

Dinámica de Usos de Suelo y Paisaje en la Cuenca de la Tordera (1987, 1992, 1997 y 2002)

Jorge Sánchez Valdez

Autor

Martí Boada Junca

Tutor Académico

Diego Varga I Linde

Asesor del Proyecto

ICTA. Universidad Autónoma de Barcelona.

30 de Junio del 2011

Palabras clave:

Ecología del Paisaje, Usos de Suelo, SIG, Impacto Ambiental.

Sumario:

1. Introducción. 2. Objetivos. 3. Metodología. 4. Resultados 5. Conclusiones
6. Bibliografía.

1. Introducción

Por medio de este estudio se pretende describir la evolución cronológica (1987, 1992, 1997 y 2002) que ha tenido el uso del suelo, en toda el área que comprende la Cuenca del río Tordera, localizada en Catalunya, entre las provincias de Barcelona y Girona. Dentro de la cuenca se encuentra el río Tordera, que tiene al norte como zona de inicio principal al Parque Natural Montseny, pero que también recibe aportes desde Arbúcies y Santa Coloma de Farners, y desemboca en el delta de la Tordera ubicado entre Blanes y Malgrat de Mar.



Imagen 3. (Izquierda) Imagen Satelital de la Ubicación Geográfica de Catalunya en Europa y (Derecha) Representación Cartográfica de Catalunya destacando la ubicación de Barcelona y la Cuenca de la Tordera. Fuente: Observatori de la Tordera.

El análisis se enfoca en toda el área de la Cuenca, tratando de describir la dinámica en los usos de suelo y paisajes, además de como ha sido esta durante los periodos estudiados, considerando un poco a las posibles consecuencias y causas de los cambios. Esto gracias a la información extraída de mapas de uso de suelo de los años 1987,1992, 1997 y 2002, aunado también a la consulta de bibliografía que aporte mejores bases a la información.

La amplitud e influencia de este cuenca, hacen que sea una zona de gran importancia, no solo por los servicios ambientales que ofrece a los ecosistemas de la zona, sino también desde un punto social, ya que favorece diferentes

actividades económicas, que van desde las primarias hasta el sector de servicios, sin dejar de lado al sector industrial y a la construcción.

Las razones por las cuales resulta interesante un estudio de este tipo, derivan de la necesidad, de conocer las transformaciones que ha sufrido la cuenca, en sus usos de suelo, ya sea por causas naturales ó también debido a la presión sufrida por actividades antropicas, que la han llevado a una diversifican de usos y sistemas ecológicos y sociales, etc. Lo cual tiene impactos no solo desde un punto de vista paisajístico sino que altera, la dinámica ecológica que se ha mantenido desde épocas muy remotas, generando variaciones en la ecología del paisaje, que deseamos expresar en este estudio.

2. Objetivos

El objetivo general del presente proyecto consiste en conocer la dinámica y los cambios en los usos y cubiertas del suelo de la cuenca de la Tordera en los años 1987, 1992, 1997 y 2002.

Pero para lograr este objetivo principal, hemos tenido que plantear a modo de objetivo, el cuantificar los cambios en los usos de suelo de las zonas de estudio para los años estudiados y las diferencias sufridas en los periodos de transición.

Una vez cumpliendo el objetivo antes mencionado, podremos analizar la información obtenida y así sabremos como ha sido la composición para cada año, así como también como ha sido la variación categoría por categoría.

Otro objetivo secundario consistió en realizar un análisis evolutivo y retrospectivo de las cubiertas de suelo para el periodo 1987-2002, para así conocer las diferencias en la ocupación del territorio según los usos de suelo y ver claramente los procesos de desplazamiento y cesión de territorio que los mismos experimentan.

Cumpliendo estos objetivos, tendremos bastante información en la cual basarnos al momento de indagar un poco sobre las consecuencias y posibles causas de los cambios.

3. Metodología

En el presente trabajo nos hemos enfocado especialmente en el primer nivel que describe la ecología del paisaje, es decir sobre la composición de los elementos, mientras que el segundo nivel, es decir el de la estructura no ha sido objeto de estudio y puede ser la temática de algún futuro estudio.

