muere progresivamente un número elevado de árboles en un área determinada. Se considera que las causas son variables, aunque probablemente estos procesos sean resultado de una combinación de factores bióticos y abióticos (extremos climáticos, patógenos, estrés edáfico, polución...) (THOMAS et al., 2002). En la Serra do Suído, en Pontevedra, se está observando un proceso de estas

características. En los montes de A Xesta, donde se mantiene ganado en régimen extensivo en los robledales, se ha detectado en la última década una progresiva disminución en la densidad de las copas, marchitamiento y un aumento de la mortalidad generalizada en todo el área.

Presumiblemente, los factores causantes de la muerte de los árboles son diversos. En este trabajo nos hemos limitado a realizar una primera aproximación a los patrones espaciales de mortalidad. Se ha pretendido estudiar la eventual influencia que la competencia intraespecífica puede tener sobre las probabilidades de supervivencia.

En estudios precedentes se ha comprobado que la densidad del arbolado incrementa la mortalidad dentro de una masa forestal (HE & DUNCAN, 2000) y, recientemente, se ha constatado una relación directa entre variables como el diámetro (DBH), el incremento anual de éste y la supervivencia de diversas especies de *Quercus* (SHIFLEY *et al.*, 2006), existiendo una relación directa entre diámetro y dominancia en el dosel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 5 parcelas rectangulares de 40x50 m en el entorno de las localidades de Liñares, A Xesta y Grifa, en laderas de la Serra do Suído, en la cuenca del río Oitavén, Pontevedra. Las parcelas recogen la variabilidad observada en la zona, desde escasa mortalidad hasta porcentajes de mortalidad superiores al 50%. En cada parcela se tomaron las coordenadas espaciales todos los árboles vivos y muertos, con una estación total Pentax R-350. Se registró el diámetro a 1,30 m (DBH) de todos los árboles y se clasificó cada roble según su estado de decaimiento, conforme a la clasificación indicada por BALCÍ & HALMSCHLAGER (2003) según: clase 1 - árboles sin síntomas de decaimiento, transparencia de la copa menor de 10-15%; clase 2 - ligeros daños, muerte de pequeñas ramas y pequeños huecos en las ramas laterales, transparencia de la copa de 15-35%; clase 3 - daño moderado, transparencia aparente en todas las partes de la copa, yemas y ramas secundarias muertas, amarilleamiento de las hojas, brotes epicórmicos frecuentes, transparencia de la copa de 35-55%; clase 4 - daños severos, grandes huecos en la copa, numerosas ramas muertas, hojas sólo presentes en los extremos de pequeñas ramas, numerosos brotes epicórmicos, transparencia de la copa de 55-75%; clase 5 - árboles muertos o moribundos.

Los análisis de patrones espaciales se realizaron con el programa gratuito Programita (WIEGAND & MOLONEY, 2004). Se comprobó la distribución de los árboles supervivientes empleando el modelo nulo de mortalidad aleatoria, es decir, bajo la hipótesis de que la distribución espacial de los árboles vivos no difiere de la esperada si la mortalidad ocurre de forma aleatoria. Si la competencia fuere un factor determinante en la mortalidad, los

árboles supervivientes mostrarían un patrón más regular de lo esperado (DUNCAN, 1991).

Con el programa SPSS 12.0 se construyó un modelo de regresión logística para cada parcela empleando la variable DBH como predictora, que indicó la probabilidad de predecir la mortalidad en función del diámetro del árbol. Según un proceso de mortalidad dependiente de la competencia, se espera que los individuos de menor tamaño tengan una mayor probabilidad de morir. Se realizó una prueba de ANOVA para comparar las medias de los diámetros de los árboles vivos y muertos, tras comprobar la normalidad de las series.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las distribuciones de frecuencias de los diámetros de los árboles vivos y muertos indicaron que en cada parcela estudiada la mortalidad puede estar siendo resultado de una combinación de procesos diferentes. En las parcelas 1 y 2 no se detectaron diferencias significativas entre los diámetros de los dos tipos de árboles (Figura 1), mientras que si se detectaron en las parcelas 3, 4 ($P<0,05$) y 5 ($P<0,01$) según una prueba de ANOVA, con diámetros inferiores en los árboles muertos que en los vivos. La distribución de frecuencias de los diámetros indicadas para las parcelas 1 y 2, unida a las elevadas tasas de mortalidad observadas en las mismas, del 39,3% y 56,9% (Tabla 1), así como la ausencia de significación del modelo de regresión logística (Tabla 2) indican que, al menos en estas parcelas, se está observando un proceso de decaimiento en el que la competencia intraespecífica no es el más relevante. En las parcelas 3 y 4, aunque la capacidad de predicción del modelo no es muy elevada, sí que resultó significativa, por lo que estimamos que frente a otros probables factores que inciden en la mortalidad, los árboles subordinados presentan menor probabilidad de supervivencia que los dominantes. La parcela cinco fue seleccionada como un control en que la mortalidad sería consecuencia principalmente de procesos de competencia. Tanto las diferencias de tamaño entre los árboles supervivientes y los muertos como el análisis de regresión logística para la probabilidad de la mortalidad, ambos altamente

