

---

## NOTA DE PRENSA

---

Es un proyecto del Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC

### **Desarrollan un sistema para ahorrar agua de riego mediante aviones no tripulados**

- ▶ **El sistema permite cuantificar las necesidades hídricas de los cultivos y decidir el momento idóneo para regar**
- ▶ **La herramienta permite la aplicación práctica del ‘riego deficitario controlado’, lo que permitiría ahorrar entre el 25 y el 40% del agua de riego**

**Madrid, 22 de julio, 2009** Investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) han desarrollado un sistema que permite estimar las necesidades hídricas de los cultivos usando aviones no tripulados equipados con cámaras térmicas y multiespectrales que proporcionan información sobre el momento idóneo para el riego, permitiendo el ahorro de entre un 25 y un 40% del agua de riego sin mermar la productividad. El sistema, que también permite detectar fugas en los sistemas de riego y situaciones de derroche de agua, ha sido probado en más de 600 vuelos en parcelas de trigo, maíz, melocotonero, olivar, naranjo y vid, tanto en España como en California (EEUU).

El investigador del CSIC Pablo Zarco-Tejada, del Instituto de Agricultura Sostenible, explica: “La técnica permite monitorizar la correcta aplicación del ‘riego deficitario controlado’ a escala de parcela, con objeto de disminuir las dosis de riego durante las distintas etapas de desarrollo del cultivo”. La aplicación de esta técnica, que se basa en regar en aquellos momentos en los que la planta va a aprovechar mejor el agua, permitiría ahorrar, en función del cultivo, entre un 25 y un 40% del agua de riego sin mermar su productividad ni calidad.

El sistema se basa en aviones no tripulados dirigidos mediante guiado autónomo y con una autonomía de entre 50 minutos y 2 horas de vuelo, que permiten monitorizar hasta 1000 hectáreas. Los aviones van equipados con un sistema de GPS que envía continuamente su localización a una estación base desde la que se opera y se observa su posición sobre la cartografía de la zona.

Antes del despegue, en la estación base se genera un plan de vuelo en el que se fijan unos puntos de control que marcan la trayectoria del avión y que se distribuyen de modo que, al seguirlos, el avión sobrevuele toda la zona de interés. “Si se quiere realizar un cambio en la altura de vuelo, sobrevolar de nuevo la zona o incluso dirigir el UAV a otro lugar, el plan de vuelo se puede actualizar en tiempo real”, explica José A. Jiménez Berni, el investigador del CSIC que ha desarrollado el sistema integrado de teledetección. “Además, si el avión pierde la comunicación con la estación de control pasa a modo seguro y retorna al punto de despegue de forma automática”, concluye Zarco-Tejada, director de la investigación.

## METODOLOGÍA EN PROCESO DE PATENTE

Los aviones, que sobrevuelan los cultivos a una altura de entre 150 y 1000 metros, van equipados con una cámara térmica y otra multiespectral. La primera mide la temperatura de la superficie de la vegetación para, tras una serie de cálculos basados en modelos de transpiración del cultivo, detectar la vegetación con estrés hídrico. La metodología para ello, creada por el grupo, está en proceso de patente. La segunda cámara, multiespectral, permite calcular mediante una serie de algoritmos el contenido clorofílico de la vegetación, la cantidad de pigmentos fotosintéticos (como las xantofilas), índices relacionados con el crecimiento y desarrollo de la vegetación, la eficiencia fotosintética e incluso la fluorescencia clorofílica. La combinación de todos estos datos permite estimar el estrés hídrico de los cultivos y decidir el momento idóneo para el riego.

De momento, el sistema se ha probado en más de 600 vuelos realizados entre 2007 y 2009 en España y EEUU, en los que se obtienen unas 700 imágenes multiespectrales y 3000 térmicas por vuelo, con resolución espacial de 10 y 30 cm, respectivamente. Para comprobar su eficacia, los datos obtenidos por las imágenes se han validado con datos de campo medidos en las parcelas de estudio utilizadas para los vuelos, demostrando su fiabilidad.

En estos momentos los investigadores llevan a cabo un proyecto de demostración junto con la empresa Bioibérica para sobrevolar quince parcelas distribuidas por España, además de participar activamente en el proyecto sobre riego deficitario controlado CONSOLIDER-RIDECO, liderado por Elías Fereres Castiel. En un plazo inferior a dos días tras el vuelo, los agricultores podrán descargarse las imágenes generadas desde un servidor y observar el estado hídrico en que se encuentra cada árbol de su parcela. El grupo ha participado recientemente en una campaña de demostración con la Universidad de California Davis en la que ha realizado vuelos sobre parcelas de pistacho, almendro y vid del estado californiano.

Los interesados en contactar con el investigador Pablo Zarco Tejada pueden hacerlo en el teléfono 676 954 937



- A. Imagen de una parcela de olivos tomada desde uno de los aviones.
- B. Uno de los aviones no tripulados desarrollados por el CSIC
- C. Imagen multiespectral de una parcela de melocotoneros tomada desde el vehículo aéreo no tripulado.

2009. Berni, J.A.J., Zarco-Tejada, P.J., Suarez, L., Fereres, E., **Thermal and Narrow-band Multispectral Remote Sensing for Vegetation Monitoring from an Unmanned Aerial Vehicle**. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 47, (3), 722-738.

2009. Suárez, L., Zarco-Tejada, P.J., Berni, J.A.J., González-Dugo, V., Fereres, E., **Modelling PRI for Water Stress Detection using Radiative Transfer Models**, Remote Sensing of Environment, 113, 730-744.

2009. Zarco-Tejada, P.J., Berni, J.A.J., Suárez, L., Sepulcre-Cantó, G., Morales, F., Miller, J.R., **Imaging Chlorophyll Fluorescence from an Airborne Narrow-Band Multispectral Camera for Vegetation Stress Detection**, Remote Sensing of Environment, 113, 1262-1275.