Tenemos entonces que para poder estudiar la Composición Paisajística, tuvimos que desarrollar una serie de pasos que nos condujeran hasta la información y objetivos que deseamos.

Para empezar, es que a través de la página de internet de la Generalitat de Catalunya, en específico del Departamento de Medio Ambiente, descargamos la Cartografía de Usos y Cubiertas del suelo de los años 1987, 1992, 1997 y 2002, los cuales han sido obtenidos a través de Thematic Mapper (MP) del satélite Landsat.

Estas cartografías descargadas que venían en formato “.img” compatible con el programa Miramon, por lo que tuvimos que transformarlas a formato “.grid” para ser utilizadas con software Arcgis. Estos cambios de formato los llevamos a cabo de 2 formas, la primera a través de un software que hace la conversión de un formato a otro y la segunda fue guardándolas en formato TIF (Tagged Image File Format) en el programa Miramon, para abrirlas posteriormente con Arcgis y ser guardadas en formato “.grid”. Con el fin de tener la misma leyenda en todas las cartografías, se ha exportado el archivo “usos 92” y ha sido adjuntado a cada cartografía.

También utilizamos Cartografías de la Región de Catalunya, además de la de municipios y comarcas, que sirvieron para explicar mejor el contexto geográfico del área de estudio. Además de estas cartografías utilizamos la cartografía de la cuenca, que nos sirvió como plantilla para la delimitación del área de estudio. Esta cartografía de la cuenca, fue transformada de polilínea a polígono, para luego ser transformada de formato Vectorial a Raster, para que fuera compatible con el resto de las cartografías.

Después con el programa Arcgis, utilizamos la herramienta “multiplicar” con las capas de la cuenca y la de usos de suelo de cada año estudiado, para obtener el área delimitada con los usos correspondientes según el año. A estas nuevas cartografías también se le ha agregado la tabla que contiene las leyendas en común.

Seguido de esto, ordenamos la información extraída de las tablas del SIG, de tal forma, que ahora tenemos un inventario con cada uso y su superficie, de cada año (1987, 1992, 1997 y 2002), después de esto analizamos las diferencias entre cada año, para saber cómo ha sido la etapa de transición experimentada dentro de cada periodo.

Después de esto, con la finalidad de cumplir nuestro objetivo de realizar un análisis retrospectivo y evolutivo, solo tomamos en cuenta al periodo general, que va desde 1987 al 2002, por lo que conformamos 4 bloques, en los que se agrupamos a los usos de suelo que mantienen cierta relación, estos grupos fueron:

- Antropizados. Este grupo hace referencia a los usos en los cuales la influencia humana es el factor más influyente de entre todos los grupos, tenemos entonces que dentro de este grupo se encuentran Usos de suelo como Urbanizaciones, Cascos Urbanos, Zonas Industriales y Comerciales e Infraestructuras Viarias.
- Cultivos. Dentro de este grupo quedan englobados los usos de suelo y cubiertas vegetales, que hacen referencia a actividades primarias de

producción Agrícola, como es el caso de los Cultivos de Secano, Cultivos de Riego, Frutales de Secano, Frutales de Riego y Viñedos.

- Bosques. Incluye a los usos relacionados a los usos de suelo Forestales, como es el caso de los Bosques Esclerófilos, Bosques Aciculifolios y Bosques Caducifolios.
- Prados. Este grupo solo incluye al grupo denominado Prados y Sotobosques.

Es importante mencionar que hubo algunos usos de suelo que quedaron fuera de estos grupos, debido a que tienen poca influencia ya que ocupan áreas muy pequeñas y estaban poco relacionados con los grupos.

Seguido de esto para el análisis Evolutivo, utilizamos la imagen Raster de cada grupo (Antropizados, Cultivos, Bosques y Prados) del año 1987 y la multiplicamos por las cubiertas de uso de suelo general del 2002, para así conocer como vario la ocupación en ese territorio. Posteriormente hicimos el proceso contrario, ya que utilizamos las imágenes Raster de 2002 correspondiente a cada grupo y las multiplicamos por la capa de cubiertas general de 1987 para tener una visión en retrospectivo de que usos solía haber en la zona que ocupó cada grupo.

