

PROYECTO BACCHUS. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA AL INVENTARIADO Y GESTIÓN DEL VIÑEDO.

S. Montesinos y M. Bea

mbea@geosys.es

GEOSYS S.L. C/Orense 12. 2ªPlanta. 28020. Madrid

RESUMEN: La gestión del viñedo dentro de la Unión Europea es responsabilidad de un amplio rango de organizaciones que necesitan de datos geográficos precisos así como de sistemas para la integración de la información para asesorar sus procesos de toma de decisiones. BACCHUS es un proyecto financiado por la Dirección General XII de la Comisión Europea dentro del programa EESD orientado a resolver este problema. El principal objetivo de BACCHUS es proveer a las organizaciones a cargo de la gestión de la viña con una solución integrada para enfrentar sus necesidades de información, basándose en el empleo de datos de Observación de la Tierra tomados por sensores de muy alta Resolución, Sistemas de Información Geográfica y el uso de técnicas de programación, mejorando las metodologías actuales para la localización de áreas ocupadas por viña, la identificación de parcelas y la especificación de características del viñedo. Una metodología para la detección e inventariado del viñedo está siendo desarrollada, que será validada e implementada dentro de un sistema informático con objeto de ser: i) Instrumento para la actualización de estadísticas regionales y locales, con vistas a planificar intervenciones sobre el territorio o analizar indicadores de tendencias económicas, ii) Herramienta para la regulación de la gestión del territorio: planificar arranque de cepas, nuevas plantaciones cambio de derechos, productividad del terreno... iii) Instrumento para el control de la calidad: para gestionar y actualizar información referente a áreas de Denominación Controlada de Origen e identificar nuevas zonas en estado potencial de obtener esta consideración. De esta manera, a través del proyecto BACCHUS se están creando numerosas metodologías e instrumentos basados en el uso de la Teledetección, con importantes beneficios para los gestores del viñedo a nivel europeo.

ABSTRACT: Vineyard areas management in European Union is responsibility of a wide range of stakeholders which need precise geographical data and complete information integration systems to support their decision-making processes. BACCHUS, a shared cost project funded by the EC Research Directorate General XII within EESD Programme and carried out by 13 companies, institutes and regulating organisations belonging to some of the main wine producers regions in Europe, is addressed to solve this problem. BACCHUS main scientific aim is to provide to vineyard management organisations with an integrated and comprehensive solution to meet their information requirements, based on the use of Very High Resolution Remote Sensing data, Geographical Information Systems and modern software programming languages, improving actual methodologies for vine areas location, parcels identification and vine characteristics specifications. A methodology for vineyard inventory and management will be developed, which will be implemented and tested through a pilot system addressed to vineyard managers to be: i) statistical instrument: to update regional and local statistics, to plan intervention on land and analyse the economic welfare trends, ii) regulation and land management instrument: to plan vine grubbing-up, mane planting rights, monitor planting activities, detect non-authorised plantations, control irrigated vineyards and to plan land use changes for improving land productivity and iii) quality control and planning instrument: to manage and update the information regarding areas inscribed in the list of Controlled Origin Denomination, and to identify new areas that are candidates to be included in Controlled Origin Denomination lists. Through BACCHUS project development, creation of different instruments and methodologies with important expected benefits at various vine management levels is awaited.

Palabras clave: Viñedo, Alta Resolución, Teledetección, Metodologías, Gestión.

1 INTRODUCCIÓN

BACCHUS (*Methodological Approach for Vineyard Inventory and Management*) es un proyecto de Investigación y Desarrollo (RTD) financiado por la Comisión Europea dentro del programa “Energía, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible” (EESD) del V Programa MARCO (Número de contrato EVG1-CT-2002-00075), basado en la aplicación de técnicas de Teledetección y de Análisis Espacial para la detección e inventariado del viñedo.

2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

A través de una serie de regulaciones, la Organización Europea del Comercio ha resaltado la importancia de que cada Estado Miembro con una superficie cultivada de viñedo superior a las 500 hectáreas tenga información acerca de la localización de estas áreas, pueda identificar las parcelas ocupadas por viña y posea datos acerca de la producción y características del viñedo.

La responsabilidad de la creación, mantenimiento y actualización de un Registro Vitícola se delega en los Estados Miembros, donde esta responsabilidad se comparte entre diferentes administraciones públicas o asociaciones profesionales. Estas organizaciones deben mantener un registro de las actividades relacionadas con el cultivo de la viña, tomar decisiones asociadas a la Política Agraria Común, analizar la evolución del impacto producido por decisiones políticas, y en algunos casos desarrollar la producción de vino de alta calidad dentro de un entorno ambientalmente sostenible.

Aunque Europa es la mayor productora de vino a nivel mundial, los gestores del viñedo, no disponen de una metodología común validada para la actualización de sus inventarios de distribución de la viña en el territorio ni de los medios técnicos más apropiados para el empleo de esta información como apoyo a sus procesos de toma de decisiones.

