

11-2001

La homogeneizacion paisajistica de los valles de Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa, Girona): Caracterizacion y evaluacion de los cambios ambientales en el periodo 1957-1979-1996 con Patch Analyst

Josep Vila i Subiros
Universidad de Girona

Joan M. Welch
West Chester University of Pennsylvania, jwelch@wcupa.edu

Follow this and additional works at: http://digitalcommons.wcupa.edu/geog_facpub

 Part of the [Biodiversity Commons](#), and the [Physical and Environmental Geography Commons](#)

Recommended Citation

Vila i Subiros, J., & Welch, J. M. (2001). La homogeneizacion paisajistica de los valles de Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa, Girona): Caracterizacion y evaluacion de los cambios ambientales en el periodo 1957-1979-1996 con Patch Analyst. *Actas del XVII Congreso de Geografos Espanoles*, 227-230. Retrieved from http://digitalcommons.wcupa.edu/geog_facpub/9

This Conference Proceeding is brought to you for free and open access by the College of Business & Public Affairs at Digital Commons @ West Chester University. It has been accepted for inclusion in Geography & Planning by an authorized administrator of Digital Commons @ West Chester University. For more information, please contact wcssler@wcupa.edu.

La homogeneización paisajística de los valles de Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa. Girona): Caracterización y evaluación de los cambios ambientales en el período 1957-1979-1996 con Patch Analyst

JOSEP VILA I SUBIRÓS

Càtedra de Geografia i Pensament Territorial. Universitat de Girona

JOAN M. WELCH

Department of Geography West Chester University (Pennsylvania. USA)

Resumen

En la actualidad la dinámica paisajística y territorial se encuentra dominada de forma mayoritaria por una doble tendencia: la fragmentación y la homogeneización del paisaje. Estas dos tendencias tienen un mismo resultado: una pérdida galopante de diversidad biológica. Ante esta preocupante realidad es imprescindible analizar en profundidad la evolución paisajística para tomar las pertinentes decisiones de gestión que permitan poner freno o minimizar esta incesante pérdida de diversidad biológica y paisajística. Estudios de carácter local sobre los cambios ambientales producidos en las últimas décadas pueden aportar interesantes conclusiones.

En esta dirección la utilización de programas informáticos específicos para analizar matemáticamente los resultados de la evolución paisajística, como es el caso del módulo de *Patch Analyst* que funciona como una extensión d'Arc View, pueden convertirse en elementos metodológicos y analíticos muy valiosos.

Su aplicación para evaluar los cambios paisajísticos en los valles d'Hortmoier i Sant Aniol a lo largo de las últimas cuatro décadas (1957-1979-1996) pone de manifiesto el rápido e intenso proceso de pérdida de diversidad paisajística que se ha vivido en este territorio desde el año 1957 a partir de todo un conjunto de conceptos y datos métricos derivados de la ecología del paisaje: superficie de los fragmentos, relación entre superficie-número, así como un conjunto de datos estadísticos sobre la evolución de las zonas de «edge», es decir, de ecotono o que también podríamos traducir como zonas de hábitat de borde en contraposición a las zonas de hábitat interior («core»).

1. LOS VALLES D'HORTMOIER I SANT ANIOL

Los valles d'Hortmoier i Sant Aniol (5.000 Ha) están situados en el espacio natural protegido Alta Garrotxa (32.000 Ha) y ellos son considerados su verdadero «corazón», ya que se trata de una zona donde la complejidad geomorfológica y biogeográfica inherente a este territorio logra su máximo esplendor (VILA, 2001).

El encinar es el bosque dominante (*Quercetum ilicis gallo-provinciale* y *Quercetum mediterraneo-montanum*) llegando en algunas vertientes de solana hasta los 800-900 metros de altitud. En estas vertientes orientadas al sur es sustituido a partir de esta altitud por el robledal (*Buxo-Quercetum pubescentis*) que extiende su dominio potencial hasta la misma cima más alta, el Comanegre (1.550 m). En las sombrías el robledal queda limitado a los 350-400 m, a partir de esta altitud encontramos ya los hayedos (*Fagion*). Este conjunto de bosques potenciales se completa con la presencia de robledal de *Quercus robur* (*Isopyro-Quercetum*) en el fondo del valle d'Hortmoier (VIÑAS, 2001). A lo que hay que añadir la presencia puntual de masas forestales constituidas por castaños (*Castanea sativa*) en algunos de los pocos afloramientos de materiales silíceos y la existencia de algunas áreas donde el elemento forestal dominante no potencial en esta parte de la Alta Garrotxa es el pino albar (*Pinus sylvestris*). En general, exceptuando algunos hayedos se trata de bosques jóvenes, con una alta densidad de pies y con una estructura forestal muy homogénea. El mosaico paisajístico se completa con la presencia de algunas zonas de pasto, la más importante de las cuales se ubica en la vertiente sur del Comanegre (VILA, 1999).

