Satélites contra el Cotonet: ciencia valenciana para anticiparse a la plaga que amenaza los frutales

El proyecto AGROALNEXT ‘CoFrut-Monitor’ investiga cómo monitorizar y predecir la incidencia de cotonet utilizando información obtenida por satélite

- El proyecto AGROALNEXT/2022/046 ‘CoFrut-Monitor’ aplica tecnología de teledetección para monitorizar y predecir la incidencia del Cotonet en cítricos y caquis. Una investigación liderada por la Universitat de València, en desarrollo junto a la Universitat Politécnica de València, que combina ciencia básica, cooperación internacional y datos agrícolas con una meta clara: ayudar a los agricultores desde el espacio.
- CoFrut-Monitor, dentro del programa nacional AGROALNEXT, es un proyecto liderado por el Grupo de Investigación UGC (Unidad de Cambio Global) de la Universitat de València (UV), cuyas investigadoras principales son Belén Franch Gras (UV) y Constanza Rubio Michavila, de la Universitat Politècnica de València (UPV).

En el corazón de los cultivos de naranja y caqui de la Comunidad Valenciana se libra una batalla silenciosa contra una plaga de apariencia inofensiva pero devastadora: el Cotonet de les Valls. Esta cochinilla algodonosa ha causado estragos en la producción agrícola desde que se detectó su agresiva expansión en 2017. Frente a su resistencia a tratamientos convencionales, un grupo de físicos e investigadores de teledetección ha propuesto una vía alternativa como es **vigilar los árboles desde el espacio para anticiparse a la plaga.**

Así nace CoFrut-Monitor, un proyecto AGROALNEXT liderado por la doctora Belén Franch Gras, investigadora de la Universitat de València, en colaboración con un equipo joven y multidisciplinar donde destacan las aportaciones de los

doctorandos Fàtima Della Bellver y César José Guerrero Benavent. Su herramienta son los satélites Sentinel y NMAP, que permiten observar la Tierra en múltiples longitudes de onda. Y su misión, la de convertir esos datos en una alerta temprana para agricultores.

Una plaga sin tratamiento y con un alto coste económico

“El Cotonet ya existía en la Comunidad Valenciana, pero estaba controlado. Todo cambió entre 2017 y 2018 cuando apareció una nueva cepa, procedente de Sudáfrica, para la que no teníamos ni depredadores naturales ni tratamientos autorizados eficaces”, explica Fàtima Della Bellver.

Desde entonces, **la plaga ha impactado gravemente en la rentabilidad de los cultivos**. “Los árboles no muestran síntomas visibles hasta que el fruto madura. Y entonces los daños ya son irreversibles, como frutos deformes, pequeños, no comercializables”, añade. El desafío es detectar el problema antes de que se manifieste visualmente.

« Hemos comprobado que ya en verano, antes de que aparezcan los síntomas visibles en el fruto, es posible detectar alteraciones en la señal que indican un problema. »

La propuesta de CoFrut-Monitor es utilizar imágenes satelitales para observar cambios sutiles en la reflectividad de los árboles. Esta reflectividad —la forma en que las hojas y frutos reflejan la luz solar— varía según la salud del cultivo. “No vemos al insecto, pero sí vemos su efecto en el árbol”, resume Belén Franch.

El equipo ha demostrado que ciertas bandas del espectro, visibles e invisibles para el ojo humano, son indicativas de la incidencia de la plaga. “Hemos comprobado que ya en verano, antes de que aparezcan los síntomas visibles en el fruto, es posible detectar alteraciones en la señal que indican un problema”, apunta.

Ese hallazgo, publicado en un primer artículo científico, permite anticipar decisiones de tratamiento justo en el momento adecuado. **“El objetivo es llegar a generar un sistema de alerta útil para el agricultor”, afirma la investigadora principal.**

De la escalera al satélite: una campaña de medición a todas las escalas

Pero no todo se resuelve con imágenes de satélite. Los datos deben corregirse para ser comparables a lo largo del año. Y ahí entran los efectos geométricos, como la posición del sol o el ángulo de observación, que afectan a la interpretación de las imágenes.

“En invierno, cuando el sol está más bajo, el árbol proyecta más sombra y parece más oscuro. En verano, la señal es más brillante. Si no corregimos eso, podríamos confundir cambios de estación con plaga”, explica César Guerrero.

