

Resumen de Trabajo de Investigación

Tema: “Aplicación de Herramienta SIG para modelamiento de cambio climático del suroeste de Europa”

En el presente proyecto se realiza una primera evaluación del funcionamiento del módulo Earth Trends Modeler (ETM) de Idrisi-Taiga aplicándolo al análisis de tendencias de variables climáticas en el suroeste de Europa.

El análisis se enfoca en comprobar las fortalezas de la aplicación para detectar las tendencias a largo plazo y los efectos de estacionalidad en el conjunto de los datos para variables de temperatura diurna de la superficie terrestre y tasa de precipitación de la zona de estudio.

La investigación empezó con la búsqueda de imágenes de series temporales para las variables de temperatura y precipitación de buena resolución y de cobertura temporal apropiadas para ser analizadas con ETM. Luego, se realizó una fase de preparación de los datos, ya que las imágenes originales tenían una cobertura espacial global y la zona de estudio se limitaba al suroeste de Europa. Las fuentes de información son diferentes, los datos de temperatura corresponden a imágenes generadas en base a la información obtenida con el sensor remoto MODIS y para la variable de precipitación se utilizan los datos de la “Misión de Medición de Lluvias Tropicales” de la agencia espacial NASA.

La parte central del documento, resultados y discusión, explican diferentes tipos de análisis que permite el módulo ETM. Para las variables de temperatura y precipitación se realizan análisis de tendencias a largo plazo con las series de datos que se genera luego de aplicar un proceso para eliminar la estacionalidad. Además, para detectar patrones irregulares de las variables se realiza un análisis de wavelets, que permite ver el impacto a largo plazo de la dinámica de las variables. También se realizan análisis de tendencias por estacionalidad, las series de datos originales se analizan para detectar tendencias debido a la característica de estacionalidad que tiene cada variable.

Para los datos de temperatura se ejecutan aplicaciones para el análisis de componentes principales, que permiten detectar patrones regulares a través de las series temporales, obteniéndose tanto los perfiles temporales como la imagen para cada una de las componentes.

La parte final del documento presenta conclusiones del análisis realizado con la herramienta y los resultados más destacados.

El análisis de temperatura confirma las tendencias de calentamiento, que se evidencian incluso a plazos relativamente cortos, como en la serie temporal de 9 años de MODIS que fue objeto de este estudio. Se detectó un aumento de 0,27 °C en la temperatura media anual entre los años 2001 – 2009. Con

respecto a los datos de precipitación tanto el análisis de tendencia a largo plazo como el análisis wavelet indicaron el año 2005 como el invierno más seco y el año 2009 como el de mayor precipitación dentro de la serie de 11 años (de 2000 a 2010).

Cabe mencionar que este trabajo es un estudio de carácter exploratorio para valorar la conveniencia del uso de la herramienta y los datos de sensores remotos en el análisis de condiciones climáticas que puede ser extendido a otras escalas temporales y espaciales para fines prácticos específicos.

Summary

Topic: "Application of GIS tools for modeling climate change in southwestern Europe"

The present research is an evaluation of the performance of IDRISI-Taiga Earth Trends Modeler (ETM) module through its application in trends analysis of principal climatic variables in southwestern Europe.

The goal of the analysis is to test application strengths in long term trends and seasonality effects detection for the time series of daytime surface temperature and precipitation rate variables in the study area.

The study began with selection and acquisition of the series of images with satisfactory spatial and temporal resolution to be analyzed with ETM. The next stage dealt with the data preparation which consisted in spatial subsetting, as the original images were of global extent, whereas the study area is limited to the southwestern of Europe. The data come from two different sources: temperature data come from MODIS sensor images, whereas NASA The Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) images are used for precipitation analysis.

The central part of the document, results and discussion explain different analysis types implemented in ETM. Long-term trends analysis is performed for both temperature and precipitation variables after they have undergone the preprocessing to eliminate the seasonality. On the other hand, to detect irregular patterns the wavelet analysis is performed. It allows the appreciation of long term impact of variables dynamics. These are completed by seasonality trends analysis, where the original time series are analyzed to detect trends originated due to seasonality of each of the variables.

For temperature data principal components analysis, allowing the detection of regular patterns through time series, producing both temporal profiles and images for each of the components, is also performed.

Finally, we present the conclusions of the research, as well as the most relevant results.

The temperature analysis confirms the warming trends that are evident even at relatively short time, as in the time series of 9 years of MODIS that was the subject of this study. Was detected an increase of 0,27 °C in the average annual temperature between 2001 to 2009. With regard to the rainfall data both the analysis of long-term trend as wavelet analysis indicated 2005 as the driest year and 2009 as the rainiest year within the range of 11 years (2000 to 2010).

It should be noted, that this is an exploratory study to evaluate the convenience of ETM application to remotely sensed images in an analysis of climatic conditions, which could be extended to other temporal and spatial scales for specific practical purposes.