

2

TRABAJOS CIENTÍFICOS

CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS EN UN VALLE PIRENAICO

R. FANLO, C. CHOCARRO, X. BACHES Y G. MASIP

ETSEA. Universitat de Lleida. C/Rovira Roure, 191. E-25198 Lleida (España).

RESUMEN

En los últimos años, la cabaña ganadera de muchas zonas de montaña ha ido disminuyendo, provocando una transformación en la utilización del territorio. En este trabajo se estudia el proceso de cambio de las prácticas agroganaderas en el valle de Espot (Pirineo Central) desde 1957 hasta 2000. Para ello ha sido necesario identificar el uso de las 726 parcelas del valle clasificándolas en: pastos, prados de secano, prados de regadío, matorral, bosque, cereal y urbanizado. Este trabajo analiza el efecto de las variables topográficas altitud, orientación, pendiente y tamaño sobre los cambios de gestión de las parcelas a lo largo del tiempo: 1957, 1975 y 2000. La desaparición del cereal a partir de los años 50, el incremento de la superficie de matorral y la disminución de los prados de regadío en las últimas décadas son las modificaciones más importantes ocurridas en esta área de montaña. Tanto la pendiente como la altitud son las únicas variables topográficas que influyen sobre el tipo de uso de las parcelas.

Palabras clave: Topografía, pastos, prados, montaña, gestión.

INTRODUCCIÓN

La agricultura y la ganadería fueron las principales actividades económicas del valle de Espot en épocas pasadas utilizando una superficie de 411,2 ha. Hasta los años 50 el cultivo del cereal ocupaba gran parte de la superficie agrícola del valle, 32,71 %, desapareciendo totalmente en los años 70. Al mismo tiempo se introdujo la producción de leche para su venta, especializándose la cabaña ganadera y aumentando la superficie dedicada a pastos y prados. A mediados del siglo XX el municipio de Espot fue uno de los primeros en albergar industria hidroeléctrica, aprovechando las aguas del río Escrita. Las mejoras en las vías de comunicación permitió al valle abrirse al turismo, creándose a finales de los 60 la estación de esquí de SuperEspot.

El objetivo principal es identificar cuales son las variables topográficas que mas han podido influir en el cambio de uso de las parcelas a lo largo de los últimos 50 años, teniendo en cuenta también los cambios socioeconómicos acaecidos en la zona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El valle de Espot se localiza en la comarca del Pallars Sobirà, en los Pirineos centrales, al NE de la provincia de Lleida. El río Escrita discurre de W a E afluente del Noguera Pallaresa por la derecha, al que se une a la altura del pantano de Torrassa. El área de estudio ocupa 411,2 ha, con un desnivel de 1100 m y un intervalo de altitudes entre 900 y 2000 m. Gran parte del territorio presenta una pendiente entre el 5 y el 35 % (Matei, 1983). Las coordenadas UTM del pueblo de Espot son 31 TCH 343000/471157. El valle es uno de los dos accesos al PN de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Figura 1).