Para entender y corregir este efecto, el equipo llevó a cabo una ambiciosa campaña experimental en colaboración con ABASAJAR en su parcela de Polinyà del Xúquer. Desde subir con espectrorradiómetros en una grúa para tomar medidas a distintas horas del día, hasta realizar vuelos con drones y coordinar observaciones con satélites hiperespectrales como la misión espacial EnMAP.

“Hemos medido desde el suelo, desde el aire y desde el espacio”, resume Belén Franch. “Esa multiplicidad de escalas nos ha permitido validar que las correcciones geométricas que aplicamos funcionan y mejoran significativamente la calidad de la señal satelital”.

« Lo ideal sería que un productor pudiera saber si vale la pena aplicar un tratamiento, en qué zona y cuándo. Eso reduce costes, evita tratamientos innecesarios y mejora la sostenibilidad. »

Datos abiertos, ciencia colaborativa

Uno de los logros del proyecto ha sido integrar múltiples fuentes de datos. **A través de los talleres del programa AGROALNEXT, el equipo estableció colaboraciones** con el grupo del investigador Vicente Navarro de la Universitat Politècnica de València, que contaba con una base de datos extensa sobre presencia de plaga. También trabajan con Coarval, que les suministra datos sobre Cotonet y otras plagas como la mosca blanca.

“Lo que hacemos es entrenar algoritmos con datos reales de presencia de plaga para poder predecir su incidencia. Gracias a la colaboración con expertos agrónomos, podemos interpretar correctamente lo que observamos desde el espacio”, señala la investigadora principal.

Esa combinación de ciencia básica (teledetección, óptica, física) y conocimiento agronómico es clave para el desarrollo de modelos predictivos sólidos. **“Nosotros**

somos físicos, no agrónomos. Pero sabemos cómo transformar los datos en información útil. Y para eso, las alianzas son fundamentales", reconoce Franch.

Hacia un sistema de alerta temprana y más sostenible

El algoritmo desarrollado por el equipo ya permite detectar con cierta antelación la incidencia de la plaga en función del año y la región. "Los primeros resultados con una base de datos cualitativa han sido positivos. Ahora estamos entrenando el modelo con datos cuantitativos y mensuales de presencia de plaga, lo que abre la puerta a una predicción mucho más precisa", apunta César José Guerrero.

Si todo va bien, **el siguiente paso será desarrollar un sistema que permita a agricultores, cooperativas y empresas visualizar el riesgo de plaga en sus parcelas, con herramientas sencillas basadas en imágenes satelitales**.

"Lo ideal sería que un productor pudiera saber si vale la pena aplicar un tratamiento, en qué zona y cuándo. Eso reduce costes, evita tratamientos innecesarios y mejora la sostenibilidad del cultivo", explica Fàtima.

« Nos gustaría poder diferenciar con precisión el impacto del Cotonet respecto a otros estreses como la sequía o la falta de nutrientes. »

El equipo insiste en que la teledetección no es una herramienta de control, sino de apoyo. **"Queremos desmitificar la idea de que los satélites solo sirven para vigilar o multar. Al contrario: los usamos para ayudar a los agricultores a gestionar mejor sus cultivos"**, defiende Belén Franch.

Los datos satelitales, como los del Sentinel-2, son gratuitos y públicos. "Lo difícil es saber usarlos. Por eso queremos que nuestra investigación sea abierta, útil y transferible. **No buscamos patentar, sino generar conocimiento que llegue al sector**", subraya la investigadora.

El proyecto CoFrut-Monitor se encuentra actualmente en fase de validación de componentes en entorno relevante. Para avanzar, necesitan madurar el algoritmo con más datos, testar su robustez ante distintos tipos de plaga y estrés vegetal, y fortalecer las alianzas con el sector agrícola.

Para el futuro: "Nos gustaría poder diferenciar con precisión el impacto del Cotonet respecto a otros estreses como la sequía o la falta de nutrientes. Para eso haría falta

un proyecto más amplio, con financiación específica para campañas de campo comparativas", comenta Belén Franch.

El proyecto AGROALNEXT/2022/046 'CoFrut-Monitor' es un claro ejemplo de contribución a la transformación del sector agroalimentario en un escenario más verde, sostenible, saludable y digital superando la brecha entre los descubrimientos científicos, el desarrollo de tecnología y su implementación. Esta investigación es una estrategia de actuación frente a un problema cuya amplitud es mundial y lo aborda de una forma sostenible y con respeto al medioambiente.