



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**ANÁLISIS DE LOS PATRONES DE EVOLUCIÓN
DE LAS COBERTURAS FORESTALES EN LA
PROVINCIA DE CASTELLÓN EN LOS ÚLTIMOS
50 AÑOS**

Tesis doctoral presentada por: Rafael Delgado Artés

Programa de doctorado “Producción Vegetal y Ecosistemas Agroforestales”

Directores:

Dra. Virginia Garófano Gómez

Dr. José Vicente Oliver Villanueva

Dr. Eduardo Rojas Briales

Tutor:

Dr. Santiago Reyna Doménech

Valencia, 7 de julio de 2015

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Justificación	6
1.3	Estado del arte	15
2	OBJETIVOS	21
2.1	Objetivo general	21
2.2	Objetivos específicos y operativos	21
3	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1	Área de estudio	23
3.1.1	Marco geográfico	24
3.1.2	Relieve y tectónica	25
3.1.3	Marco climático	45
3.1.4	Hidrología	52
3.1.5	Marco forestal	54
3.1.6	Marco histórico y demográfico	65
3.2	Materiales y métodos para el análisis de la distribución espacial de los usos, coberturas y sus cambios	71
3.2.1	Clasificación del territorio en coberturas y usos	74
3.2.2	Adquisición de la información. Procesado y fotointerpretación de imágenes aéreas	99
3.2.3	Caracterización de las variables de la estación	107
3.2.4	Análisis de la distribución espacial de las coberturas y usos y sus cambios	114
3.3	Materiales y métodos para el análisis de las trayectorias de cambio	122
3.3.1	Análisis univariante	122
3.3.2	Análisis chi-cuadrado (χ^2) para variables categóricas	125
3.3.3	Análisis multivariante	125

3.3.4	Random forest	129
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	133
4.1	Evolución de la Fcc Forestal en la provincia de Castellón entre 1957 y 2007	133
4.1.1	Resultados a escala provincial	135
4.1.2	Resultados a escala comarcal	141
4.2	Distribución, evolución, persistencia y cambios normalizados en las coberturas y usos del suelo entre 1957 y 2007	155
4.2.1	Distribución y evolución de las coberturas y usos	156
4.2.2	Persistencia y cambios normalizados	171
4.3	Índices de cambio de las coberturas y usos entre 1957 y 2007	195
4.3.1	Coberturas y usos de nivel I	197
4.3.2	Coberturas y usos de nivel II	208
4.4	Influencia de las características de la estación sobre las trayectorias forestales progresivas y estables	219
4.4.1	Tipos de trayectorias y su distribución	224
4.4.2	Similitud de las trayectorias y agrupación en función de las variables físicas continuas y categóricas	227
4.4.3	Interpretación multivariante de las trayectorias, previa selección de las variables continuas	259
4.4.4	Interpretación multivariante de las trayectorias según las variables categóricas	267
4.4.5	Modelo multclasificadorio y ranking de variables (Random Forests)	274
5	CONCLUSIONES	282
5.1	Conclusiones sobre la metodología empleada en la investigación	282
5.2	Conclusiones sobre la evolución de las coberturas y los usos del suelo entre 1957 y 2007	283
5.2.1	Características más importantes y patrones generales en la evolución de las distintas coberturas y usos del suelo	283
5.2.2	Evolución del abandono agrícola y su influencia sobre la expansión de las coberturas forestales	284
5.2.3	Patrones de evolución de las coberturas forestales	286

5.3 Conclusiones sobre las tendencias de cambio y las trayectorias forestales progresivas en el terreno forestal entre 1957 y 2007	287
5.3.1 Tendencias generales de persistencia y cambio respecto a las coberturas forestales	287
5.3.2 Dinámica de las coberturas forestales deforestadas	289
5.3.3 Dinámica de las coberturas forestales densas	290
5.3.4 Variables con mayor influencia sobre las trayectorias observadas	291
5.3.5 Predicción de la evolución futura del territorio forestal en la provincia de Castellón en base a las tendencias analizadas	292
6 REFERENCIAS	296
ANEJOS	322