

COMPARACIÓN ENTRE ÁREAS POST-INCENDIO Y DESBROCES EN LA RESERVA NACIONAL DE CAZA DE LA MUELA DE CORTES (VALENCIA)

M. Guara¹, P. P. Ferrer¹ y F. J. Martínez-García²

¹ Universitat de València. Facultat de Biologia. Departament de Botànica. Avda. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot (València). E-mail: Miguel.Guara@uv.es; Pedro.pablo.ferrer@uv.es

² Universitat Politècnica de València. E.T.S.I.A. Departament de Ingenieria Rural. Camí de Vera, s/n. 46022 València. E-mail: framarg5@dca.upv.es

Palabras clave: Riqueza, índices de diversidad, cobertura del suelo, flora vascular.

Resumen

En el marco de sendos convenios establecidos entre la Generalitat Valenciana y la Universitat de València en los años 2002 y 2003, se estudió el efecto que, sobre la riqueza y diversidad florísticas, tienen actuaciones de desbroce para la producción de pastos para grandes ungulados (cabra montés y muflón). Partiendo del inventariado florístico de áreas tratadas en los años 2001 y 1996 se calculó la riqueza de especies y la diversidad florística cuya comparación permitirá establecer criterios en los periodos de repetición de estos tratamientos. Las áreas de matorral post-incendio y las desbrozadas presentaron unos valores medios de especies/inventario muy semejantes (29,59 y 30,71), sin embargo, las de matorral resultaron más ricas. Las áreas post-incendio presentaron números de especies máximo (43) inferior a las desbrozadas (116), y número de especies mínimo (19) superior a las tratadas. Los valores medios del índice de uniformidad y, de los índices de diversidad de Shannon y de Simpson de las áreas post-incendio (0,663; 2,224 y 0,850) resultaron semejantes a los de las desbrozadas (0,665; 2,250 y 0,850). La cobertura por la vegetación resultó mayor en el matorral post-incendio (mín.: 114,9%; máx.: 367,1%; media: 215,9%) que en los desbroces (mín.: 50,4%; máx.: 333,6%; media: 167,9%).

INTRODUCCIÓN

El estudio de la flora y vegetación es un requisito indispensable para una gestión eficiente del territorio por tratarse de recursos naturales, que se podrían denominar de primer orden al ser la base trófica y de productividad de los ecosistemas terrestres. Esta gestión debe plantearse, tanto desde el punto de vista de la conservación de las especies raras, endémicas o amenazadas, como de las comunidades y hábitats en las que se encuentran. Sin embargo, la gestión del medio natural debe considerar la utilización de los recursos naturales con criterios de sostenibilidad y de equitatividad entre los ciudadanos, bien los implicados directamente por habitar en el territorio considerado, bien los restantes que fundamentalmente demandan servicios de distintas índoles. Desde este punto de vista, la caza, inicialmente una actividad necesaria y/o complementaria para la obtención de alimento, se ha transformado en una actividad deportiva y de ocio, tal y como ha sucedido en menor o mayor medida con otros recursos inherentes al ámbito forestal (CURRÁS & GUARA, 1992), pudiendo ser una fuente de riqueza nada desdeñable que gestionada adecuadamente puede ser compatible con la conservación de otros recursos naturales primarios.

Así, el primer problema que se plantea en un territorio destinado a albergar especies animales como recurso cinegético, es el modo de mantener sus poblaciones debidamente alimentadas empleando los recursos primarios que les sirvan de alimento. Por lo tanto, el conocimiento de la presencia y distribución los organismos vegetales (vasculares y no vasculares), potencialmente recurso alimentario, es de suma importancia para desarrollar seguimientos de las poblaciones de herbívoros esclareciendo sus preferencias y desarrollar estrategias para facilitar su gestión, evitando impactos no deseados.

En la presente comunicación se estudia el efecto que, sobre la riqueza y diversidad florísticas, tienen actuaciones de desbroce y roza para la producción de pastos con el fin de favorecer los recursos

alimentarios de las poblaciones de grandes ungulados (cabra montés y muflón) en comparación con el matorral post-incendio en la Reserva Nacional de Caza de la Muela de Cortes (Valencia).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2002 y 2003 se realizaron inventarios fitosociológicos (Tabla 1), elegidos aleatoriamente sobre superficies comprendidas entre 50 y 200 m² y separados entre sí, como mínimo, por 100 m, siguiendo el método sigmatista (BRAUN-BLANQUET, 1979), en zonas desbrozadas en 1996 y 2001 (Figura 1) y en matorrales de regeneración post-incendio circundantes. Tanto las áreas desbrozadas como las de matorral sufrieron un incendio en 1979.