Dentro de este contexto, el consorcio del proyecto BACCHUS, formado por 13 empresas, institutos de investigación, universidades, organizaciones reguladoras y cuerpos de la administración pública está trabajando en la mejora de las metodologías actuales para la localización de viña, la identificación de parcelas, la especificación de características del viñedo y la gestión de la información generada mediante el uso de datos de Observación de la Tierra (poniendo especial énfasis en el empleo de satélites de muy alta resolución) y de técnicas de Análisis Espacial.

De esta manera, el objetivo principal del proyecto es proporcionar a organizaciones dedicadas

a la Gestión de la Viña, una solución integrada y completa a sus necesidades y requisitos de información, basada en la utilización de datos Teledetección aeroportada y de satélites de muy alta resolución, de técnicas GIS y en el apoyo de entornos modernos de programación.

3 METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE VIÑA Y EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS OPERATIVOS DE GESTIÓN.

En el presente, los inventarios de viñedo a nivel europeo, se elaboran a partir de trabajos de campo y entrevistas con los agricultores, contando en algunos casos con el apoyo de fotointerpretación de fotografía aérea. Estos procesos necesitan de amplios periodos de tiempo para su desarrollo, no siendo los resultados siempre satisfactorios debido a limitaciones técnicas y defectos o sesgos en la información de partida. Además, la base cartográfica para la elaboración del registro vitícola es el catastro oficial de rústica, a menudo obsoleto y no ajustado a los límites reales de las parcelas, y en algún caso como el de Francia, no disponible.

Por otro lado, las ventajas de la utilización de Sistemas de Información Geográfica para la integración de los datos de los registros vitivinícolas, con otros datos de interés no han sido aún totalmente explotadas, debido tanto al importante y rápido desarrollo de estos sistemas en los últimos años como a las limitaciones que impone el software comercial a usuarios no expertos.

En los últimos años han sido pocos los estudios científicos realizados dentro del campo de la Teledetección, encaminados a la detección de viña, llegando en su práctica mayoría a la conclusión de que los datos espaciales de alta resolución (15 a 30 metros de resolución espacial) no son adecuados para este fin, debido a la interferencia producida por el suelo, que cubre un porcentaje muy significativo de las parcelas de viña y a la alta variabilidad de la respuesta espectral de la vid dentro de esta escala espacial.

De esta manera, el método más empleado para la detección de viña es la fotointerpretación a partir fotografía aérea en blanco y negro y en color, siendo éste un método lento, de difícil aplicación a grandes superficies, no automatizable, sujeto a errores de interpretación y que puede presentar problemas en caso de variabilidad de la tipología de la viña.

BACCHUS está usando fotografía aérea convencional en los rangos del visible e infrarrojo con objeto de desarrollar una metodología eficaz para la detección semi-automática de viña, si bien

esta fotografía aérea se está integrando con otras fuentes de información.

El reciente lanzamiento de satélites comerciales de muy alta resolución (por debajo de los 5 metros) como SPOT5 (2,5m), EROS (1,8m), IKONOS (1m) y QuickBIRD (0,6m) permiten el empleo de imágenes de satélite en la detección de viña, pudiéndose complementar la información de las bandas pancromáticas de estos satélites con las bandas multispectrales (adquiridas con menor resolución espacial). Por otro lado, se va a emplear fotografía aérea multispectral tomada por una cámara digital aeroportada, dentro de una serie de campañas de vuelo que desarrollará el Laboratorio de Teledetección del INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial). En estas campañas, se usará el sensor AMDC, que capta imágenes en cinco bandas espectrales a 0.5 metros de resolución, contando además con un sistema integrado INS+GPS que permite llevar a cabo una georreferenciación y corrección directa de las imágenes sin necesidad de la utilización de puntos de control. La alta resolución de los datos adquiridos y la posibilidad de adaptar el proceso de adquisición de datos a las necesidades científicas del proyecto permitirán la simulación de datos con calidad similar a la que se espera que proporcionen los satélites de próxima generación.

Las metodologías para la detección semiautomática de viña se están desarrollando desde dos aproximaciones diferentes, por un lado el análisis textural y espacial de los datos y por otro el análisis multitemporal y espectral de la información contenida en las imágenes.

El análisis textural/espacial se está desarrollando usando dos técnicas complementarias, la segmentación de la imagen según un análisis textural a diferentes escalas espaciales y el reconocimiento de patrones usando modelos con ajustes flexibles. Los resultados obtenidos se aplicarán al reconocimiento y delimitación automática de parcelas de viña, usando factores tales como la dirección y espaciado de las filas o la regularidad de la malla de plantación.

En paralelo, se está llevando a cabo un análisis multitemporal y multispectral a partir de imágenes tomadas por diferentes sensores en diferentes fechas. El procedimiento desarrollado aplica algoritmos de clasificación de máxima verosimilitud junto con procesos de decisión neuronal y clasificadores espaciales de contexto.

