Elaboración de un modelo digital de geoformas del terreno

A. Jordán, L. Martínez- Zavala, N. Bellinfante

Dpto. de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla
C/Profesor García González, 1. CP: 41012 - Sevilla (España)

IICICS2006
13-17 de junio de 2006
Huelva | España

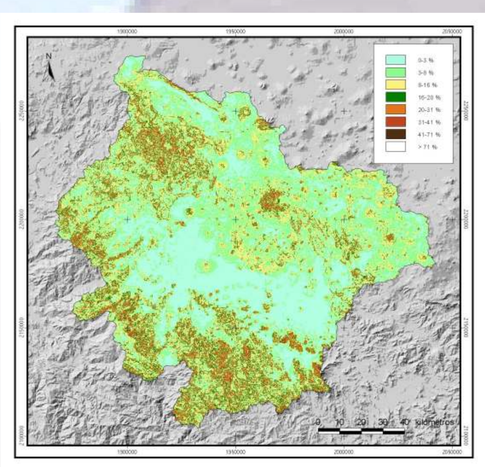

Figura 1. Modelo digital de pendientes.

Área de estudio

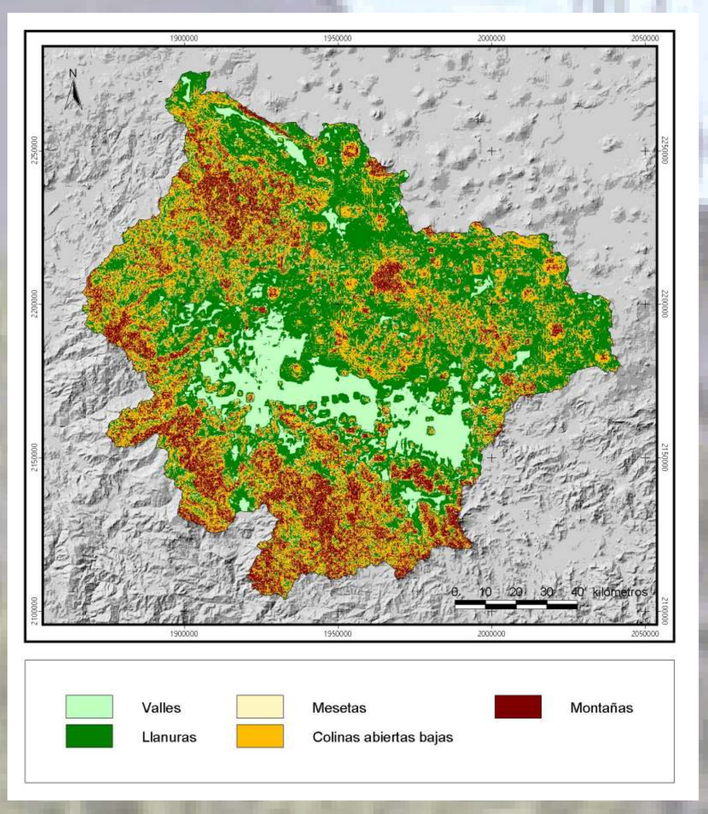

Figura 4. Modelo digital de macroformas del terreno.

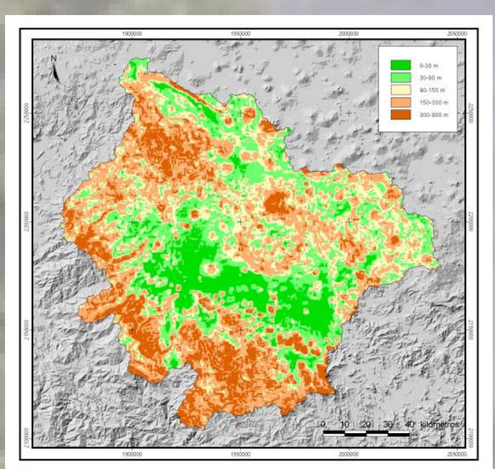

Figura 2. Modelo digital del relieve.

Introducción

Como uno de los objetivos del proyecto Sustentabilidad Patrimonial de la Cuenca del Río Tepalcatepec se ha abordado la realización de un mapa de estados erosivos de la misma. Como paso previo a la cartografía del riesgo de erosión se ha abordado el análisis del medio físico, a partir de un modelo digital de elevaciones (MDE) y el uso de un sistema de información geográfica.