Previamente a cualquier tratamiento o análisis numérico, los datos de abundancia-dominancia fueron sustituidos por sus correspondientes valores de cobertura media (Tabla 2) conforme a las sugerencias de MEIJER (1949) y JONGMAN, TER BRAAK & VAN TONGEREN (1987), procedimiento que empleara GUARA (1992, 2000) en estudios de vegetación dunar y áreas cortafuegos, y LAGUNA *et al.* (2002) en áreas experimentales sometidas a pastoreo.

La estimación de la riqueza de especies fue calculada por el procedimiento “jackknife” (KREBBS, 1999), que permite una aproximación con intervalos de confianza de dos colas (HELTSHE & FORRESTER, 1983) basados en la presencia de las especies muestreadas en superficies cuadradas (PALMER, 1990; 1991) dando resultados más que aceptables (BALTANÁS, 1992) particularmente cuando se emplean las presencias de las especies en una o dos muestras (PALMER, 1991).

El programa empleado para los cálculos de riqueza de especies fue “Ecological Methodology versión 6.1” (KENNEY & KREBBS, 2002) complementado con el programa “PC-ORD versión 4” (MCCUNE & MEFFORD, 1999), que se utilizó también para el cálculo de los índices de diversidad de Shannon, de Simpson y de uniformidad (MAGURRAN, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Estimación de la riqueza de especies.

El número total de especies observadas en los 104 inventarios realizados en estos dos años es de 203. En la Tabla 3 se muestran los valores del número de especies por inventario y en la Tabla 4, los resultados de los cálculos de estimación de especies. Los valores medios del número especies por inventario son semejantes entre los inventarios en áreas desbrozadas y las áreas de matorral post-incendio, aunque, proporcionalmente, son más ricos los inventarios de los desbroces que los de matorral, fenómeno equivalente al observado en cortafuegos y fajas auxiliares, donde las áreas alteradas por algún tratamiento silvícola, reúnen más flora endémica o rara (GUARA, 2000; OLIVARES, 2003).

El número de especies presentes en un único inventario en el caso de los desbroces, es del orden del doble de las especies presentes en dos inventarios. Esta relación es menor en el caso de los matorrales, invirtiéndose en el cómputo del total de inventarios. Las cifras de especies estimadas en los desbroces, considerando el segundo estimador, están entre 229,8 y 261,6, muy superiores a las estimadas en el matorral, 116 y 169,6., e incluso, el total de los inventarios. Esta clara diferencia entre desbroces y matorral estaría en el conjunto de especies oportunistas y nitrófilas que aparecen tras las labores realizadas, y que progresivamente irían desapareciendo hasta alcanzar presencias accidentales en estados más avanzados de la serie de vegetación.

Atendiendo a las herborizaciones realizadas en los alrededores durante los recorridos para visitar las áreas de muestreo, el número de familias, géneros y especies (incluidos los rangos inferiores) registrado asciende a 62, 223 y 388, respectivamente. Estos resultados podrían probablemente incrementarse tras una prospección más exhaustiva y prolongada en el tiempo. Los géneros con mayor número de especies han sido: *Helianthemum* con 9; *Euphorbia* con 7; *Bromus*, *Ononis* y

Teucrium con 6. El índice de endemidad calculado a partir de estos datos preliminares es del 13,14% (51 especies son endemismos ibero-levantinos), superior al calculado para toda la Comunidad Valenciana (11,48%). A esta particularidad hay que añadir un porcentaje de flora rara de 19,07% (74 especies del total) que aumenta el valor florístico de la Reserva respecto del contexto de la Comunidad Valenciana.

Índices de diversidad y uniformidad.

Desbroces.

Como puede apreciarse en la Tabla 5, el valor medio de cobertura por inventario es de 0,827 siendo la media de la suma de estos valores por inventario superior al 100 %, es decir, la superficie del suelo se encuentra “protegida” frente a fenómenos de erosión, lo que no quiere decir que no existan áreas inventariadas que no cubren el suelo completamente (el mínimo de cobertura fue del 50,4 % de cobertura, inventario tomado en una de las áreas desbrozadas en el año 2001).

