

Estimación de la superficie y producción de la fresa en la provincia de Huelva en base a teledetección

Carmen Navarro Mezquita⁽¹⁾, Antonio José Rodríguez Pérez⁽¹⁾ y Antonio Muñoz Rastrero⁽¹⁾

⁽¹⁾E.P. Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A., Junta de Andalucía, C. Bergantín, 39, 41012 Sevilla. cnavarro@dap.es, ajrodriguez@dap.es, amr@dap.es

Resumen

La aplicación de imágenes de satélite de media resolución está permitiendo obtener una estimación anual de la superficie bajo plástico del cultivo de la fresa en la provincia de Huelva, de manera muy fiable y asequible. Combinadas con otras fuentes de información territorial (ortofotografía, mapas topográficos, trabajo de campo) y el apoyo de los técnicos expertos (rendimientos, superficie de otros cultivos minoritarios bajo plástico, etc) permite producir una cartografía de gran nivel de detalle y pronosticar la producción final. Este proyecto se enmarca dentro del conjunto de actuaciones del Sistema Integrado de Información Agraria de Andalucía, financiado por la Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

1. Introducción

España es el principal productor europeo de fresa, fruto que casi en su totalidad se produce en Andalucía. La provincia de Huelva lidera este sector con una superficie y producción que oscila entre el 90-93 % del total andaluz.

El ciclo de este cultivo tiene lugar casi en su totalidad bajo plástico, material que presenta una señal espectral muy distinta al resto de los usos agrarios. En base a este hecho, el uso de imágenes de satélite de media resolución resulta muy eficaz para la detección del plástico, porque requieren metodologías muy sencillas de proceso y breves en el tiempo, por lo que la relación "calidad de la información/coste" resulta claramente favorable al uso de las mismas frente a otros métodos de muestreo.

En lo relativo a la estimación de la superficie de plástico en la provincia de Huelva, existían estudios previos [1] que ya ponían de manifiesto las ventajas del uso de las imágenes de satélite de media resolución en el estudio del plástico. Sin embargo el hecho diferencial radica en la sistemática iniciada que permite conocer perfectamente la evolución anual de la superficie total.

2. Metodología

El "ciclo del plástico" mantiene un conjunto de estructuras artificiales de plástico, microtúneles y macrotúneles, que permiten adelantar el ciclo vegetativo de las plantas en fechas de bajas temperaturas.

Para las tres últimas campañas se han utilizado imágenes de los satélites Landsat-TM o IRS-LISS, dependiendo de la disponibilidad de las imágenes en función de la presencia de nubes. Ello se debe a que el período de adquisición está comprendido entre los meses de diciembre y enero, fecha en que el cultivo presenta su máxima extensión.

También la metodología ha ido evolucionando desde la primera campaña hasta la actual, a medida que ha aumentado la posibilidad de disponer de información auxiliar y del apoyo de los técnicos de campo. La Figura 1 expone las líneas de trabajo seguidas en la última campaña 2.003-2.004.

Tras los procesos de tratamiento básico de la imagen (calibración y corrección geométrica), la cartografía se realizó mediante fases complementarias:

- Localización de las zonas de invernadero sobre la imagen (composiciones en color y clasificación de bandas).
- Delimitación de parcelas nuevas
- Realización de trabajo de campo

El proceso de localización de las zonas de invernadero se realizó en dos pasos complementarios. El primer paso se basa en la utilización de diversas composiciones en color lo que permite una fácil identificación de las zonas de invernadero, ya que la señal espectral del plástico es muy característica. Como referencia se ha utilizado la cartografía generada para la campaña anterior (2.003-2.004), lo que ha posibilitado identificar los posibles cambios de manera rápida y efectiva (parcelas nuevas y parcelas eliminadas). Finalmente el proceso de localización se completó con la clasificación de las distintas bandas de la imagen, lo

que permitió detectar nuevas parcelas no incluidas en el primer paso.

Una vez localizadas, las parcelas nuevas se delimitaron sobre la Ortofotografía digital de Andalucía, al igual que se hizo para la campaña anterior. Dadas las características de este producto, elaborado en base a un vuelo pancromático (blanco y negro), a escala 1:20.000 y con una resolución espacial de 0,5 metros, su uso posibilita la producción de una cartografía de gran nivel de detalle, ya que se delinea exclusivamente el perímetro de la parcela, eliminándose zonas no cultivadas como caminos, pasillos y edificaciones.