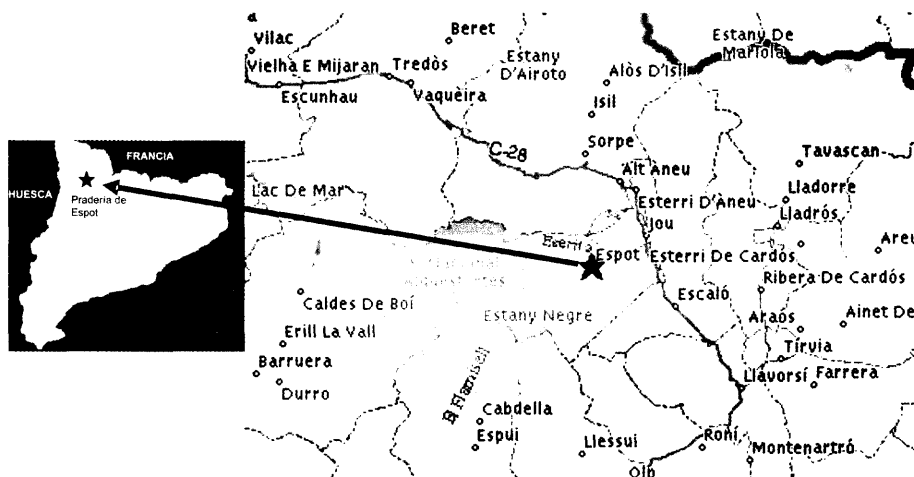


FIGURA 1

Localización de la pradería de Espot (Lleida, Pirineos).

Situation of the Espot meadowlands (Lleida, Pyrenees).

El área de estudio se sitúa dentro de la zona axial Pirenaica y sus materiales están incluidos en tres grandes estructuras: el sinclinal de Llavorsí, el batolito de la Madaleta y el anticlinal de la Pallaresa. El perfil transversal del río destaca por una marcada asimetría entre laderas. La ladera izquierda (solana) es la mas abrupta, sin valles laterales pero con importantes torrentes que forman conos de deyección en el fondo del valle. La ladera derecha es mas suave y, hasta 400 m por encima del fondo, está recubierta por importantes coluviones generados a partir del desmantelamiento post-glaciar de material morrénico (Ventura, 1989). Los principales procesos erosivos que se pueden observar en la actualidad (Martin, 1996) son: barrancos con fuerte erosión remontante, la caída de

muros de piedra que sujetan las terrazas de prados y pastos y, por último, los caminos más frecuentados creados por el ganado.

El horizonte bioclimático (Rivas Martínez, 1987), tomando como referencia la estación de Espot, corresponde al montano con una temperatura media anual (T_a) de 7,9 °C, la media de las máximas del mes más frío (M) de 5,8 °C y la media de las mínimas del mes más frío (m) de -4 °C, y con un Índice de Termicidad de Rivas Martínez (I_t) de 97.

Los tipos de suelos que podemos encontrar son: Litosoles en las zonas altas con fuertes pendientes, Entisoles en las laderas e Inceptosoles en zonas bajas que corresponden a coluvios a los pies de ladera. Además de estos últimos, existen en los fondos de valle Alfisoles cuya característica principal es la presencia de un horizonte argílico de color marrón.

La vegetación dominante pertenece al piso montano en un intervalo de altitud comprendido entre 900-1000 m y 1600-1900 m, dependiendo si es umbría o solana respectivamente (Carrillo y Ninot, 1998). En la parte baja de la solana encontramos algunos encinares (*Quercetum rotundifoliae buxetosum*) y pinares secos y aclarados en las zonas más altas (*Hylocomion-pinetum veronicetosum officinale*). Son frecuentes los pastos xerófilos del *Koelerio-Avenuletum*, *Teucrium-Avenuletum* y *Trifolio-Vulpietum*. En la umbría aparecen pinares de pino silvestre (*Hylocomion-pinetum catalaunicae*) que, en altura, se ven sustituidos por pinares de pino negro y abetales del *Godyero-Abietum* (Carrillo y Ninot, 1998). Estos bosques se ven sustituidos en las zonas más llanas por prados (*Heracleo-Trisetum*) acompañados por fresnedas y alisedas a lo largo del río Escrita.

Fuentes de información

Para este trabajo se ha utilizado material cartográfico, bibliográfico y trabajos de campo. El mapa base fue el ortofotomapa de 1992 escala 1:5000 del Instituto Cartográfico de Catalunya. Para los tipos de uso del suelo se utilizó las fotografías aéreas de 1957, 1975 y 2000 y el mapa de cultivos y aprovechamientos de 1990, escala 1: 50 000. Además, para la determinación de usos del suelo de 1957 se consultó el libro de cédulas de la propiedad del ayuntamiento de Espot. La digitalización de los límites de las parcelas se llevó a cabo mediante la base del catastro sobre fotografía aérea del año 1957. El MDT fue generado por medio de la digitalización de las curvas de nivel, rupturas de pendientes y ríos, y su posterior interpolación en malla regular de 5 m, usando como base el mapa topográfico 1: 50 000 del ICC. Durante 2000 se realizaron visitas al campo con el fin de corroborar el mapa actual de usos.