significativos, así lo indican. Sin embargo, el análisis espacial de los patrones de mortalidad no aportó resultados significativos en este sentido (Figura 2). La distribución de los árboles vivos no difirió entre las cinco parcelas estudiadas y en cualquier caso se ajustó a un patrón aleatorio. Bajo la hipótesis de que la competencia fuese un factor determinante en la mortalidad, debería haberse observado un patrón más regular de lo esperado entre los árboles supervivientes (HE & DUNCAN, 2000), pero no ha sido el caso en nin-

guna de las parcelas. Sólo en la parcela 3 se observa un patrón regular ($P < 0,01$) a una distancia entre árboles de 3 metros, lo que podría interpretarse como resultado de la competencia intraespecífica (Figura 2).

Para determinar las causas de este proceso de decaimiento del roble en la Serra do Suído resulta por tanto imprescindible realizar análisis que se aproximen a las varias posibles causas de este proceso de decaimiento. Entre éstas cabría suponer eventos climáticos puntuales como

PARCELAS	1	2	3	4	5
Exposición	NE	NE	NW	NE	N
Densidad arbolado (árboles/ha)	405	410	530	745	575
% robles por clase de decaimiento					
1	0	0	3,4	0	12,2
2	21,3	26,4	29,6	18,6	33,4
3	24,6	11,1	15,9	17,4	21,1
4	14,8	5,6	2,2	10,5	12,2
5 (muertos)	39,3	56,9	48,9	53,5	21,1
Nº robles total	61	72	88	86	90

Tabla 1. Descripción de las características de las parcelas en los montes de A Xesta

PARCELA	COEFICIENTE ESTADÍSTICO DE WALD	P	ESTADÍSTICOS DEL MODELO
1	0,351	0,362	0,547 $\chi^2 = 0,366$ P = 0,545 CP = 62,3% N = 61
2	-0,167	0,097	0,755 $\chi^2 = 0,097$ P = 0,755 CP = 52,8% N = 72
3	0,106	7,726	0,005 $\chi^2 = 8,975$ P = 0,003 CP = 62,5% N = 88
4	0,073	6,677	0,010 $\chi^2 = 7,545$ P = 0,006 CP = 61,6% N = 86
5	0,351	17,422	<0,001 $\chi^2 = 54,951$ P = 0,000 CP = 91,2% N = 90

Tabla 2. Estadísticos del modelo de regresión logística para la probabilidad de la mortalidad calculado en función del diámetro (DBH) para cada parcela. CP: capacidad de predicción o porcentaje de individuos vivos y muertos correctamente clasificados según el modelo obtenido

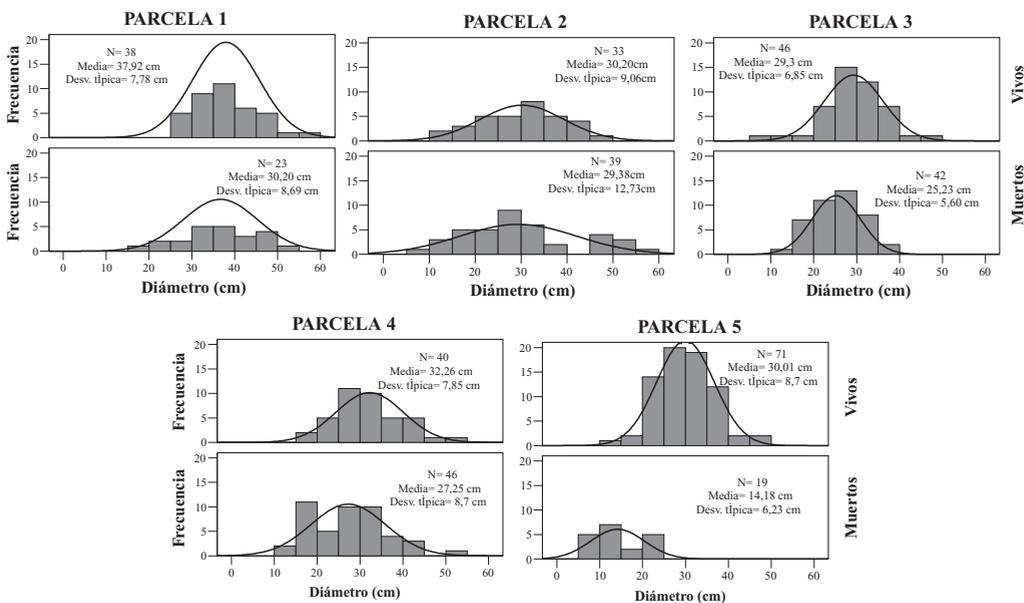


Figura 1. Distribución de frecuencias de los diámetros de los robles, vivos y muertos, en las cinco parcelas de los montes de A Xesta. Se indican los estadísticos descriptivos (media, desviación típica y el número de árboles) de cada tipo