Como complemento se han realizado además varias salidas al campo con uso de equipos GPS con el fin de disminuir al máximo el grado de incertidumbre y confusión con otras fuentes de error no detectadas en la ortofotografía (suelo desnudo) y conocer la localización exacta de otros cultivos bajo plástico con extensión minoritaria (frambuesas, arándanos, moras). Este hecho también ha permitido mejorar los resultados finales.

Una vez depurados los errores, se procede a descontar de la superficie estimada la correspondiente a los otros cultivos, esta última obtenida mediante el trabajo de campo y las informaciones de los técnicos. Una vez obtenida la superficie exclusivamente de fresa, se calcula la producción final total y la producción por municipio con los datos de rendimientos que suministran los técnicos (gramos/planta, plantas/ha, kg/ha).

3. Resultados

Como apoyo a la interpretación de la imagen Landsat 5-TM (localización de parcelas sobre composiciones en color) se realizó trabajo de campo en una serie de zonas, seleccionadas a partir de dos criterios:

- concentración de parcelas de plástico
- existencia de parcelas dudosas

Se hicieron levantamientos con GPS en 21 parcelas, tanto para macrotúneles como para microtúneles, con distintos cultivos (fresa, frambuesa, mora y árboles cubiertos) y en suelo desnudo.

La Tabla 1 expone los resultados del trabajo de campo, en el que se muestrearon 469 parcelas, con una superficie de 697,8 hectáreas, que suponía un 9% de la superficie de todo el inventario (7.733,1 hectáreas). Dentro de dicha tabla, en la columna "tipo" se muestran tres clases de parcelas acorde a la interpretación en gabinete de las composiciones en color:

1. Parcelas con alta probabilidad de presentar plástico según la interpretación en gabinete. Estas

parcelas podían ser bien de la campaña anterior o nuevas de la presente campaña.

2. Parcelas existentes en la campaña anterior, pero cuya interpretación en gabinete denotaba un alto grado de incertidumbre.

3. Parcelas no detectadas en gabinete y sí en campo (se consideraron errores de omisión).

El número total de parcelas de cada tipo se desglosa en aquellas parcelas validadas en campo, que sí presentaban estructuras de plástico, y aquellas no validadas, que presentaban otras cubiertas. Los resultados mostraban que de las 346 parcelas del tipo 1 (alta probabilidad), únicamente 3 no presentaban estructuras de plástico. De igual manera para el tipo 2 (alto grado de incertidumbre), del total de 97 parcelas sólo 7 no presentaban estructuras de plástico. Estas 10 parcelas no validadas en los tipos 1 y 2 estaban localizadas en zonas de suelo desnudo (arena) y graveras. El porcentaje global de acierto para la muestra fue del 93%.

El trabajo de campo permitió mejorar notablemente la interpretación del resto del inventario, especialmente en relación a las parcelas del tipo 2.

Tabla 1: Resultados del trabajo de campo

Tipo	Validadas	No validadas	Suma	%
1	346	3	349	74%
2	90	7	97	21%
3		23	23	5%
Total	436	33	469	
%	93%	7%	100%	

Para futuras campañas está previsto un estudio sobre determinación de la superficie mínima detectable y su vinculación con zonas discontinuas. En este sentido para esta campaña se hizo un levantamiento con GPS en una parcela del tipo 1, que había sido seleccionada por sus características (dimensiones de 54x237 m, superficie de 1,4 ha) y su localización (se trataba de una parcela aislada, rodeada de suelo desnudo), la cual fue validada en campo positivamente.

4. Conclusiones

El uso de imágenes de satélite de resolución media para la generación de cartografías actualizadas de la superficie los cultivos bajo plástico, utilizadas de manera conjunta con otras fuentes de información, constituyen una valiosa herramienta en relación a las siguientes cuestiones:

- Conocimiento de las fluctuaciones de la superficie de plástico desde una dimensión

temporal y geográfica y sus posteriores repercusiones sobre la producción y el sector.