Análisis de datos

La información extraída de las bases cartográficas nos ha permitido analizar las variables siguientes: área, altitud, pendiente y orientación de cada una de las 726 parcelas catastrales. De cada una de ellas se obtuvieron los promedios y sus desviaciones estándar, con el fin de estudiar la tendencia central de cada una de las variables. Posteriormente, se compararon las medias de las citadas variables de 1957, 1975 y 2000 para cada uno de los usos, analizando si existían diferencias significativas a través el programa SPSS v11.0. Se emplea un análisis de varianza de una vía donde se compara el mismo uso a través de los años y, en el segundo análisis, se comparan los diferentes usos dentro de un mismo año. También se realizó, a posteriori, un contraste de Tukey para comprobar las diferencias entre todos los pares de medias, utilizándose el 95 % como intervalo de confianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características generales de la pradería

La Tabla 1 muestra la distribución de la superficie en función de los diferentes usos (pastos, prados de secano, prados de regadío, matorral, bosque, cereal y urbano). Cabe destacar la desaparición de las superficies dedicadas al cereal y el gran aumento de la superficie cubierta por matorral y pastos en el transcurso de los últimos 50 años. Con los detalles de cada uso y su situación en la pradería, se elaboraron los mapas de 1957, 1975 y 2000, utilizando el programa ArcView 3.1 (Figuras 2, 3 y 4).

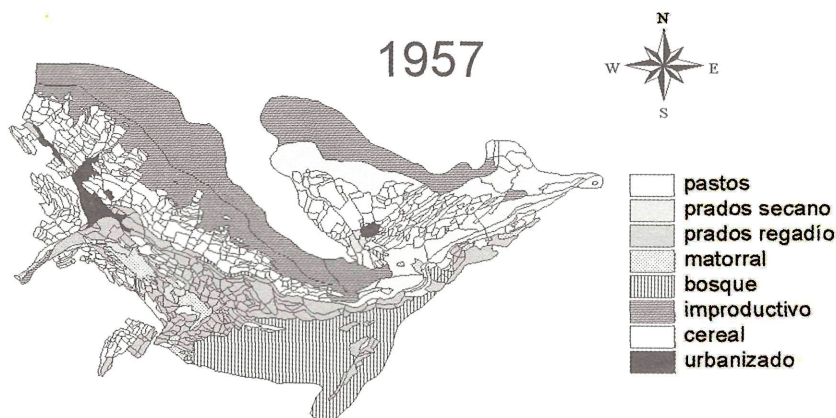


FIGURA 2

Usos del suelo de la pradería de Espot (Lleida, Pirineos) durante 1957.

Land use of the Espot meadowlands in 1957 (Lleida, Pyrenees).

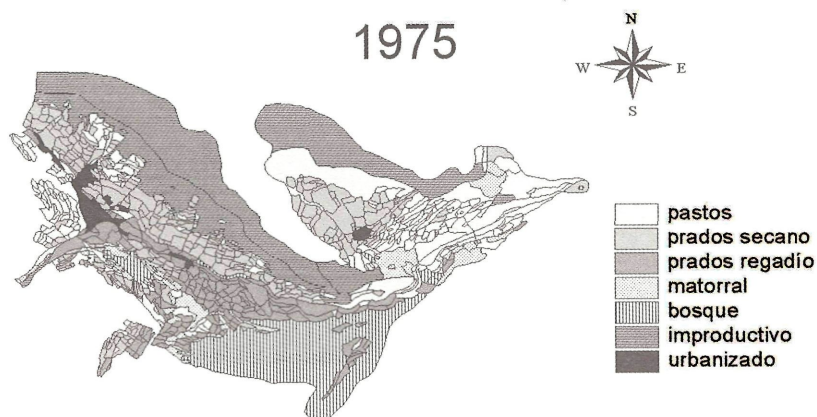


FIGURA 3

Usos del suelo de la pradería de Espot (Lleida, Pirineos) durante 1975.