Estas dos líneas de trabajo se encuentran en continua interacción, ya que su objetivo es converger en una única metodología, que permita la detección semiautomática de viñas de toda clase de

tipologías indistintamente de factores ambientales o agrícolas.

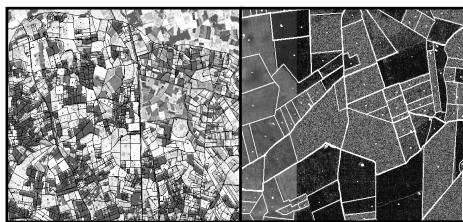


Fig 1.- Mapas de viñedo obtenidos a partir de procesos de análisis espectral de distintas imágenes.

De todas maneras, los inventarios de viña resultan de una utilidad bastante limitada si a partir de ellos no puede extraerse información de interés. Como apoyo a la necesidad de información de los gestores de la viña, BACCHUS desarrollará e implementará herramientas para el almacenamiento, utilización e interpretación de la cartografía de viña y para la integración de los mapas obtenidos con datos acerca de las características del terreno o la producción de la viña, permitiendo la rápida actualización de cualquier tipo de información territorial y la conexión del inventario con cualquier dato relacionado.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Todos estos desarrollos serán incluidos dentro de un sistema piloto especialmente diseñado a medida de las necesidades de los gestores de la viña. El software del sistema no dependerá de otras herramientas informáticas por lo que no dependerá del uso de licencias comerciales, permitiendo su libre instalación en todas las oficinas de las organizaciones usuarias del proyecto. Como resultado del proyecto BACCHUS se desarrollará una aplicación informática diseñada en un entorno amigable, dirigida a la generación, mediante la integración de datos de Observación de la Tierra y geográficos, de información consistente en tres niveles distintos:

- i.) **Actualización de las bases de datos relacionadas con Inventarios de Viñas** y conexión de esta información con datos referidos a la producción de vino o a características administrativas, permitiendo:
 - ✓ Una rápida actualización de datos administrativos relacionados con cada productor en caso de cambios en la propiedad del terreno o del uso del mismo.
 - ✓ Generar datos estadísticos a diferentes

- niveles administrativos.
- ✓ Elaborar documentación de apoyo para la preparación de peticiones administrativas.
 - ✓ Apoyar la gestión agrícola durante todo el proceso de cultivo de la viña e integrar otras informaciones útiles para la gestión (como parámetros meteorológicos) permitiendo una mejora en la promoción de prácticas eco-compatibles.
 - ✓ Simplificar la elaboración de documentos e informes por parte de los agricultores.
- ii.) **Criterios para la gestión del territorio.**
La mejora en el conocimiento de la distribución espacial del viñedo y de las características agro-climáticas del territorio posibilitará a los gestores un valioso apoyo en sus procesos de tomas de decisiones para:
- ✓ En caso de reducciones en la producción autorizada de vino, decidir qué áreas son las más adecuadas para el arranque de cepas, teniendo en cuenta la calidad de las plantas y su papel en la prevención de la erosión del suelo.
 - ✓ En caso de existir un aumento en la plantación permitida de viñas, establecer qué áreas son particularmente propicias para la plantación de viñas de alta calidad.
 - ✓ Considerando la realización de mejoras en la productividad del territorio, identificar aquellas áreas que debido a, la exposición del sol, tipo de suelo y nivel de la pendiente, podrían dar mejores resultados si la viña se sustituye por otros cultivos o viceversa.
- iii.) **Gestión de Denominaciones de Origen,** permitiendo a las organizaciones encargadas de la regulación de las áreas de producción de vinos de calidad certificada:
- ✓ Mantener un registro de áreas de vinos alta calidad, que están exentas de las medidas de regulación de la unión Europea.
 - ✓ Detectar que áreas tienen características geomorfológicas y climáticas adecuadas para ser propuestas como áreas de Denominación Controlada de Origen.
 - ✓ Apoyar la comercialización de productos mediante el suministro de información específica.
- Como resultado general se espera que la colaboración activa entre organizaciones dedicadas a la gestión de la viña y el vino e institutos de investigación y empresas encargadas de aportar una base científica sólida, permita identificar e implementar una herramienta orientada a la mejora

en los procesos de inventariado y gestión de la viña, con objeto de establecer un primer paso hacia la estandarización de estas metodologías y técnicas a nivel europeo.

BIBLIOGRAFÍA

- MONTESINOS, S. Y CASTAÑO, S. (2000) – ASTIMWR. Application of Space Techniques to the Integrated Management of Water Resources. Final Report. ISBN: 84-605-9867-5.*
- EC Joint Research Centre. (1997) VINIDENT STUDY. An evaluation of the identification of Vines using Aerial photography.*
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. (2002) Mejora del conocimiento del uso de aguas subterráneas para el riego de cultivos leñosos y bajo plástico. Inédito.*

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean exponer su agradecimiento al resto de personas participantes en el proyecto BACCHUS.