- Dimensionamiento de la producción del sector. La superficie total de plástico se puede conocer por este método en el mes de marzo (o incluso antes), lo que puede permitir que los sectores implicados determinen las actuaciones pertinentes en uno u otro sentido.
- Estimación, con un grado alto de fiabilidad, del volumen de residuos plásticos, lo que permitiría una mayor optimización en los procesos de recogida y reciclado de los mismos.

5. Agradecimientos

Queremos mostrar nuestro agradecimiento al Servicio de Sanidad Vegetal y al Servicio de Estudios y Estadísticas de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca en Huelva por su apoyo en los trabajos de campo y en la elaboración de las estadísticas. Este trabajo está financiado por el Servicio de Estudios y Estadísticas de la Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

6. Referencias

- [1] MOREIRA, J.M., RAMOS, A., LOBATO, A., & FERNÁNDEZ, A. (1989) Evaluación de superficies cultivadas del fresón mediante imágenes Landsat TM. Su uso en un sistema de pronóstico de cosecha. III Reunión científica de la Asociación española de teledetección. Programa y resúmenes de las comunicaciones, 93-103. Madrid

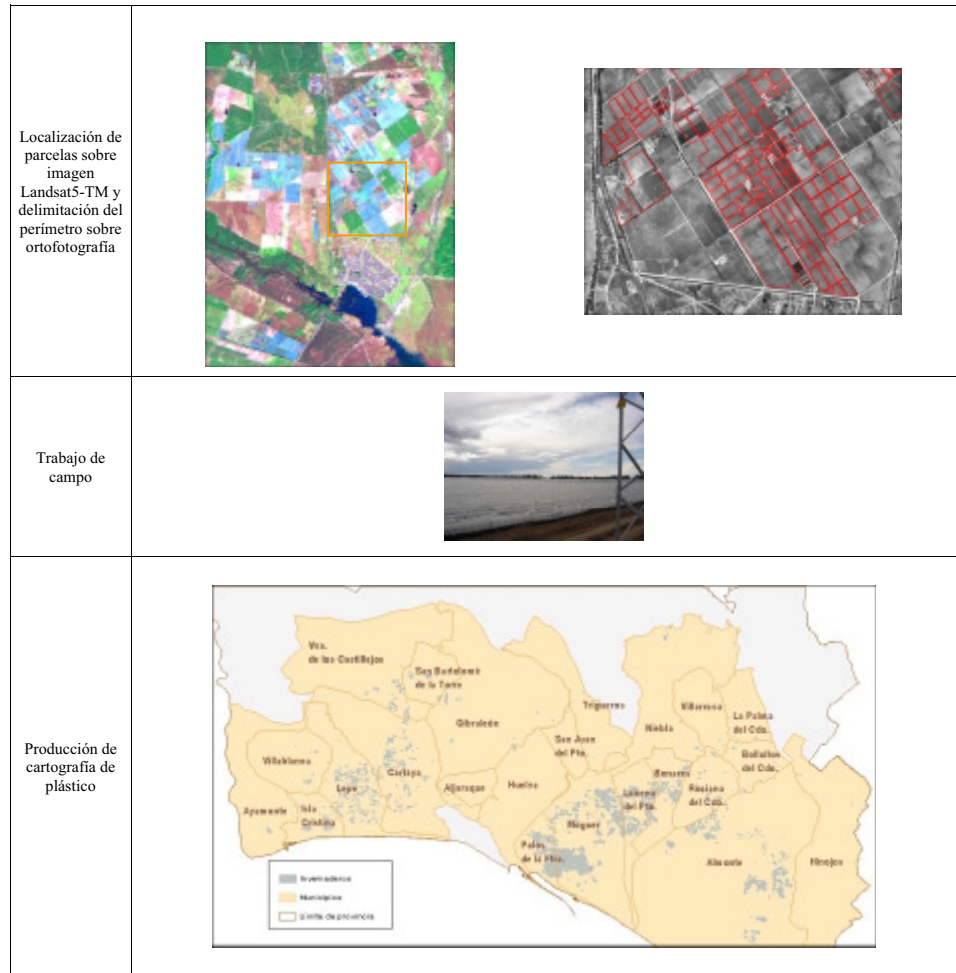


Figura 1: Esquema metodológico del proceso de producción de la cartografía de fresa bajo plástico