2. PATCH ANALYST

Para estudiar la estructura del paisaje con el objetivo de evaluar la distribución de hábitat interior (core) y de borde (edge), existen programas informáticos específicos que funcionan conjuntamente con los sistemas de información geográfica (SIG). Este es el caso del famoso programa Fragstat (estadística de fragmentación) que empezó trabajando inicialmente en modo Ms-Dos (McKARIGAL y MARKS, 1995), y que se ha acabado convirtiendo en una extensión de Arc View que se llama Patch Analyst (ELKIE et al. 1999). Para su aplicación es necesario disponer de un «coverage» de la cubierta de usos del suelo en Arc View, y se puede calcular utilizando Patch Analyst las medidas desarrolladas inicialmente por Fragstat.

En concreto entre las medidas desarrolladas en el entorno de Fragstat para describir y cuantificar la estructura y evolución del paisaje cabe destacar el número, tamaño y forma de cada tipo de hábitat o uso del suelo. Para lo que son propiamente hábitats de borde o ecotonos (edge), es importante medir la longitud total en el área de interés. Y también la diversidad de hábitat para poder evaluar si el mosaico de hábitats o usos del suelo está en una situación de estabilidad o de cambio (McGARIGAL y MARKS, 1995).

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS CAMBIOS AMBIENTALES EN EL PERÍODO 1957-1979-1996

Se ha centrado la atención sobre los cambios ambientales en el período 1956-1979-1996 a partir de la elaboración de una cubierta de usos del suelo para cada uno de estos años respectivamente. Esta cubierta se ha elaborado a partir de la digitalización de la información aportada por el llamado vuelo americano de 1957 (1:33.000), un vuelo de 1979 (1:25.000) y los ortofotomapas digitales de 1996 (1:5.000). En esta cubierta de usos del suelo se han distinguido los principales elementos que constituyen el mosaico paisajístico y que pueden ser diferenciados en los tres momentos analizados: bosque cerrado (donde el recubrimiento forestal permite observar únicamente las copas de los árboles), bosque abierto (donde el recubrimiento es mucho menos forestal y permite observar el interior del bosque), los pastos, las áreas cultivadas y las zonas denudadas.

La aplicación de Patch Analyst ha aportado entre otra la siguiente información, que por motivos de espacio no podemos presentar ni comentar de forma exhaustiva (ver tablas 1 y 2).

4. EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS AMBIENTALES EN EL PERÍODO 1956-1979-1996

El análisis de la información precedente (tablas nº 1 y nº 2) fruto de la caracterización de la estructura paisajística con Patch Analyst aporta una gran cantidad de información estadística que nos permite evaluar los cambios que se han producido a lo largo del período estudiado¹. Una evolución paisajística que se enmarca en un cambio socioeconómico que produjo una progresiva despoblación de esta zona hasta el punto que globalmente el Alta Garrotxa llegó a perder en el período 1950-91 el 85% de su población diseminada (VILA, 1999).

Entre los datos recogidos en las tablas nº 1 y nº 2 cabe destacar, teniendo en cuenta el limitado espacio de la comunicación, los siguientes: en primer lugar en cuanto a la superficie ocupada por las distintas cubiertas del suelos cabe resaltar que el bosque cerrado ha pasado de las 2.526 Ha (45% del total) a 4.111 (80%) lo que significa en términos relativos un incremento del 62,7%. En contraposición las zonas ocupadas por bosque abierto han pasado de 1.417 Ha (25%) a 562 Ha (11%), reducción del 60,3%. Los pastos han pasado de representar 1.437 Ha (25%) a sólo 305 Ha (6%) una disminución del 79%. Los cultivos de 111 Ha (2%) han pasado a poco más de 5 Ha (0,1%), lo que representa la desaparición del 95%. Finalmente las zonas denudadas se han mantenido en una situación mucho más estática, sin duda que por sus mismas dificultades de colonización, y así pues han pasado de ocupar 126 Ha (2,2%) a 105 Ha (2%).