Land use of the Espot meadowlands in 1975 (Lleida, Pyrenees).

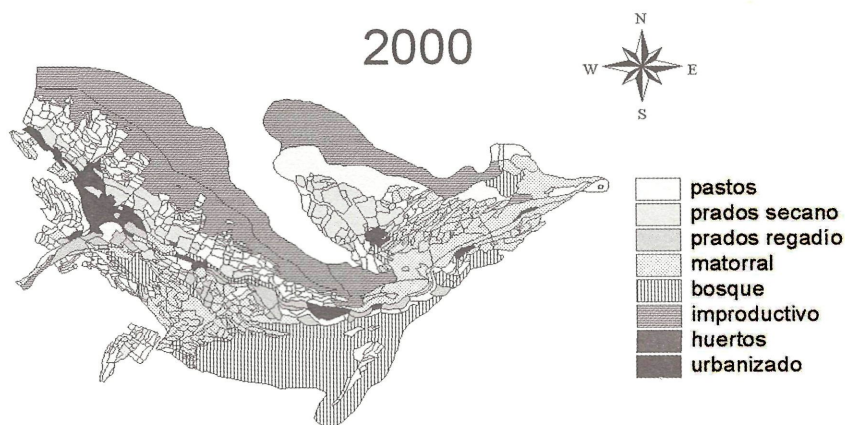


FIGURA 4

Usos del suelo de la pradería de Espot (Lleida, Pirineos) durante 2000.

Land use of the Espot meadowlands in 2000 (Lleida, Pyrenees).

Estos cambios son similares a otros ocurridos en zonas de los Pirineos de Huesca (García- Ruíz y Lasanta-Martínez, 1990), y a los acaecidos en la zona montañosa de la provincia de Lugo (Trabada) entre 1957 y 1997, en donde se observó una dramática desaparición de las superficies dedicadas a cultivos, un aumento de los pastos y del área dedicada a bosques, tanto de especies autóctonas como de reforestación (*P. radiata* y

Eucaliptus sp.), a costa de las superficies de matorral (Crecente *et al.*, 1998). En general, en las zonas montañosas europeas, los cambios de uso se han dirigido hacia una extensificación de los sistemas o hacia el abandono, mientras que en los países en vías de desarrollo, la tendencia es la contraria: una mayor utilización como terreno agrícola de superficies forestales y una intensificación de las labores agrícolas que ha llevado, en algunos casos, a graves problemas de erosión como ha podido constatarse en México, Pakistán, China o Perú (Richer ,2000; Nüsser, 2000; Guojie, 2000; Byers, 2000).

TABLA 1
Superficie de los diferentes tipos de uso en la pradería de Espot durante los años
1957, 1975 y 2000.

Land use in 1957, 1975 and 2000 of the Spot meadowlands..

