

Tesis Doctoral

Título:

Tecnologías de Información Geográfica en la Cartografía de Parámetros Biofísicos de Parcelas de Maíz y Viña para Agricultura de Precisión

Autor: Raúl López Lozano (rlopezl@aragon.es)

Director: M^a Auxiliadora Casterad Seral (acasterad@aragon.es)

Lugar: Desarrollada en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Depositada y defendida en la Universidad de Zaragoza, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio.

Fecha: Abril de 2008

RESUMEN

Actualmente la agricultura busca un mayor compromiso entre producción y respeto al medio ambiente que exige una utilización adecuada de los factores de producción. La agricultura de precisión es uno de los instrumentos que puede ayudar a conseguirlo, pero su aplicación exige manejar información georreferenciada y actualizada del cultivo y el suelo. Las tecnologías de información territorial son claves para adquirir, manejar y analizar dicha información.

En la presente tesis se integran diferentes tecnologías de la información geográfica, principalmente la teledetección y los sistemas de información geográfica, en un contexto de agricultura de precisión con el objetivo de estimar el desarrollo del cultivo en parcelas de viña en espaldera y maíz a partir del índice de área foliar (LAI) obtenido con imágenes de satélite y modelos de reflectancia; y mostrar la utilidad de dicha información, junto con información de suelos, para la delimitación en una parcela agrícola de unidades de manejo diferenciado.

Para ello se utilizan imágenes del satélite Quickbird y dos modelos de simulación de reflectancia, uno basado en una descripción tridimensional de la arquitectura de la cubierta (3D Viña y 3D Maíz) y otro SAILH, basado en la ecuación de transferencia radiativa.

A partir de los modelos 3D Viña y 3D Maíz se valora la influencia de la dirección de la luz y de algu-

nos parámetros de la arquitectura del cultivo en la radiación interceptada por dichas cubiertas y hasta qué punto un modelo como SAILH, basado en una distribución homogénea de la vegetación (medio turbio), representa adecuadamente la arquitectura de estos cultivos. Los resultados demuestran que un modelo en el que la vegetación se distribuye de forma homogénea no siempre es válido para describir la intercepción de la luz en estas cubiertas. La viña en espaldera intercepta la luz como un medio turbio únicamente en condiciones muy concretas de iluminación alejada del cenit y perpendicular a las hileras. El maíz por su parte, muestra un comportamiento mucho más próximo a una distribución homogénea y únicamente cuando la luz proviene de direcciones próximas al cenit es cuando la intercepción de la luz aumenta levemente respecto a la que se produce en un medio homogéneo.

Asimismo se estudia la aportación de los modelos 3D en la estimación del LAI, comprobándose que la utilización de estos modelos basados en la arquitectura del cultivo proporciona mejores estimaciones que SAILH, modelo que subestima sistemáticamente el LAI. Se consta la necesidad de incorporar una descripción de la arquitectura de la planta a la simulación de la reflectancia de la cubierta.

Por último, se relacionan los mapas de LAI obtenidos en una parcela comercial de maíz con parámetros edáficos de relevancia en el desarrollo del cultivo, como conductividad eléctrica, concentraciones de Na, P, Mg, Ca y K, granulometría y topogra-

fía, y con la producción en grano identificándose en dicha parcela zonas con aparentes problemas de so-
didad, encharcamiento, etc. en las que el maíz pre-
senta un bajo desarrollo. El resultado final es una

zonificación cartográfica de la parcela que repre-
senta las unidades homogéneas a considerar a la hora
de aplicar un manejo diferenciado al cultivo.