4. Resultados

Empezare diciendo que para este capítulo dividimos la información en dos apartados, el primero referente a la composición según los tipos de usos, en la que analizamos el comportamiento del área (aumentos y disminuciones), a este apartado le denominaremos Composición por Categorías. Mientras que el segundo grupo, que denominamos Análisis de la Composición Paisajística se enfoca en la ubicación de usos que hemos agrupado y como ha sido la dinámica de desplazar y ceder territorio a través de la visión retrospectiva y evolutiva.

Cabe mencionar, antes de entrar en materia, que el total de Usos de suelo y Cubiertas, en que hemos clasificado el territorio y que hemos utilizado haciendo a 20 grupos, que definiremos a continuación:

- Fuera del Ámbito de Catalunya. Esta clasificación hace referencia a las zonas geográficas, que están presentes en la cartografía consultada pero que no forman parte de Catalunya.
- Agua Continental. Son aquellos cuerpos de agua permanentes que hasta cierto punto se podría decir que se encuentran alejados de zonas costeras, con excepción de las desembocaduras de ríos y algunas otras corrientes de agua.
- Agua Marina. Este término hace referencia al agua que compone los mares y océanos.
- Nieve. Hace referencia a las Zonas que debido a sus condiciones climáticas presentan bajas temperaturas y como consecuencia las precipitaciones suelen ser en forma de nevadas o fenómenos climáticos similares.
- Infraestructuras Viarias. Hace referencia al conjunto de elementos o servicios necesarios para el funcionamiento de la vialidad.
- Urbanizaciones. Conjunto de construcciones las cuales deben de cumplir con ciertas características (servicios básicos y transporte público, delimitaciones, etc.)
- Cascos Urbanos. Conjunto de edificaciones de una ciudad, hasta donde termina su agrupación.
- Zonas Industriales y Comerciales. Son las zonas que albergan este tipo de actividades de forma más intensa.
- Cultivos Secano. Es la agricultura que solo hace uso del agua proveniente de las precipitaciones, que tiene por principal finalidad la producción de hortalizas, cereales, etc.

- Cultivos Riego. Es la agricultura que en la cual hay aportaciones de agua hasta cierto punto controladas por el humano, que tiene por principal finalidad la producción de hortalizas, cereales, etc.
- Frutales de Secano. Es la agricultura que solo hace uso del agua proveniente de las precipitaciones, que tiene por principal finalidad la producción Frutícola.
- Frutales de Riego. Es la agricultura que en la cual hay aportaciones de agua hasta cierto punto controladas por el humano, que tiene por principal finalidad la producción Frutícola.
- Viñedos. Son las plantaciones de vides para la producción de uvas de mesa o de vino.
- Prados y Sotobosques. Estas se caracterizan por ser tierras llanas o de relieve suave, que alberga a plantas herbáceas verdes perennes, de escasa altura y raíces poco profundas que forman un tapizado de densidad considerable.
- Bosques Esclerófilos. Corresponde a una formación vegetal que se caracteriza por poseer hojas duras y entrenudos cortos, típicamente se puede encontrar en clima mediterráneo.
- Bosque Caducifolio. Formación vegetal que se caracteriza por la predominancia de especies que pierden sus hojas en otoño e invierno.
- Bosque Aciculifolios. Son aquellos bosques compuestos principalmente por coníferas.
- Vegetación Zonas Húmedas. Formación vegetal que se caracteriza por su adaptación a la humedad de ciertas zonas.
- Vegetación Escasa o Nula. Zonas con poca presencia vegetal.
- Zonas Cremadas. Aquellas zonas que han sufrido algún siniestro relacionado con incendios.
- Playas. Zonas costeras que se caracterizan por ser un depósito de sedimentos no consolidados que varían entre arenas y gravas.

Dentro de los resultados por Categorías, pudimos observar que desde el principio 7 categorías ocupan más del 90% del territorio.