Existen diversas aproximaciones a la clasificación de formas del terreno, descritas adecuadamente en términos generales, a menudo con criterios morfométricos. Sin embargo, la totalidad de formas resultantes de los procesos geomorfológicos son demasiado complejas como para ser incluidas en la mayoría de los sistemas de clasificación. Los mejores métodos de clasificación automática son los que llevan a cabo un análisis sistemático de la superficie, describiendo cada componente de forma individual (Hammond, 1964). Un método jerárquico de clasificación espacial es una herramienta muy poderosa para el análisis de las formas del terreno, definidas en función de su tamaño, orden y complejidad geométrica (Dikau, 1990).

Según Hammond (1954) el propósito principal de la cartografía de formas del terreno es llevar a cabo una clasificación objetiva de cada unidad de territorio y facilitar así la comparación y correlación entre los resultados obtenidos por diferentes investigadores. La determinación automática de las formas del terreno elaborada a partir de la modelización de las características del relieve permite un conocimiento profundo del medio físico y constituye una herramienta rápida y eficaz en la gestión y planificación de los espacios naturales protegidos.

La clasificación automática de las formas del terreno permite obtener resultados comparables a los realizados mediante métodos tradicionales. Además, se trata de una metodología versátil, que permite su mejora y adaptación a áreas específicas a partir de una información limitada. Así, desde los trabajos de Dikau et al. (1991), su metodología general ha sido aplicada por diversos autores con ligeras modificaciones logrando resultados aceptables.

Metodología

Como fuente básica de información se ha utilizado el MDE de la cuenca del Río Tepalcatepec, con una resolución de 100x100 m^2, a partir del cual se ha obtenido información acerca de otras características del terreno, como la pendiente (fig. 1), el relieve (fig. 2) o la curvatura del terreno (fig. 3).. Este nivel de detalle resulta adecuado para la obtención de un modelo digital de la cuenca completa, y permite la reproducción de mapas a escala 1:50,000. El análisis y explotación cartográfica de los datos se ha realizado mediente el software ARC/INFO (ESRI, 1982-1997) y Arc View GIS (ESRI, 1992-1996).

Finalmente, siguiendo una metodología basada en la establecida por Hammond (1964) y Dikau et al. (1991), se ha realizado una clasificación automática supervisada de las formas del terreno.

Conclusiones

Mediante un método jerárquico de clasificación se ha dividido la cuenca del Río Tepalcatepec (Estado de Michoacán) en cinco clases de formas principales (fig. 4). La superficie incluida en cada clase está caracterizada por una serie de características geomorfológicas que la distinguen de las áreas vecinas. A su vez, cada clase ha sido dividida en subclases, de modo que se han distinguido 17 unidades de terreno (fig. 5).

A partir del modelo digital de formas del terreno se ha generado una vista en tres dimensiones (fig. 6) que permita evaluar los resultados de una manera visual y rápida. Los resultados muestran que el método utilizado permite identificar con fiabilidad las principales formaciones del terreno, y con mucho mayor detalle, un número elevado de subclases. Como objetivo de futuras investigaciones, el uso combinado de imágenes de satélite y de cartografía geológica preexistente a una escala adecuada puede permitir una mayor precisión en la identificación de las geoformas, en el levantamiento de nueva información, en el análisis físico de cuencas hidrográficas, o en el caso de la realización de un mapa de suelos, la predicción de riesgos geológicos o de erosión.

La clasificación de las formas del terreno propuesta en el presente trabajo refleja las principales diferencias físicas y estructurales del área estudiada. Sin embargo, los resultados obtenidos pueden ser mejorados. El uso de un MDE más detallado podría permitir la identificación de microformas que no pueden percibirse con la resolución empleada, como formas fluviales que aparecen como superficies planas.

Agradecimientos

El presente trabajo constituye parte de los resultados preliminares del subproyecto de investigación Cartografía y Descripción de Unidades Ambientales en la Cuenca del Río Tepalcatepec, encuadrado en el proyecto Sustentabilidad Patrimonial de la Cuenca del Río Tepalcatepec (Michoacán, México). Este proyecto se lleva a cabo mediante un convenio de colaboración entre el Colegio de Michoacán AC, el Laboratorio de Sinecología de la Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo y el grupo de investigación Suelos y Medio Ambiente (RNM-274) de la Universidad de Sevilla (España).

Los doctores Alejandro Toledo, Juan Ortiz y Esteban Barragán (Colegio de Michoacán, AC), coordinadores generales del proyecto, han prestado también su apoyo en todo momento, poniendo a nuestra disposición la cartografía y la información digital disponible en el Colegio. El Lic. Marco A. Hernández, técnico de SIG del Departamento de Cómputo del Colegio de Michoacán, AC, dedicó amable y desinteresadamente su tiempo al procesamiento de la cartografía digital.