Tabla 1. Relaciones de nº, tamaño y forma de los distintos fragmentos

Class Land Use/	Total Area (ha)	Percent Total Area	Number of Patches	Mean Size of Patch (ha)	Median Size Patch (ha)
1957					
Pastos	1437.52	25.6	52	27.64	2.62
Denudado	125.99	2.2	43	2.93	1.42
Cultivos	110.82	2.0	20	5.54	2.97
Bosque cerrado	2526.17	45.0	28	90.22	39.57
Bosque abierto	1417.77	25.2	23	61.64	26.56
1979					
Pastos	581.70	10.56	58	10.03	3.84
Denudado	119.42	2.17	45	2.65	1.59
Bosque abierto	297.69	5.41	18	16.54	11.64
Cultivos	2.46	0.04	2	1.23	1.11
Bosque cerrado	4506.23	81.82	3	1502.08	9.90
1996					
Denudado	105.19	2.057	207	0.51	0.21
Bosque abierto/pastos	488.69	9.558	180	2.71	1.11
Bosque cerrado	4111.10	80.404	9	456.79	0.59
Bosque abierto/denudado	73.30	1.434	21	3.49	1.55
Pastos	305.33	5.972	88	3.47	0.99
Cultivos	5.30	0.104	5	1.06	0.83

Tabla 2. Relaciones de presencia absoluta y relativa de «edge»

Class Land Use	Percent Total Area	Total Edge (m.)	Edge Density (m./ha)	Mean Patch Edge (m/patch)	Perimeter-Area Mean Ratio (m/ha)
1957					
Pastos	25.6	148537.9	26.4	2856.5	371.3
Denudado	2.2	55826.8	9.9	1298.3	605.1
Cultivos	2.0	22485.9	4.0	1124.3	275.1
Bosque cerrado	45.0	239158.3	42.6	8541.4	157.3
Bosque abierto	25.2	121179.0	21.6	5268.7	153.0
1979					
Pastos	10.56	101421.8	18.4	1748.7	304.5
Denudado	2.17	51341.8	9.3	1140.9	563.3
Bosque abierto	5.41	44907.6	8.2	2494.9	197.8
Cultivos	0.04	943.3	0.2	471.7	386.9
Bosque cerrado	81.82	186257.7	33.8	62085.9	184.4
1996					
Bosque abierto/pastos	9.558	158950.5	31.1	883.1	765.9
Bosque cerrado	80.404	417118.8	81.6	46346.5	18099.9
B. abierto/denudado	1.434	24960.6	4.9	1188.6	287989.9
Pastos	5.972	95510.7	18.7	1085.3	2604.3
Cultivos	0.104	2865.9	0.6	573.2	816.0

¹ Si se observan detalladamente los resultados de las tablas nº 1 y nº 2 puede dar la sensación que en el período 1979-1996 se haya producido una cierta y ligera diversificación de la estructura paisajística. Ésta es sin duda una apreciación errónea ya que no ha habido en estos años ningún cambio significativo en la dinámica territorial que haya modificado la tendencia de abandono de actividades tradicionales y homogeneización del paisaje. Sin duda esta apreciación se deriva del hecho que la información del año 1996 está digitalizada a escala 1:5.000 y por tanto con un grado de detalle es mucho mayor que la información de 1979 o también que la de 1956. La decisión de utilizar ortofotomapas 1:5.000 responde a la voluntad de continuar perfilando detalladamente toda la estructura paisajística, distinguiendo por ejemplo los distintos tipos de bosque con la intención de continuar analizando y valorando en profundidad la actual estructura paisajística y posteriormente plantear pautas de gestión para introducir una política de diversificación paisajística y biológica.