Usos	1957 %	1975 %	2000 %
Pastos	14,84	24,44	36,59
Prados secoano	1,65	32,27	10,78
Prados regadío	15,97	14,26	3,93
Matorral	6,30	7,50	22,52
Bosque	17,90	19,25	21,63
Cereal	41,33	0,00	0,00
Urbano	2,00	2,28	4,54

Evolución de los pastos a lo largo de los años

En el municipio estudiado se puede observar que la superficie destinada a pastos se incrementa un 246,5 % durante el periodo estudiado (Tabla 2), ya que una gran parte de los prados de secoano, regadío y cultivos de cereal, pasan a utilizarse como zonas de pastoreo. Dado que los anteriores usos se instalan en parcelas de menor pendiente, ello lleva consigo que el valor medio de los pastos sea cada vez más horizontal, pasándose de 24,83 % de pendiente en 1957 a 22,99 % en el año 2000. En cuanto a la altitud media, se comprueba que hay un progresivo aumento ocasionado por una disminución de las actividades agrícolas (siega, riego, fertilización) en aquellas parcelas más alejadas del núcleo urbano. También cabe destacar la gran heterogeneidad en el tamaño de las parcelas destinadas a pastoreo.

TABLA 2
Características de las parcelas de pastos en 1957, 1975 y 2000.
Characteristics of pasture plots in 1957, 1975 and 2000.

	Año 1957	Año 1975	Año 2000
Superficie total ocupada por parcelas de pastos (ha)	70,32 (11,74 %)	115,81 (19,34 %)	173,36 (28,95 %)
Uso en los años anteriores	desconocido	67,37 ha pastos 45,33 ha cereal 3,11 ha prados regadío	62,10 ha pastos 95,33 ha prados secano 15,93 ha prados regadío
Pendiente media (%)	24,83 a	24,91a	22,99 b
Orientación media 0°=N; 180°=S	148,0 a	144,53 a	168,54 b
Tamaño medio (ha)	1,05 a	0,53 a	0,50 a
Altitud media (m.s.m.)	1350,01a	1367,68 b	1385,51 c

Valores con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Evolución de los prados de secano a largo de los años

La superficie total destinada a este uso se incrementa espectacularmente en los años 70, debido a que 146,93 ha de cereal cambian su uso a prados de secano. Posteriormente, entre 1975 y 2000, gran parte de ellas (95,33 ha) se transforman en parcelas de pastoreo (Tabla 3). La diferencia de pendientes medias entre el año 2000 y 1975 se debe a que en este periodo se abandonan muchas parcelas de prados de secano o se convierten en pastos. Se podría afirmar que las parcelas de prados de secano de mayor calidad, es decir, de menor pendiente, son las que durante 2000 siguen siendo prados de secano, mientras que las parcelas con más pendiente se utilizan como pastos. Ni el tamaño de las parcelas ni su altitud muestran diferencias significativas a lo largo del tiempo.

TABLA 3
Características de los prados de secano en 1957, 1975 y 2000.
Characteristics of rain fed meadows in 1957, 1975 and 2000.

	Año 1957	Año 1975	Año 2000
Superficie total ocupada por parcelas de prados de secano (ha)	7,8 (1,30 %)	152,94 (25,54 %)	51,09 (8,53 %)
Uso en los años anteriores	desconocido	6,01 ha prados de secano 146,93 ha cereal	51,09 ha prados de secano
Pendiente media (%)	16,10 ab	18,57 b	12,95 a
Orientación media 0°=N; 180°=S	70,30 a	170,52 b	157,17 b
Tamaño medio (ha)	0,299 a	0,518 a	0,561 a
Altitud media (m.s.m.)	1350,36 a	1380,45 a	1380,57 a

Valores con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Evolución de los prados de regadío a largo de los años

La superficie destinada a prados de regadío ha disminuido en los últimos 50 años un 24 % (Tabla 4). En cuanto a la pendiente, se puede observar una tendencia a su disminución, siendo significativamente diferente entre 1957 y 2000. Al igual que en los usos anteriores, ni la altitud ni el tamaño de la parcela muestran cambios significativos. Siempre son las parcelas que se sitúan más cerca del núcleo urbano (Figuras 2, 3 y 4), pauta también observada en otras zonas montañosas europeas (Price, 1995).

TABLA 4
Características de los prados de regadío en 1957, 1975 y 2000.
Characteristics of the irrigated meadows in 1957, 1975 and 2000.

