

Anexo II

TITULACIÓN: Grado en Ciencias Ambientales

MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales

CURSO ACADÉMICO: 2015-15



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Título del Trabajo Fin de Grado: Análisis de la evolución de los usos del suelo, recursos y parámetros físicos mediante técnicas de Teledetección y SIG

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Trabajo Fin de Grado

CÓDIGO: 10416001

CARÁCTER: Obligatorio

Créditos ECTS: 12

CURSO: Cuarto

CUATRIMESTRE: Segundo

2. TUTOR/COTUTOR (en su caso)

Tomás Fernández del Castillo

3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)

Experimental

4. COMPETENCIAS (*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias transversales:

CT-2 Capacidad de organización y planificación

CT-3 Ser capaz de comunicarse correctamente de forma oral y escrita

CT-7 Ser capaz de resolver problemas

CT-14 Razonamiento crítico

CT-16 Ser capaz de aprender de forma autónoma

CT-18 Creatividad

CT-25 Ser capaz de usar internet como medio de comunicación y como fuente de información

CT-30 Capacidad de autoevaluación

Competencias Específicas:

CE-12. Ser capaz de manejar Sistemas de Información Geográfica

CE-39. Capacidad de análisis e interpretación de datos.

CE-40. Capacidad en el manejo de herramientas informáticas y estadísticas aplicadas al medio ambiente.

CE-41. Capacidad en la elaboración e interpretación de cartografías temáticas.

* Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto

Resultados de aprendizaje

**Resultado
416001^a**

Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema ambiental real.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Resultado 416001B	Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
Resultado 416001C	Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
Resultado 416001D	Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.
Resultado 416001E	Utilizar adecuadamente las distintas fuentes y formatos de datos ambientales
Resultado 416001F	Tratar e interpretar imágenes de teledetección para aplicaciones ambientales
Resultado 416001G	Interpretar y elaborar mapas temáticos ambientales (suelos, vegetación, rocas, variables hidrometeorológicas, usos del suelo, especies, compuestos y contaminantes, etc.)
Resultado 416001H	Utilizar los métodos apropiados de análisis temático y espacial de datos ambientales dependiendo del contexto y los objetivos del problema ambiental planteado
Resultado 416001I	Modelizar fenómenos ambientales espacialmente distribuidos utilizando Sistemas de información geográfica
Resultado 416001J	Conocer la utilidad de los Sistemas de información ambiental en la gestión y evaluación del medio natural
Resultado 416001K	Emitir un informe de los resultados de un estudio ambiental

5. ANTECEDENTES

Las técnicas de Teledetección a partir de imágenes de satélite se vienen aplicando con asiduidad tanto a la cartografía de usos del suelo, recursos y parámetros físicos como a la detección de cambios (Barret and Curtis, 1995; Pinilla, 1995; Chuvieco, 1996).

La clasificación de usos del suelo se basa en la aplicación de técnicas de análisis multivariante, en los que cada una de las bandas de la imagen multispectral se considera como una variable (Pinilla, 1995; Richards, 1995). Hay varios métodos de clasificación, tanto de carácter no supervisado (sin conocimientos previos) como supervisado (con conocimientos previos), basados en la menor distancia de cada uno de los píxeles de la imagen al centroide de cada grupo o en la mayor probabilidad de pertenecer a él. Por lo tanto, a partir de imágenes multispectrales se pueden obtener una clasificación de sus píxeles y por tanto, una zonación o cartografía –si la imagen está debidamente referenciada- de acuerdo a un criterio como los usos del suelo, o recursos como la vegetación o la geología.

La respuesta espectral de la vegetación es muy característica, especialmente si se cuenta con bandas en la región del espectro visible y del infrarrojo próximo (sensible a pigmentos como la clorofila o los carotenos), las cuales suelen incorporar la mayor parte de los sensores a bordo de plataformas espaciales (Landsat, Spot, NOAA, Ikonos, Quickbird ...). Si además se tiene en cuenta la región del infrarrojo medio y térmico, se puede obtener información sobre la humedad. Por lo tanto, las imágenes de satélite pueden informar sobre el estado, el tipo y la densidad de la vegetación a partir de clasificaciones y de la determinación de índices basados en el contraste entre las bandas