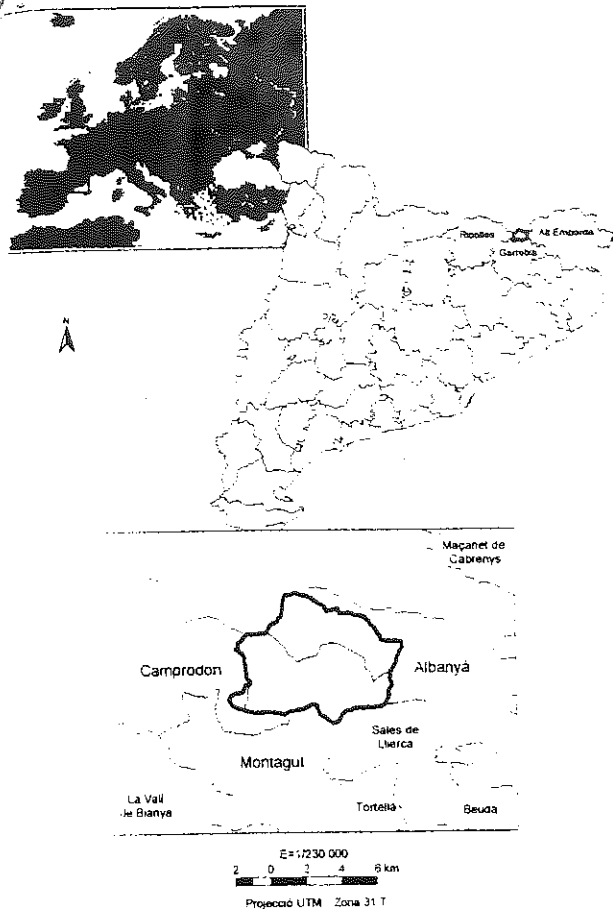


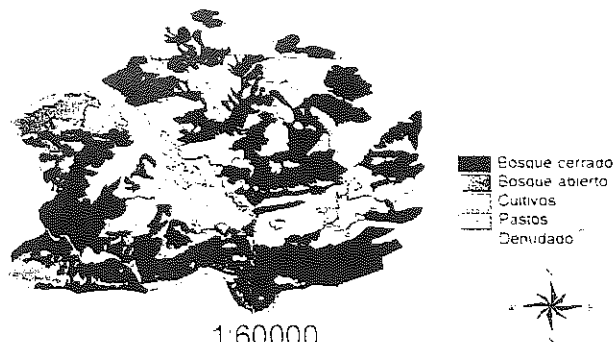
Figura 1. Mapa de localización del área de estudio

En segundo lugar en cuanto al número de fragmentos y su dimensión se pone de manifiesto una reducción del número de fragmentos de bosque en su proceso de expansión, de 28 se pasa a 9 con un significativo incremento de su superficie, en concreto de 90,2 Ha a 456,7 Ha. En contraposición los usos del suelo que habían tenido un papel muy destacado hace cuatro décadas y que entran en recesión incrementan el número de fragmentos pero disminuye notablemente su superficie. Así por ejemplo se pasa de 52 fragmentos de pastos con una extensión media de 27,6 Ha a 88 de 3,4 Ha. Cuando son usos del suelo poco importantes los que entran también en un claro proceso de recesión se produce una rápida reducción tanto del número de fragmentos como de su superficie. Así pues de 20 fragmentos de cultivos de 5,5 Ha se pasa a sólo 5 fragmentos de 1 Ha.

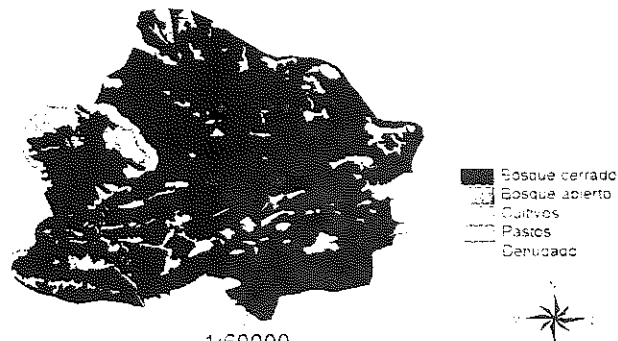
En tercer lugar en cuanto a la longitud ocupada por «edge» se observa como regla general que las cubiertas del suelo en expansión disponen de un progresivo incremento tanto en cifras absolutas como relativas de su ecotono o hábitat de borde. De esta manera el «edge» del bosque cerrado ha pasado de 42,6 m/Ha a 81,6 m/Ha. En cambio los que están en retroceso experimentan así mismo una disminución de su «edge», el del pasto ha pasado de 26,4 m/Ha a 18,7 m/Ha y el del cultivo de 4 m/Ha a 0,6 m/Ha.