	Año 1957	Año 1975	Año 2000
Superficie total ocupada por parcelas de prados de regadío (ha)	75,69 (12,64 %)	67,57 (11,28 %)	18,09 (3,02 %)
Uso en los años anteriores	desconocido	66,04 ha prados regadío 1,53 ha cereal	16,13 ha prados regadío 1,58 ha matorral 0,38 ha prados secano
Pendiente media (%)	13,5 a	12,8 ab	10,3 b
Orientación media 0°=N; 180°=S	86,39 a	87,55 a	82,01 a
Tamaño medio (ha)	0,48 a	0,48 a	0,69 a
Altitud media (m.s.m.)	1330,5 a	1333,8 a	1309,4 a

Valores con letras semejantes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Evolución del matorral a lo largo de los años

La superficie de matorral aumenta un 357,35 % desde 1957 a 2000 debido al enorme abandono de las prácticas culturales tanto en las parcelas de prados como de pastos (Tabla 5). La consecuencia de todo ello es la gran heterogeneidad de pendientes, altitudes y orientaciones de las parcelas, dando lugar a que no existan diferencias significativas entre ellas.

El tamaño medio de parcela es la única variable que se ve modificada en el periodo de estudio, siendo de 1,65 ha en 1957 y de 0,6 ha en 2000. Las parcelas de matorral de 1975, con un tamaño de 0,9 ha, no establecen diferencias significativas con los otros años.

TABLA 5
Características de las parcelas de matorral en 1957, 1975 y 2000.

Characteristics of shrublands in 1957, 1975 and 2000.

	Año 1957	Año 1975	Año 2000
Superficie total ocupada por parcelas de matorral (ha)	29,87 (4,9 %)	35,55 (5,94 %)	106,74 (17,82 %)
Uso en los años anteriores	desconocido	23,49 ha matorral 2,95 ha pastos 1,78 ha prados secano 5,75 ha prados regadío 1,57 ha cereal	25,61 ha matorral 52,05 ha pastos 3,85 ha prados secano 25,23 ha prados regadío
Pendiente media (%)	20,95 a	22,03 a	19,62 a
Orientación media 0°=N; 180°=S	73,5 a	93,6 a	90,2 a
Tamaño medio (ha)	1,65 a	0,86 ab	0,60 b
Altitud media (m.s.m.)	1312,2 a	1344,2 a	1334,6 a

Valores con letras semejantes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Evolución del bosque a lo largo de los años

A lo largo de los años, el bosque al igual que el matorral, aumentan espectacularmente en el conjunto de la pradería, debido al abandono de otros usos (Tabla 6). Las parcelas de bosque presentan una gran heterogeneidad en las variables estudiadas en todos los años, por lo que no se pueden establecer diferencias significativas.

TABLA 6
Características de las parcelas dedicadas a bosque en 1957, 1975 y 2000.

Characteristics of woodlands in 1957, 1975 and 2000.

	Año 1957	Año 1975	Año 2000
Superficie total ocupada por parcelas de bosque (ha)	84,83 (14,16 %)	91,21 (15,23 %)	102,52 (17,12 %)
Uso en los años anteriores	desconocido	84,83 ha bosque 6,38 ha matorral	91,03 ha bosque 7,65 ha matorral 3,3 ha prados regadío 0,82 ha prados secano 0,25 ha pastos
Pendiente media (%)	15,81 a	16,75 a	17,47 a
Orientación media 0°=N; 180°=S	155,4 a	129,2 a	110,2 a
Tamaño medio (ha)	10,6 a	7,6 a	2,4 a
Altitud media (m.s.m.)	1291,2 a	1284,6 a	1331,9 a

Valores con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Evolución del cereal a lo largo de los años

La utilización como campos de cereal del 41 % de las parcelas de la pradería de Espot permanece hasta la década de los sesenta. Esta superficie, 195,87 ha, se va

transformando paulatinamente hasta que en 1975 aparece repartida entre pastos (45,33 ha), prados de secano (146,96 ha), prados de regadío (1,52 ha), matorral (1,57 ha) y terreno urbanizable (0,52 ha). Esta tendencia también ha sido observada en los valles del Pirineo aragonés por García-Ruiz y Lasanta-Martínez (1990), reflejando la desventaja de la producción de cereal en las zonas de montaña y los cambios en los sistemas de manejos ganaderos.