del espectro visible y el infrarrojo (Elachi, 1987). En cuanto a la geología, los distintos minerales presentan igualmente distintas respuestas espectrales o firmas por lo que tanto las rocas como los suelos, pueden ser identificados y diferenciados mediante el análisis de imágenes de satélite (Gutierrez, 1993). Las técnicas a emplear en este caso van desde simples composiciones en color real y falso o al empleo de clasificaciones. Finalmente, como compendio, se pueden realizar clasificaciones de usos del suelo que tienen en cuenta la respuesta espectral de la vegetación, los suelos y otros tipos de cubiertas o recursos como las zonas urbanas o las superficies de agua.

Por otra parte, la medida de la radiancia por parte de los sensores a bordo de satélites que queda registrada mediante los niveles digitales de los píxeles de la imagen resultante, permite la estimación de distintos parámetros físicos (Elachi, 1987). El más directo es la reflectancia o albedo, definida como la cantidad de flujo de radiación electromagnética reflejado por una parcela de la superficie terrestre en relación con el flujo incidente; se estima mediante fórmulas empíricas en las que se tienen en cuenta diferentes aspectos como la radiación solar extraterrestre o la posición del sol en función de la época del año y la hora. A partir de éste, se pueden estimar otros como la insolación que incide durante un periodo determinado sobre el terreno, la temperatura, a partir de datos de registro en la banda del infrarrojo térmico (Sobrino, 2000) o de humedad, en función de los datos en las bandas del infrarrojo medio y del infrarrojo térmico (inercia térmica del agua).

La realización de clasificaciones o la determinación de índices y parámetros físicos no sólo es posible hacerla en un momento del tiempo, sino que se puede repetir para distintos momentos, y por lo tanto, estudiar su evolución a lo largo un periodo más o menos prolongado.

El análisis de fenómenos geográficos o espaciales como los considerados aquí se lleva a cabo en Sistemas de Información Geográfica, a través de la superposición de capas de información que en este caso corresponden a los mapas de usos de suelo o de los parámetros estimados en distintos momentos (Burrough, 1989; Bosque, 1992; Laurini, 1999). Mediante estos análisis se pueden identificar las zonas donde se han producido cambios en los usos o en los parámetros, cuantificarlos y buscar relaciones con otros factores. Los resultados son por un lado tablas e informes y por otro nuevas cartografías. En este sentido, además del análisis, los SIG permiten la representación y el diseño cartográfico de los resultados (Jones, 1997).

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

En este trabajo se propone la utilización conjunta de técnicas de Teledetección y análisis de imágenes con Sistemas de Información Geográfica para estudiar la evolución de usos del suelo, así como de índices y parámetros físicos. Ello se basa por un lado en la respuesta espectral de las cubiertas de la superficie a la radiación electromagnética, lo que permite su detección y cartografía a partir de las imágenes registradas por los sensores a bordo de satélites espaciales; y por el otro, en la capacidad de los Sistemas de Información Geográfica para analizar información espacial mediante la superposición de capas.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

El flujo de trabajo a realizar en este trabajo de fin de grado se puede resumir en las siguientes actividades:

1. Selección de la zona de trabajo y adquisición de las imágenes a utilizar, así como la búsqueda de documentación y cartografías relacionadas en la zona de trabajo. Las imágenes corresponderán según el caso a sensores como Landsat, Spot, Terra-Aster, o Quickbird.
2. Tratamiento de las imágenes: correcciones radiométricas (atmosféricas), realces y mejoras de la imagen, tanto de tipo radiométrico (mejora del contraste) como geométrico (filtrados). Georreferenciación y corrección geométrica para dotar a las imágenes de propiedades cartográficas, lo que resulta de gran importancia en este tipo de estudios, mediante la utilización de puntos de control y modelos digitales del terreno.
3. Realización de composiciones en color, tanto en color real a partir de las bandas del espectro visible (RGB) como en falso color, introduciendo bandas en otras regiones del espectro como los infrarrojos. Las bandas a utilizar para las composiciones en falso color dependerá de si se propone la elaboración de un mapa de usos del suelo o si se centrará en algún aspecto o parámetro característico.
4. Obtención de índices y realización de transformaciones globales. Dependiendo del tipo de estudio a realizar (usos del suelo, vegetación, recursos hídricos, geología, humedad u otros parámetros) se determinarán distintos tipos de índices (vegetación, humedad), estimaciones de parámetros físicos (insolación, temperatura) o se realizarán distintos tipos de transformaciones globales de la imagen como el análisis de componentes principales, transformación IHS o Tasseled Cap.
5. Clasificación digital para la obtención de mapas de usos del suelo o de otros tipos (litológicos, edafológicos, etc.). Se realizarán tanto clasificaciones de carácter no supervisado como supervisado siguiendo el esquema convencional: entrenamiento, análisis de separabilidad espectral y asignación de píxeles.
6. Verificación de resultados. Mediante la realización de una matriz de confusión entre los mapas obtenidos y la verdad terreno (normalmente obtenida a partir de una cartografía, imagen u ortofotografía de mayor precisión) se realizarán un control de calidad de los resultados obtenidos en la clasificación digital.
7. Análisis evolutivo y detección de cambios. Una vez obtenidos mediante clasificación u otros procedimientos los mapas de usos del suelo o parámetros, correspondientes a distintos momentos en el tiempo, se procede al análisis comparativo de los mismos en el SIG. Se obtendrán tablas, informes y otras cartografías que permiten identificar y cuantificar los cambios. Asimismo, teniendo en cuenta otra documentación tanto de carácter cartográfico como no cartográfico, se tratarán de extraer observaciones y conclusiones sobre las causas (antrópicas, climáticas, morfológicas, etc.) y consecuencias de estos cambios.
8. Presentación de resultados y redacción de memoria del TFG. Los resultados se cartográficos se presentarán de acuerdo a las normas de diseño cartográfico (simbología, rotulación, composición). Con el resto se confeccionará la memoria final del TFG, que contendrá los apartados de introducción, antecedentes, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

- Barret, E.C. y Curtis, L.F. (1995). Introduction to Environmental Remote Sensing. 3ª Ed. Chapman & Hall. Londres. 426 p.
- Bosque, J. (1992), Sistemas de Información Geográfica. Rialp, 451 pp.
- Burrough, P. (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon Press. Londres.
- Chuvieco, E. (1996). Fundamentos de Teledetección Espacial. 3ª Ed. Rialp. Madrid. 568 p.
- Elachi, C. (1987). Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing. John Wiley & Sons. Nueva York. 413 p.
- Gutiérrez, M. (1993). Teledetección geológica. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 427 pp.
- Jones, C. (1997). Geographical Information Systems and Computer Cartography. Longman, 319 pp.
- Laurini, R. (1999). Fundamentals of spatial information systems. London Academic Press.
- Pinilla, C. (1995). Elementos de Teledetección. RAMA, Madrid. 313 p.
- Richards, J.A. (1994). Remote Sensing Digital Image Analysis: an Introduction. 2ª Ed. Springer-Verlag. Berlín. 340 p.
- Sobrino, J.A. (editor). (2000). Teledetección. Universidad de Valencia.

9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

Semana 1	Planteamiento del proyecto. Familiarización con los procedimientos y el software a utilizar. Búsqueda de documentación y cartografías
Semana 2	Selección de la zona. Adquisición de las imágenes a utilizar
Semana 3	Correcciones atmosféricas, realces y mejoras (contraste y filtrados)
Semana 4	Georreferenciación y corrección geométrica
Semana 5	Realización de composiciones en color, tanto en color real como en falso
Semana 6	Obtención de índices y realización de transformaciones globales
Semana 7	
Semana 8	Clasificación digital para la obtención de mapas de usos del suelo u otros
Semana 9	
Semana 10	Verificación de resultados
Semana 11	Análisis evolutivo y detección de cambios
Semana 12	
Semana 13	Interpretación de resultados
Semana 14	Presentación de resultados y redacción de memoria
Semana 15	

10. IMPLICACIONES ÉTICAS

El TFG requiere autorización de la Comisión de Ética: Si No

En caso afirmativo, es preceptivo adjuntar la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Jaén o, en su defecto, la solicitud realizada a dicha Comisión.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Nota: Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente

enlace: https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2012-13/2/104A/10416001/es/2012-13-10416001_es.html

Más información:

<http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facexp/trabajofingrado>