El número de especies medio por inventario es de 31 especies, que oscila entre 26 y 32 especies según los años de muestreo y/o tiempo transcurrido desde el desbroce, que representan valores parecidos a los que se pueden encontrar en las formaciones de tomillares y romerales del territorio y áreas colindantes del Valle de Ayora (FIGUEROLA, 1983; PERIS 1983). Los valores medios de diversidad del índice de Shannon son relativamente próximos entre sí (entre 1,942 y 2,454), indicando una mayor diversidad en los inventarios tomados en el año 2003, como también se aprecia en el índice de Simpson (entre 0,786 y 0,882). Sin embargo, los valores medios de la uniformidad, que varían entre 0,602 y 0,722, indican ligeras diferencias entre el tiempo transcurrido desde el desbroce y el año de muestreo. En líneas generales se puede afirmar que cuanto más tiempo ha transcurrido desde la actuación del desbroce más uniforme son las áreas y mayor es la cobertura.

Matorral post-incendio.

Al considerar los inventarios en áreas de matorral post-incendio (Tabla 6), se aprecia que el valor medio de cobertura por inventario es de 1,065 siendo media de la suma de estos valores por inventario superior al 100 % en todos los casos analizados. En estas áreas post-incendio el matorral ha alcanzado una complejidad estructural que cubre la superficie del suelo, mucho más que lo que cubre la vegetación de las áreas desbrozadas.

El número de especies medio por inventario oscila entre 26 y 30 especies, valores semejantes a los hallados en las áreas desbrozadas, y también a los de las formaciones de coscojar o encinar del territorio y áreas colindantes del Valle de Ayora (FIGUEROLA, 1983; PERIS 1983). Tanto los valores medios de diversidad del índice de Shannon, como los del índice de Simpson, son equivalentes a los obtenidos en las áreas desbrozadas considerando los años de muestreo. Sin embargo, los valores medios de la uniformidad no son tan distintos entre los años 2002 y 2003 (0,686 y 0,656, respectivamente) ni están tan alejados de la media del conjunto (0,663), lo que indica una estabilidad de la formación de matorral tras el paso de 23 años después del incendio.

Consideraciones generales

Las diferencias en la riqueza e índices de diversidad que se aprecia entre los distintos tratamientos (desbroces, matorral) podría deberse a una de las siguientes causas, que se manifestarían individual o sinérgicamente:

1. *Tiempo de desbroce.* Comoquiera que las labores de desbroce se han realizado sobre áreas dominadas por un matorral serial desarrollado desde los últimos 20 años, aproximadamente, tras el incendio de 1979, sería lógico pensar en una uniformidad general de todas las áreas tratadas. No obstante, los desbroces han sido realizados en períodos anuales distintitos.
2. *Incidencia del desbroce.* Algunas zonas tratadas se han desbrozado en más de una ocasión, lo que

- podría modificar el ritmo sucesional, a la vez que favorecería el mantenimiento de elementos florísticos invasores, especies pioneras y nitrófilas, en zonas con el suelo más expuesto.
3. *Posición topográfica y orientación relativas*. Aunque las diferencias de cotas entre los inventarios no es destacada, todas las zonas tratadas suelen estar localizadas en laderas de barrancos, por lo que los efectos de insolación, movimiento de viento y temperaturas deben de estar más o menos contrastados.
 4. *Naturaleza del horizonte edáfico superior*. La naturaleza geológica del territorio es muy homogénea, no obstante la tipología litológica manifiesta cambios observables que podrían incidir en las especies que se presenten. Por otra parte, las propiedades físicas de este horizonte condicionan la infiltración y el mantenimiento de humedad en el suelo.
 5. *Tiempo de inventariado*. El efecto del calor se deja sentir desde el inicio del mes de junio, lo que provoca un ajuste fenológico de la flora, aún más acusado si no ha habido lluvias primaverales. A partir de la segunda semana de julio, el agostamiento generalizado de especies es muy marcado, haciendo, en ocasiones, difícil el reconocimiento de los restos vistos.

REFERENCIAS.