Evolución del terreno urbanizable a lo largo de los años

La superficie urbanizable no se comporta como los otros usos, sino que debido al auge económico y demográfico del municipio se produce un aumento importante desde el año 1957 al 2000, pasando de 9,49 ha en 1957 a 10,79 ha en el 1975 y 21,52 ha en el 2000.

Las parcelas que se urbanizan tienen múltiples orígenes ya que no importa el uso del terreno si se urbaniza. Cabría destacar que entre el año 1975 al 2000, siete de las nuevas hectáreas urbanizadas procedían de parcelas de prados de regadío cercanos al pueblo. No obstante no se aprecian diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas.

Evolución de las variables según usos

La *pendiente* media es la variable que más influye en la evolución de los usos, cada uso tiene su rango de pendiente: pastos 24,8 a 23,0; prados de secano 16,1 a 18,6; prados de regadío 10,3 a 13,6; matorral de 19,6 a 22,0; bosque de 15,8 a 17,5 y urbanización de 8,06 a 9,27 %. Esta variable determina sensiblemente la calidad de la parcela más que ninguna otra y, en el proceso de abandono, la pendiente suele establecer diferencias significativas entre un destino u otro del uso. Las parcelas de pastos se sitúan con una pendiente significativamente mayor que los demás usos. Los prados de regadío, al contrario que los pastos, se localizan en las parcelas con pendientes menores. Las zonas urbanizadas se establecen siempre en las superficies mas llanas.

Con los valores de *orientación* se pueden establecer dos grupos: uno formado por los prados de regadío y matorral que se encuentran siempre orientados al este y, el otro grupo, lo forman pastos, prados de secano, urbanización y cereales los cuales se hallan entre el sur y el sureste, existiendo diferencias significativas entre ellos.

El *tamaño* medio de las parcelas es la variable que tiene menos influencia sobre los cambios de uso. Existen dos tipos de tamaño de parcela: el primero, los más grandes, corresponden a las zonas de bosque (entre 10,6 a 2,5 ha) y los pequeños, corresponde al resto de los usos (valores por debajo de 1,6 ha) y se va haciendo más homogéneo con los años. De hecho, la homogeneización de la variable tamaño es un proceso existente en el

valle; los tamaños medios de parcela tienen cada vez menos diferencias, aproximándose a media hectárea.

Determinados usos tienden a establecerse en *altitudes* más elevadas, como por ejemplo los pastos (entre 1385 y 1350 m) mientras que otros, como los prados de regadío, se instalan a menor altitud (entre 1330 y 1309 m). Normalmente entre estos grupos se establecen diferencias significativas como lo constatan Bódis y Dormány (2001) para las montañas de Velence en Hungría.

CONCLUSIONES

Comparando la superficie destinada a cada uso en los diferentes años estudiados, podemos concluir que el cambio más significativo es la desaparición del cultivo del cereal en esta zona de montaña y el importante incremento del matorral, como consecuencia de la progresiva disminución de las actividades agroganaderas.

La pendiente y la altitud son las variables que inducen los mayores cambios de uso. La pendiente, debido a las dificultades de mecanización y, la altitud, por la distancia al pueblo que se encuentra situado en la parte mas baja de la pradería. No hay que olvidar que este abandono es consecuencia de los cambios económicos del municipio (aumento del turismo al crearse el Parque Nacional de Aigüestortes), que conlleva una modificación de las actividades laborales, ya que resultan más rentables las actividades ligadas al turismo que a la producción de heno en condiciones difíciles.