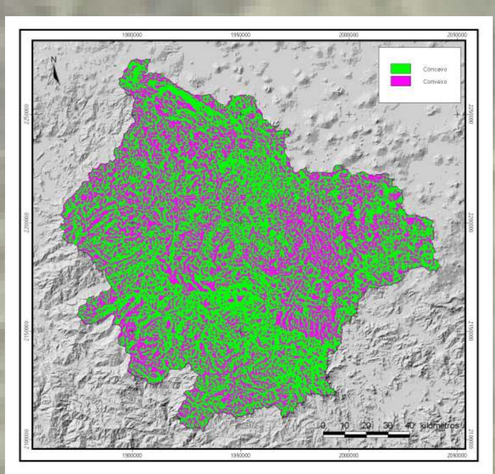

Figura 3. Modelo digital de curvatura del terreno.

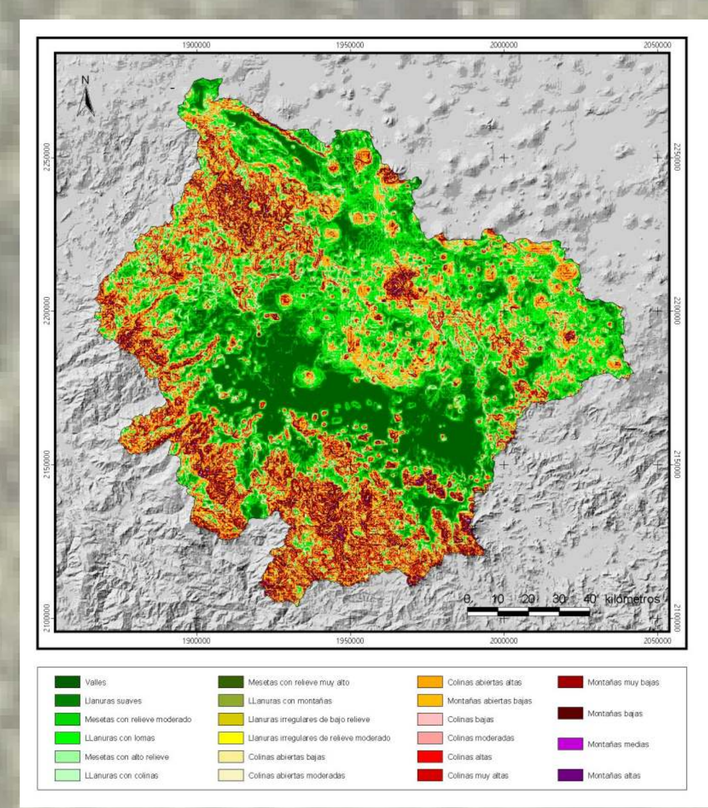

Figura 5. Modelo digital de formas del terreno.

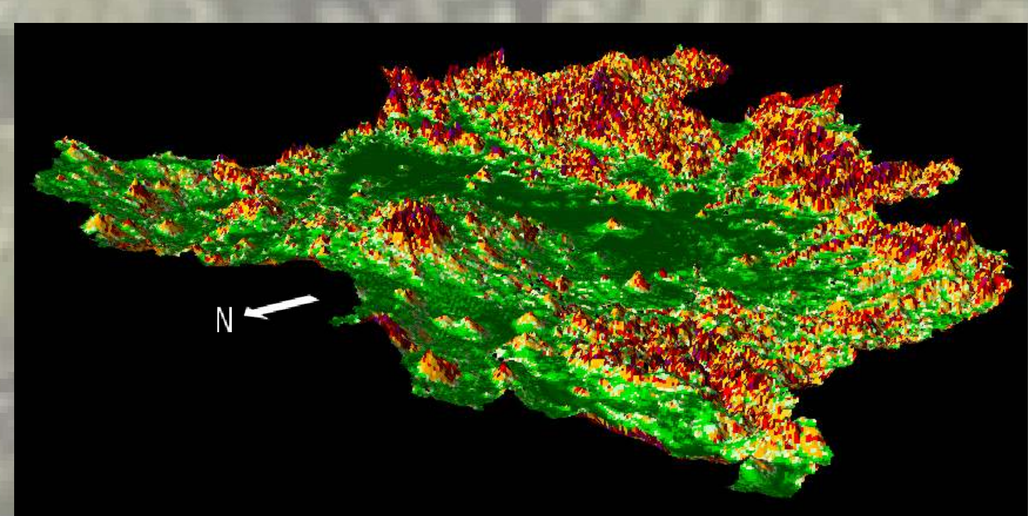

Figura 6. Vista en 3-D del modelo digital de formas del terreno.