Todo este conjunto de datos ilustran perfectamente un típico proceso de homogeneización del paisaje que está originando una progresiva pérdida de diversidad paisajística y biológica, un ejemplo bien ilustrativo de este negativo proceso ha sido la desaparición del águila perdicera (*Hieratus fasciatus*) en la década de los años 80, una pérdida producida, entre otros factores por la progresiva desaparición de su hábitat de caza. Esta nueva realidad paisajística favorece la expansión

USOS DEL SUELO 1957



USOS DEL SUELO 1979



USOS DEL SUELO 1996

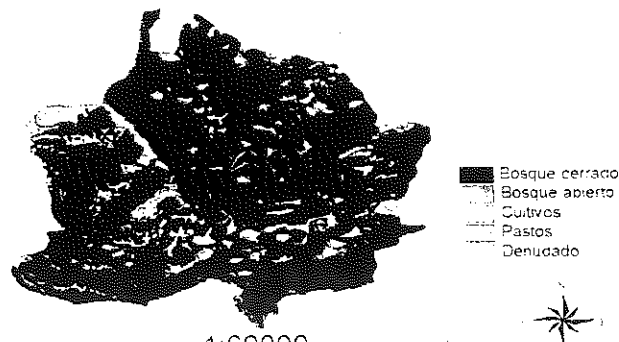


Figura 2. Usos del suelo en 1957, 1979 y 1996

de cadenas tróficas del tipo bellota –*Columba palumbus* / *Garrulus glandarius*– *Accipiter gentilis* o bellota –*Apodemus sylvaticus*– *Strix aluco*. Y en cambio reduce progresivamente la posibilidad de pervivencia de cadenas tróficas del tipo artrópodo / semilla –*Alectoris rufa* –*Aquila chrysaetos* / *Hieratus fasciatus* o hierba– *Oryctolagus cuniculus* –*Buteo buteo* (MACIAS, 2001).

CONCLUSIONES

En primer lugar destacar la gran utilidad de Patch Analyst para el estudio de la estructura paisajística de un área determinada, ya que aporta una gran cantidad de información estadística que nos permite evaluar con más exactitud el impacto de los procesos de cambio paisajístico o valorar la situación en un momento dado.

En segundo lugar señalar que en el caso concreto de los valles d'Hortmoier y Sant Aniol se observa un claro proceso de homogeneización paisajística que se puede caracterizar y evaluar perfectamente con los distintos parámetros de Patch Analyst. Esta dinámica de homogeneización se ha fundamen-

tado en un incremento progresivo de los bosques cerrados en detrimento de los bosques abiertos, los pastos y los cultivos originando una pérdida progresiva de su diversidad paisajística y biológica.

BIBLIOGRAFÍA

- ELKIE, P.C., REMPEL R.S., CARR, A.P. *Patch Analyst User's Manual A Tool for Quantifying Landscape Structure*. Thunder Bay, Ontario: Ontario Ministry of Natural Resource Northwest Science and Technology Technical Manual TM-0002, 1999, 22 pp.
- MACIAS, M. «El patrimoni natural: la fauna vertebrada. L'Alta Garrotxa, una terra trencada», en *Revista de Girona*, 206, 2001, pp. 67-71.

- MCGARIGAL, K. y MARKS, B. *FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure*. Washington, DC: United States Department of Agriculture General Technical Report PNW-GTR-351, 1995, 42 pp.
- VILA, J. *Anàlisi i valoració dels boscos de les Valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa)*. Tesis doctoral, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Univeristat de Barcelona, 1999, 510 pp.
- VILA, J. «El paisatge. L'Alta Garrotxa, una terra trencada», en *Revista de Girona*, 206, 2001, pp. 79-82.
- VIÑAS, X. «El patrimoni natural: la flora i la vegetació. L'Alta Garrotxa, una terra trencada», en *Revista de Girona*, 206, 2001, pp. 63-66.
- WELCH, J.M. y VILA, J. «Landscape Homogenization and Habitat Conservation in Catalunya», en *The association of American Geographers Annual Meeting*, New York City, New York, 2001.

Entidades organizadoras

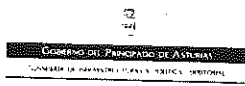


UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Departamento de Geografía



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Centro de Cooperación y Desarrollo
Territorial (CeCodet)

Entidades patrocinadoras



Ayuntamientos



Oviedo



Gijón



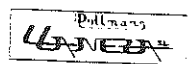
Mieres



Cangas del
Narcea



Cangas de
Onís



IMPRESIÓN DIGITAL

Primera edición, octubre 2001. Todos los derechos reservados.

© Copyright de los textos: Los autores.

© Copyright de esta edición: Universidad de Oviedo, Dpto. de Geografía, CeCodet; AGE y GEA

I.S.B.N. 84-9704-037-6

Depósito Legal AS-3116-2001

La edición de este libro fue coordinada por Fermín Rodríguez Gutiérrez y en ella colaboraron Rafael Menéndez Fernández, Sylvia Montes Vigón y Mónica Poncelas Nieto; José Luis González Vázquez diseñó la portada.



Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles

Oviedo, noviembre de 2001