Las variables, tamaño medio y orientación de parcela, apenas tienen influencia sobre los cambios de uso. La inexistencia de parcelas en condiciones desfavorables para la producción (orientación norte) hace que esta variable no tenga ninguna influencia sobre los cambios de uso.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del marco del programa FEDER, proyecto 2FD97-0815, con el título 'Bases ecológicas para una gestión compatible entre diversidad y producción en prados y pastos pirenaicos'.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÓDIS, K.; DORMÁNY, G., 2001. *Land use-changes of three decades in the Velence Mountains, Hungary*. University of Szeged. Department of Physical Geography, Applied Geoinformatics Laboratory.
- BYERS, A.C., 2000. Contemporary Landscape Change in the Huascarán National Park and Buffer Zone, Cordillera Blanca, Peru. *Mountain Research and Development*, **20** (1), 52-63.

- CARRILLO, E.; NINOT, J.M., 1998. *Mapa de Vegetació de Catalunya 1:50 000. Esterri d'Aneu 181(33-9)*. Ed. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona (España).
- CRECENTE, R.; LOPEZ, J.; MIRANDA, D.; FRA, U.; ALVAREZ, C., 1998. *Land use and accuracy: the need of contrasting information with reality*. <http://gis.esri.com/library/userconf/proc98/PROCEED/TO800/PAP773/P773.HTM>
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; LASANTA-MARTÍNEZ, T., 1990. Land-use in the Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development*, **10(3)**, 267-279.
- GUOJIE, C., 2000. Economic Conditions and Approaches to Development in Mountain Regions in South Central China. *Mountain Research and Development*, **20 (4)**, 300-305.
- MARTÍN, J., 1996. *Restauración e integració paisajística del deslizamiento en el barranco de Peguer. Zona Periférica del Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici (Espot, Lleida)*. Proyecto Final de Carrera. ETSEA. Universitat de Lleida. Lleida (España).
- MATEI, X., 1983. *Pallars Sobirà estructura socio-econòmica i territorial*. Ed. Caixa d'Estalvis de Catalunya. Barcelona (España).
- NÜSSER, M., 2000. Change and Persistence: Contemporary Landscape Transformation in the Nanga Parbat Region, Northern Pakista. *Mountain Research and Development*, **20 (4)**, 348-355.
- PRICE, M. F., 1995. *Mountain research in Europe, an overview of MAB research from the Pyrenees to Siberia*. Ed. UNESCO and The Parthenon Publishing Group. Paris (France).
- RICHTER, M., 2000. The Ecological Crisis in Chiapas: A Case Study from Central America. *Mountain Research and Development*, **20 (4)**, 332-339.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1987. *Memoria del Mapa del Series de Vegetación de España 1:400 000*. ICONA. Madrid (España).
- VENTURA, J., 1989. Geomorfología glacial de la Val'Espot. En: *I Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici*. Generalitat de Catalunya. Lleida (España).

LAND USE CHANGES IN THE LAST 50 YEARS IN A PYRENEAN VALLEY

SUMMARY

Cattle numbers have decreased in many mountain areas during the last fifty years, leading to a big change in the use of the territory. The changing process experienced by agricultural and livestock practices from 1957 to 2000 is studied in the valley of Spot (Spanish Pyrenees). The use of a total of 726 plots was identified and classified into: pastures, rain fed meadows, irrigated meadows, shrublands, woodlands, cereals and urban areas. The effect of topographic variables, as altitude, orientation, slope and size, on management changes from 1957 to 2000 has been studied. The disappearance of cereal crops from fifties onwards, the increase of shrub areas and the decrease of irrigated meadows area in the last decades are the most important changes experienced. Slope and altitude are the topographic variables that determine the different plots type of use.

Key words: Topography, pastures, meadows, mountain, management.