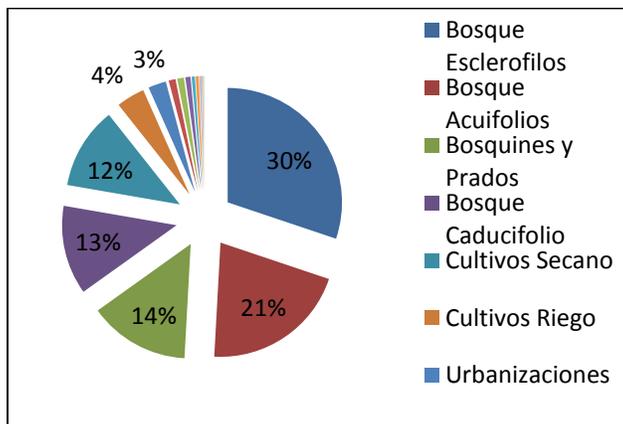


Grafico 1. Proporción de Usos de Suelo en el año de 1987 en la Cuenca del rio Tordera.

También pudimos observar que el periodo en el que hubo más actividad fue entre 1992 y 1997, presentándose una variación en 7681.23 Has. En la evolución general (1987-2002), observamos que 6804.63 Has cambiaron de Uso.

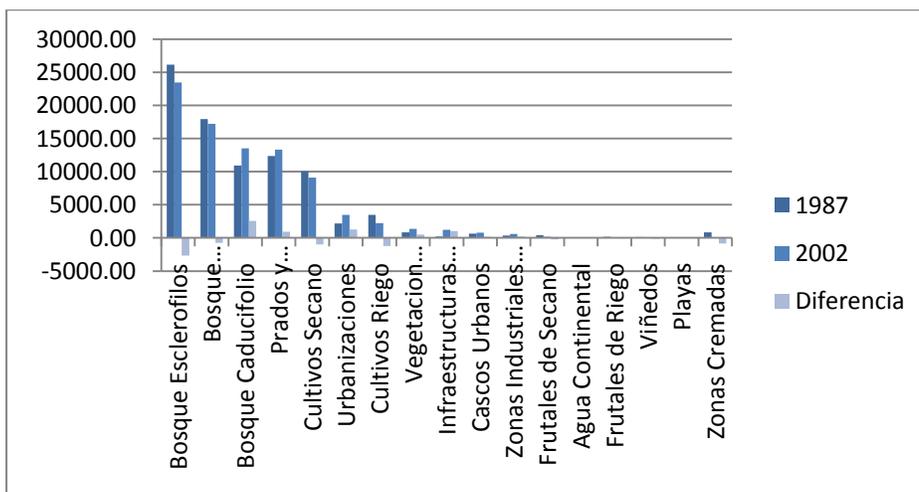


Grafico 3. Comparativa y cambios de Uso de Suelo por categorías durante 1987-2002. Fuente: Elaboración Propia.

A simple vista en la grafica el aumento más importante que se puede observar es el de los bosques caducifolios que significa un aumento del 23%, seguido de este

destaca el aumento que experimentaron las urbanizaciones que pese a ocupar una porción pequeña del territorio, creció en un 57.5 %.

Pero sin duda uno de las variaciones más drásticas y pese a solo ocupar un área muy reducida, es la que sufrió la Infraestructura Viaria ya que aumento en un 466% o lo que sería lo mismo, algo más de 4 veces su tamaño en 15 años. Otro punto que sobresale es el aumento en las áreas clasificadas como de Vegetación Escasa o Nula, que pese a ser zonas muy pequeñas aumentaron su área en un 60%. Un comportamiento similar lo tuvieron las Zonas Industriales y Comerciales que aumentaron su área un 56% pero que siguen ocupando una fracción pequeña en el territorio. Pero pese a todo, el aumento más extremo lo sufrió la clasificación denominada Aguas Continentales que en 1987 ocupaba 4.23 Has. y en el 2002 llego a ocupar 94.23 Has, lo que nos dice que aumento 21 veces su tamaño inicial, esto probablemente se deba a acciones de origen antropológico, como proyectos hidráulicos y de ingeniería civil, así como también a posibles errores en la cartografía.

Una de las reducciones que más destaca es la que sufrieron los Bosques Esclerófilos de 2660.49 Has o lo que sería lo mismo -10%. Después se encuentran los Cultivos de Riego que redujeron su superficie en un 35%, luego los Cultivos de Secano que bajaron su área en un 9.5%, posteriormente se encuentran los Bosques Aciculifolios que disminuyeron su superficie en un 4%.