- BALTANÁS, A. (1992). On the use of some methods for the estimation of species richness. *Oikos*, 65: 484-492.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales*. H. Blume Ediciones, Barcelona.
- CURRÁS, R. y GUARA, M. (1992). *Problemática de los incendios forestales en la provincia de Valencia*. Contrato de Investigación entre la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia, y la Universitat de València, Estudi General. Valencia.
- FIGUEROLA, R. (1983). *Estudio de la vegetación y flora de las Sierras Martés y Ave (Valencia)*. Universitat de València. Facultat de Farmàcia. Departament de Botànica. Tesis Doctoral.
- GUARA, M. (1992). Interpretación de la distribución de las comunidades vegetales dunares de La Dehesa de La Albufera (Valencia, España) mediante el Análisis Factorial de Correspondencias. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **88**: 5-18.
- GUARA, M. (2000). *Estudi de la Concentració de Flora Endèmica en Àrees Tallafocs*. Conselleria de Medi Ambiente-Universitat de València.
- HELTSCHKE, J. F. & FORRESTER, N. E. (1983). Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39: 1-11.
- JONGMAN, R. H. G., TER BRAAK, C. J. F. & VAN TONGEREN, F. R. (1987). *Data analysis in community and landscape ecology*. P.U.D.O.C., Wageningen.
- KENNEY, A. J. & KREBS, C. J. (2002). *Programs for Ecological Methodology, 2nd Edition, Version 6.1*. Exeter Software, Setauket, N.Y.
- KREBS, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd Edition. Benjamin-Cummings, Menlo Park.
- LAGUNA, E., GUARA, M., MARTÍNEZ, F. & THEUREAU, J. (2002). On the selective grazing of *Cervus elaphus* and *Dama dama* on natural vegetation (*Rosmarino-Ericion* matorral) under experimental conditions in the Valencian community (Spain). *III World Conference on Mountain Ungulates*. Saragossa (Aragon, Spain), June, 10-15, 2002)
- MAGURRAN, A. E. (1989). *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedral, Barcelona.

MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. (1999). *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4*. MjM Software Design, Gleeden Beach, Oregon, USA.

MEIJER, E. (1949). Combined taxation and presence in analysing and comparing association tables. *Vegetatio*, 2: 43-46.

OLIVARES, A. (2003.). *Efecto de la silvicultura preventiva contra incendios sobre la flora rara, endémica o amenazada*. Universitat de València. Departamento de Botánica. Tesis Doctoral.

PALMER, M. W. (1990). The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology*, 71(3): 1195-1198.

PALMER, M. W. (1991). Estimating species richness: the second order Jackknife reconsidered. *Ecology*, 72(4): 1512-1513.

PERIS, J. B. (1983). *Contribución al estudio florístico y fitosociológico de las Sierras del Boquerón y Palomera*. Universitat de València. Facultad de Farmacia. Departamento de Botánica. Tesis Doctoral.

Agradecimientos

Los datos que se han presentado se obtuvieron durante las campañas realizadas con cargo a los convenios establecidos entre la Generalitat Valenciana y la Universitat de València durante los años 2002 y 2003.

Figura 1.- Situación de las zonas de desbroce muestreadas. Se indica una coordenada UTM de referencia.

