

Mapeado de invernaderos e identificación de cultivos hortícolas protegidos mediante análisis de imágenes de satélite

Proyecto Sentinel-GH: <https://w3.ual.es/Proyectos/SentinelGH/>



1.- Introducción y Objetivos

El área mediterránea acoge una de las mayores concentraciones de invernaderos del mundo (Fig. 1 y 2). Este sistema productivo está registrando un rápido incremento de superficie en países como China o Marruecos.

El objetivo general de esta actividad se centra en el proyecto de investigación RTI2018-095403-B-100 (Sentinel-GH) mediante el cual, nuestro equipo de investigación desarrolla técnicas de teledetección basada en objetos (OBIA) para mapear y clasificar, de manera totalmente remota y utilizando únicamente imágenes ópticas y multi-temporales de satélites (WorldView-3, Deimos-2, Landsat 8 y Sentinel-2), los cultivos hortícolas que crecen bajo invernadero en cualquier parte del mundo.

Para estudiar la posible transferencia de metodología entre diferentes zonas de invernaderos, en este proyecto trabajaremos en cuatro zonas piloto: Agadir (Marruecos), Antalya (Turquía), Bari (Italia) y el mar de plástico de Almería.

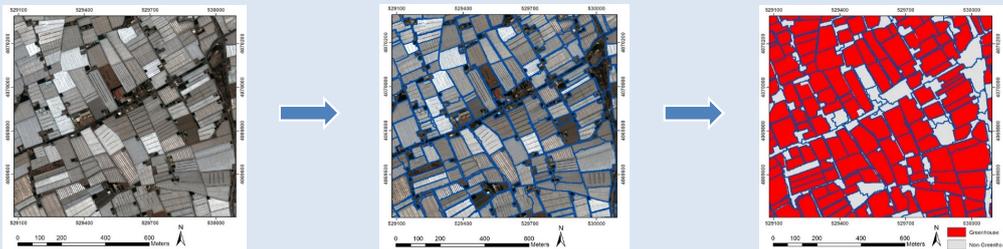
Conociendo la superficie invernada dedicada a cada cultivo en una campaña, podríamos estimar la producción de determinados productos hortícolas cultivados bajo los invernaderos, incluso antes de que el propio producto sea recolectado e introducido en el mercado.



Figura 1. Mar de Plástico (Almería).

2.- Secuencia de trabajo

(i) Cartografía OBIA de invernaderos a partir de imágenes de satélite de muy alta resolución (VHR): WorldView-3/4 y Deimos-2



i.1.- Generación de ortos y nDSM (VHR)

i.2.- Segmentación de la imagen

i.3.- Clasificación de invernaderos



3 de Junio 1975, Landsat 2 MSS (Nir-R-G)



24 de Junio 2013, Landsat 8 OLI (Nir-R-G)

Figura 2. Imágenes Landsat mostrando el incremento de invernaderos en Almería.

(ii) Identificar cultivos bajo los invernaderos mapeados

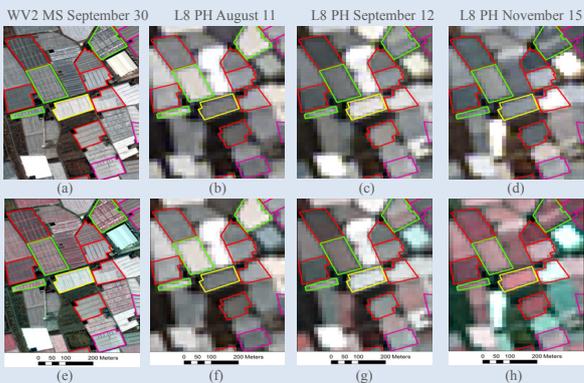


Figura 3. Ortoimagen de WV2 MS y ortoimágenes multi-temporales de Landsat 8 pan-sharpened mostrando la evolución de los cultivos bajo invernadero en el tiempo. (a) WV2 RGB 30 Septiembre; (b) Landsat 8 RGB 11 Agosto; (c) Landsat 8 RGB 12 Septiembre; (d) Landsat 8 RGB 15 Noviembre; (e) WV2 falso color (NIR R G) 30 Septiembre; (f) Landsat 8 falso color 11 Agosto; (g) Landsat 8 falso color 12 Septiembre; (h) Landsat 8 falso color 15 Noviembre. Objetos en rojo = tomate, verde = pimiento, morado = berenjena y amarillo = pepino.



Figura 4. Identificación del cultivo mediante OBIA, Data Mining y series temporales de satélites (Landsat-8 y Sentinel-2)

3.- Ejemplo de imágenes ópticas de satélite usadas

Sentinel-2 (ESA) Landsat 8 (NASA), WorldView-3 (DigitalGlobe) y Deimos-2 (Deimos Imaging). Ven lo que el ojo humano no puede ver.



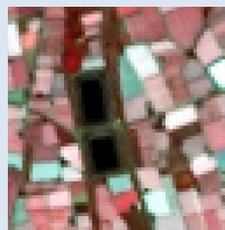
Ortho WV3 Pansharp RGB, 0,3 m GSD, 16 julio 2016



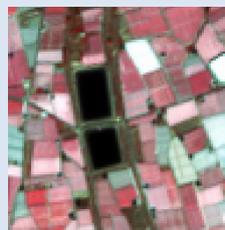
S2 MS image RGB, 10 m GSD, 7 noviembre 2016



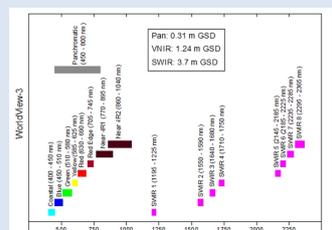
S2 MS image NirRG, 10 m GSD, 7 noviembre 2016



L8-Pansharp MS NirRG, 15 m GSD, 5 noviembre 2015



S2 MS image NirRG, 10 m GSD, 7 noviembre 2016



Información espectral suministrada por el satélite Worldview-3

4.- Resultados

En los últimos resultados publicados hemos demostrado poder clasificar invernaderos con un 95% de precisión. En cuanto al cultivo, en las campañas de otoño de 2016 y primavera de 2017, los resultados demuestran que podemos detectar con cierta fiabilidad cultivos de pimiento en otoño (precisiones de alrededor del 80%) y melón-sandía en primavera con precisiones de más del 90% usando series temporales de Landsat 8 o Sentinel-2.

Queda mucho trabajo por hacer...



Clasificación Invernaderos 95%



Clasificación Pimiento 80%



Clasificación Sandía-Melón 90%