Después de estos casos que ocupan áreas de muy considerable extensión, están algunos que debido a que ocupan extensiones del territorio más moderadas, han sufrido cambios que se podrían considerar más drásticos pero que podrían tener menor impacto, entre estos se encuentran los Frutales de Secano que en 1987 ocupaban 396.06 Has y que se redujeron en un poco más de la mitad (56.89%), después se encuentran los Viñedos que sufrieron una reducción de 103.14 Has y que de por si ocupaba una fracción pequeña del territorio, esto le significo una reducción del 84%, después aparecen los Frutales de Riego que bajaron su superficie un 43% y por último se encuentran las Playas, que pese a que una

reducción de 1.63 Has a simple vista parezca una pérdida mínima, no lo es debido a lo frágil y reducido de este tipo de Uso de Suelo.

En el análisis de la composición paisajística que hicimos desde dos puntos de vista encontrados, en que primero esta a modo de Retrospección, usando como base las zonas ocupadas en 1987, cual es la ocupación en el 2002. Y a modo de Evolución el proceso contrario.

Para esto los cambios los expresamos de forma más generalizada mediante la observación de ganancias y pérdidas que experimentaron los grupos, nótese que al decir pérdidas se hace referencia a la superficie que fue ocupada directamente por otro grupo diferente al inicial y por ganancias a las invasiones en 2002 de un grupo, en la superficie que ocupaba otro en 1987.

	Ganancias	Perdidas	Sin Cambios	Equilibrio	Total
Antropizados	2661.84	227.07	3147.39	2434.77	5809.23
Cultivos	2509.38	4815.9	8979.12	-2306.52	11488.5
Bosques	7970.94	8698.77	45948.15	-727.83	53919.09
Prados	7373.16	6773.58	5221.89	599.58	12595.05

Tabla 10. Comportamiento por grupos. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla podemos observar que el grupo mas dinámico fue el de los Bosques, el cual desplazo a otros usos en 7970.94 Has, pero que a su vez fue desplazado de 8698.77 Has que ocupaba. El grupo de prados se comporto de forma similar pero al final la diferencia, entre lo que ocupo y lo que lo desplazaron arroja valores positivos, mostrando un incremento de 599.58 Has.

El grupo que resulto más beneficiado de esta dinámica de invadir y ceder terreno fue Antropizados, ya que la superficie que podríamos decir invadió es mas de 10 veces mayor a la que se dio, por lo que los valores en el campo de Equilibrio son positivos y los más altos, en este sentido. Los Cultivos experimentaron las pérdidas destacables, ya que se puede considerar que los cultivos solo invadieron aproximadamente la mitad de la superficie en que fueron invadidos

5. Conclusiones

Se observa una pérdida de los usos y cubiertas agrícolas, lo cual refleja que por desgracia la zona de estudio no ha sido la excepción, en esta crisis del sistema económico rural. Por lo que es posible que haya pasado de una economía autosuficiente que tenía una gran diversidad de actividades dispersas por todo el territorio, a una intensificación de tan solo algunas cuantas actividades, que ocupan gran parte del territorio, además de que por lo general estas actividades se concentran en ciertas zonas, favoreciendo el despoblamiento de las otras zonas menos favorecidas.

Desgraciadamente el modelo económico actual que tiende a intensificar los aprovechamientos con la finalidad de abaratar costes, etc., ha provocado el cambio a un nuevo sistema productivo que ha transformado nuevamente el paisaje, generalmente siguiendo estas 2 dinámicas: Homogenización paisajística debida a la constante expansión de ciertos usos de suelo y por otro lado la fragmentación, especialmente en las zonas agrícolas, también debida al aumento de la presencia forestal. Esto no es totalmente malo ya que hasta cierto punto esto ayuda a contrarrestar la sobrexplotación forestal en otros lugares, pero por desgracia también implica una pérdida de paisajes en el mosaico, que influenciado por la agricultura ha desarrollado diferentes hábitats, además de que si estas zonas forestales no son gestionadas correctamente, existe la posibilidad de que aumenten ciertos tipos de riesgos, como el de incendio forestal.