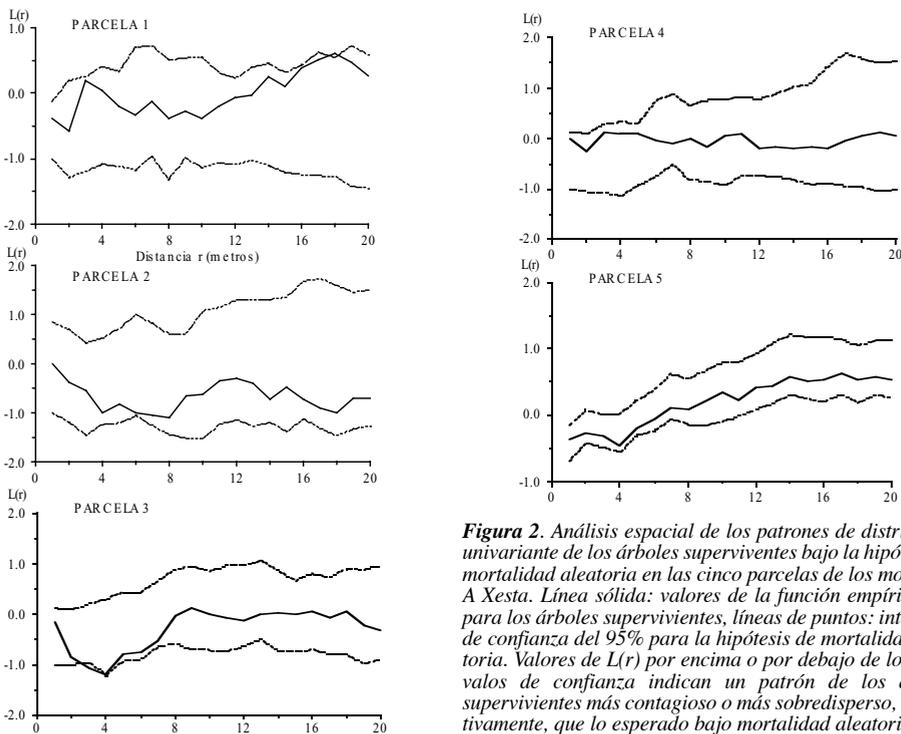


Figura 2. Análisis espacial de los patrones de distribución univariante de los árboles supervivientes bajo la hipótesis de mortalidad aleatoria en las cinco parcelas de los montes de A Xesta. Línea sólida: valores de la función empírica $L(r)$ para los árboles supervivientes, líneas de puntos: intervalos de confianza del 95% para la hipótesis de mortalidad aleatoria. Valores de $L(r)$ por encima o por debajo de los intervalos de confianza indican un patrón de los árboles supervivientes más contagioso o más sobredisperso, respectivamente, que lo esperado bajo mortalidad aleatoria

sequías, alteraciones físicas y químicas del suelo sometido a una presión de pastoreo considerable o el ataque de hongos patógenos del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

- BALÇI Y. & HALMSCHLAGER, E.; 2003. Phytophthora species in oak ecosystems in Turkey and their association with declining oak trees. *Plant Pathol.* 52: 694-702.
- DUNCAN, R.P.; 1991. Competition and the coexistence of species in a mixed Podocarp stand. *J. Ecol.* 79: 1073-1084.
- HE, F. & DUNCAN, R.P.; 2000. Density-dependent effects on tree survival in an old growth Douglas fir forest. *J. Ecol.* 88: 676-688.
- SHIFLEY, S.R.; FAN, Z.; KABRICK, J.M. & JENSEN, R.G.; 2006. Oak mortality risk factors and mortality estimation. *Forest Ecol. Manage.* 229: 16-26.
- THOMAS, F.M.; BLANK, R. & HARTMANN, G.; 2002. Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathol.* 32: 277-307.
- WIEGAND, T. & MOLONEY, K.A.; 2004. Rings, circles and null-models for point pattern analysis in ecology. *Oikos* 104: 209-229.