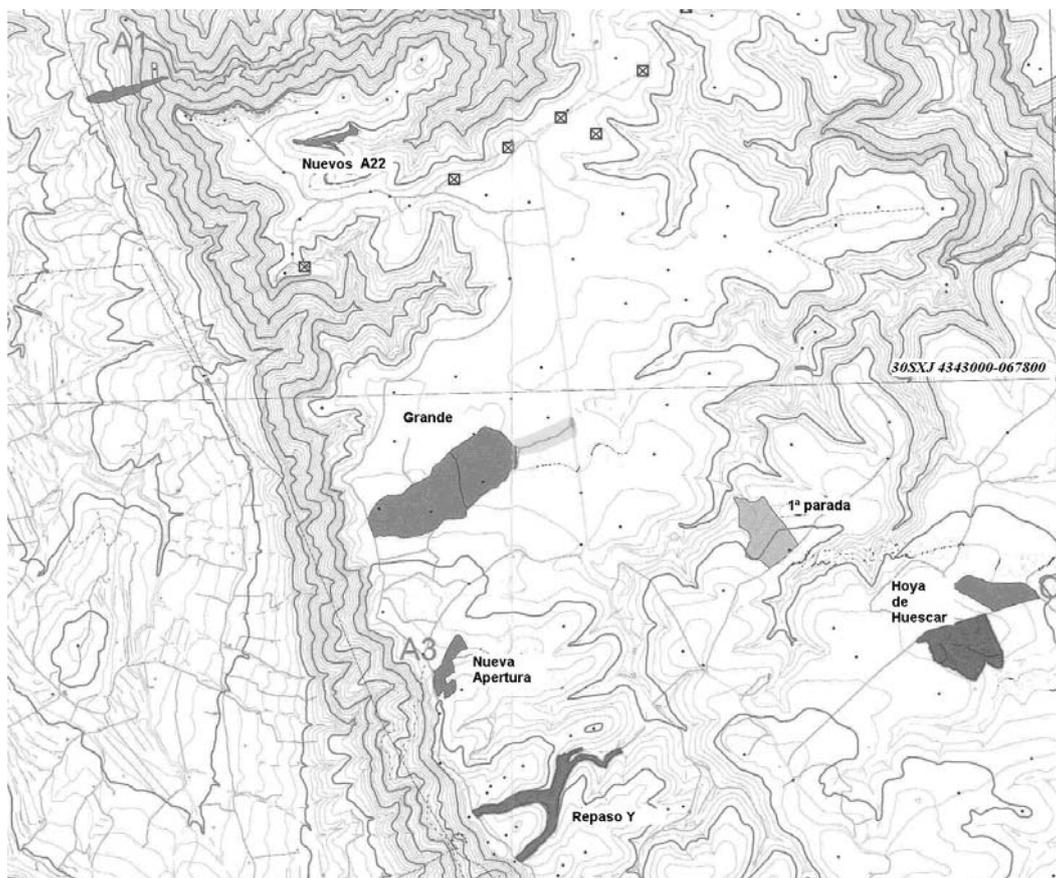


Tabla 1. Número de inventarios florísticos realizados en las campañas 2002 y 2003

Año de muestreo	2002	2003	Total

Inventarios en desbroces	34	36	70
Inventarios en matorral post-incendio	7	27	34
Nº total de inventarios	41	63	104

Tabla 2. Valores de abundancia-dominancia recogidos en los inventarios florísticos y sus correspondientes valores de cobertura media

Escala de cobertura	Valores asociados de abundancia-dominancia					
Braun-Blanquet	+	1	2	3	4	5
Meijer	0,2	5	17,5	37,5	62,5	87,5

Tabla 3. Valores medios de especies/inventario en las áreas de desbroces y de matorral post-incendio

Tipología	Desbroces		Total desbroces	Matorral post-incendio		Total matorral
	2002	2003	2002-03	2002	2003	2002-03
Nº de inventarios	34	36	70	7	27	34
Especies/inventario	29,62	31,75	30,71	26,29	30,44	29,59
Mínimo	13	22	13	19	19	19
Máximo	116	45	116	40	43	43

Tabla 4. Riqueza de especies en las áreas de desbroces y de matorral post-incendio

Tipología	Desbroces		Matorral post-incendio		Total
	2002	2003	2002	2003	2002-2003
Nº de inventarios	34	36	7	27	104
Especies observadas	159	183	76	130	203
Estimación 1er orden	205,6	234,5	104,3	157,9	221,8
Estimación 2º orden	229,8	261,6	116,0	169,6	207,4
Nº especies presentes en 1 inventario	48	53	33	29	19
Nº especies presentes en 2 inventarios	23	25	20	17	34

Tabla 5. Valores medios de cobertura, riqueza e índices de diversidad por inventarios, atendiendo a los grupos indicados.

S: Riqueza de especies; E: Uniformidad = $H/\ln(\text{Riqueza})$;

H: índice de diversidad de Shannon = $-\sum(p_i \cdot \ln(p_i))$;

D = índice de diversidad de Simpson para una población infinita = $1/\sum(p_i^2)$

donde p_i = proporción de individuos de la especie i (relativizado respecto al total).

Cobertura		S	E	H	D'
Media	Suma				
Todos (70 inventarios)					
0.827	167.930	30.714	0.665	2.250	0.850
Año 2002 (34 inventarios)					
0.656	133.144	29.618	0.627	2.077	0.818
Año 2003 (36 inventarios)					
0.989	200.783	31.750	0.701	2.414	0.880
Año 2002: desbroces realizados en 1996 (7 inventarios)					
0.764	155.171	26.714	0.602	1.942	0.786
Año 2002 desbroces realizados en 2001 (27 inventarios)					
0.628	127.433	30.370	0.633	2.112	0.826
Año 2003: desbroces realizados en 1996 (8 inventarios)					
1.085	220.288	30.375	0.722	2.454	0.882

Año 2003: desbroces realizados en 2001 (28 inventarios)					
0.962	195.211	32.143	0.695	2.403	0.879

Tabla 6. Valores medios de cobertura, riqueza e índices de diversidad por inventarios, atendiendo a los grupos indicados.

S: Riqueza de especies; E: Uniformidad = $H/\ln(\text{Riqueza})$;

H: índice de diversidad de Shannon = $-\sum(p_i \cdot \ln(p_i))$;

D = índice de diversidad de Simpson para una población infinita = $1/\sum(p_i^2)$

donde p_i = proporción de individuos de la especie i (relativizado respecto al total).

Cobertura					
Media	Suma	S	E	H	D`
Todos (34 inventarios)					
1.065	215.871	29.588	0.663	2.224	0.850
Año 2002 (7 inventarios)					
0.974	197.757	26.286	0.686	2.212	0.859
Año 2003 (27 inventarios)					
1.089	220.567	30.444	0.656	2.227	0.848