Otro fenómeno clave en el crecimiento poblacional es causado por la cercanía que tienen algunos de estos municipios con la zona metropolitana de Barcelona, debido a esto hay personas que prefieren mudarse a vivir en estos municipios, ya sea por que el precio de las viviendas pueda ser más accesible, las casas más espaciaosas o una ubicación mejor conectada, muchos optan por movilizarse distancias considerables diariamente, hacia sus lugares de trabajo y viceversa. Otro factor a tomar en cuenta es causado por el uso de segundas residencias o

por el turismo que visita los municipios, ya que estas poblaciones no aparecen en los censos poblacionales, pero ejercen una presión importante en la región.

Para finalizar, cabe destacar que el proceso de aforestación de las zonas de montaña, en nuestro caso no ha sido muy marcado, como si lo es en los estudios realizados en el Vall d'Olzinelles y el Vall de Santa Fe, en los que se ha constatado, el fenómeno de aforestación, mientras que en este proyecto hemos observado un fenómeno contrario, ya que observamos una ligera pérdida de Superficie Forestal. Posiblemente las razones de esta discrepancia, sean causadas por las diferentes categorías establecidas, para las cuales se han desarrollado clasificaciones en que se manejan criterios y exactitud diferentes. A su vez otro factor clave, puede ser causado por la diferencia en la duración de los periodos de estudio o rango temporal, ya que en este caso, solo hemos analizado un periodo de 15 años.

Bibliografía

Libros.

BOADA M; MAYO S; MANEJA R; (2008); *“Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera”*; Barcelona; Institució Catalana d'Historia Natural.

GUTIÉRREZ C; (1999); *“La Tordera: perspectiva geogràfica històrica d'un riu”* ; Sant Celoni; Ajuntament DL.

Institut Cartogràfic de Catalunya (1998); *“LUCC data requirements workshop : survey of needs, gaps and priorities on data for land-use/land-cover change research : Barcelona, 11-14 November 1997 / organised by IGBP/IHDP-LUCC and IGBP-DIS”*; Barcelona; Generalitat de Catalunya.

BOADA M; TOLEDO V; (2003) *“El Planeta, nuestro cuerpo: la ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad”*; México; Fondo de Cultura Económica.

Artículos.

MAYO S; GÓMEZ F; MAS-PLA J; (2008); “Caracterizació de la conca de la Tordera”. *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. P. 17-40.

OTERO I; BOADA M; BADIA A; PIQUERAS S; (2008); “El canvi global a la conca de la Tordera”. *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. P. 95-129.

URGELL A; RUBIO M; (2008); “El marc socioeconòmic de la Tordera”; *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. P. 131-156.

VARGA D; VILA J; (2005) “Ecología del paisaje y sistemas de información geográfica ante el cambio socioambiental en las áreas de montaña mediterránea. Una aproximación metodológica al caso de los valles d’Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa. Girona)” ; *Revista Internacional de Ciencias Sociales* Nº 25. P. 58-73.

COHEN M; VARGA D; VILA J; BARRASAUD A; (2011); “A multi-scale and multi-disciplinary approach to monitor landscape dynamics: a case study in the Catalan pre-Pyrenees (Spain)”; *The Geographical Journal* Vol. 177 No. 1, P. 79–91.

PEREZ M; GARCIA M; (2002); “Evolución del paisaje en la cuenca baja del río Jarama”; *Observatorio medioambiental* 6, P. 177-193.

Documentos no publicados.

VILA J; VARGA D; LLAUSÁS A; RIBAS A; (2006); “Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (*landscape ecology*). Una interpretación desde la geografía”; *Universitat de Girona. Unitat de Geografia i Institut de Medi Ambient*.

VARGA D; (2007); “Paisatge i abandonament agrari a la muntanya mediterrània: una aproximació al cas de les valls d’Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa) des de l’ecologia del paisatge.”; *Tesis Doctoral; Universitat de Girona*.

ROCA E; URGELL A; (2006) “L’OBSERVATORI: SEGUIMENT DE LA DIMENSIÓ SOCIAL DELS RECURSOS HÍDRICS DE LA CONCA DE LA TORDERA PERÍODE 2005”. UAB.