

Desarrollo de un procedimiento en R para obtención de series temporales óptimas de productos HR-VPP del satélite Sentinel-2 en parcelas de cultivo



Alexey, Valero-Jorge¹; José Tomás, Alcalá²; M^a Auxiliadora, Casterad¹



Departamento de Métodos Estadísticos
Universidad Zaragoza

- Dpto. Sistemas Agrícolas Forestales y Medio Ambiente (Unidad asociada a EEAD-CSIC Suelos y Riegos) del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón
- Departamento de Métodos Estadísticos, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza
*avalero@cita-aragon.es

Introducción

En el marco de la tesis doctoral "Modelización y teledetección para la actualización de la demanda hídrica de cultivos en grandes zonas regables ante el reto de mejorar la gestión del agua en un contexto de cambio climático" se exploran los productos de fenología y productividad de la vegetación (HR-VPP) del satélite Sentinel-2 de Copernicus con el objetivo de actualizar la información sobre necesidades hídricas de los cultivos. Pero las series temporales de los índices de vegetación proporcionadas por el Módulo BIOPAR-IV de Copernicus se ven afectadas por nubes y sombras que produce datos faltantes. Se presentan y comparan dos procedimientos desarrollados en el entorno de R con el objetivo de minimizar este efecto. Estos procedimientos acoplan el producto de calidad de las imágenes QFLAG2 que permite detectar las nubes y sus sombras, con imágenes de IV y el parcelario SIGPAC.

Materiales

Parcelas SIGPAC

El Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas permite identificar geográficamente las parcelas de cultivo declaradas por los agricultores

Productos de Sentinel-2

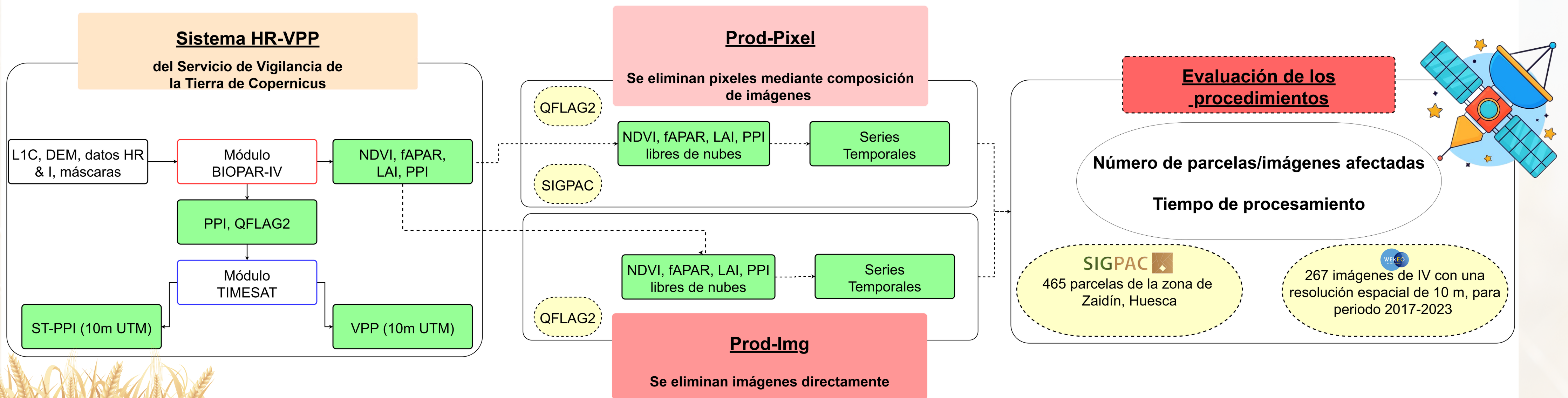
- Imágenes de índices de vegetación (NDVI, fAPAR, LAI y PPI)
- Imágenes de calidad (QFLAG2), permite detectar nubes y sombras
- Resolución espacial de 10 m

Entorno programación

Los principales paquetes utilizados:

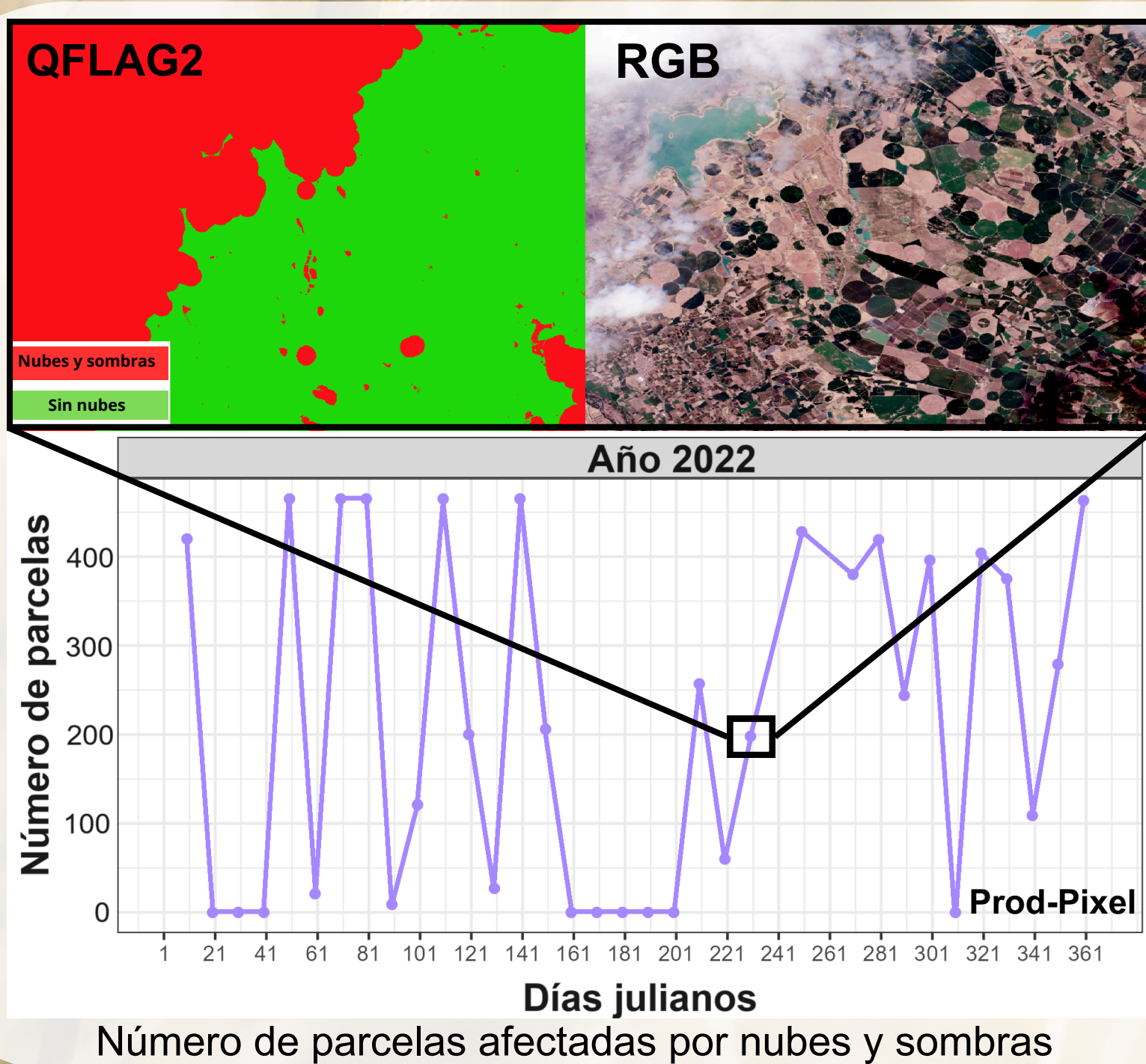
- Sp
- doParallel
- Sf
- parallel
- Raster

Metodología



Flujo de procesos para la obtención en parcelas de series temporales de índices de vegetación libres de nubes

Resultados



Número de parcelas afectadas por nubes y sombras

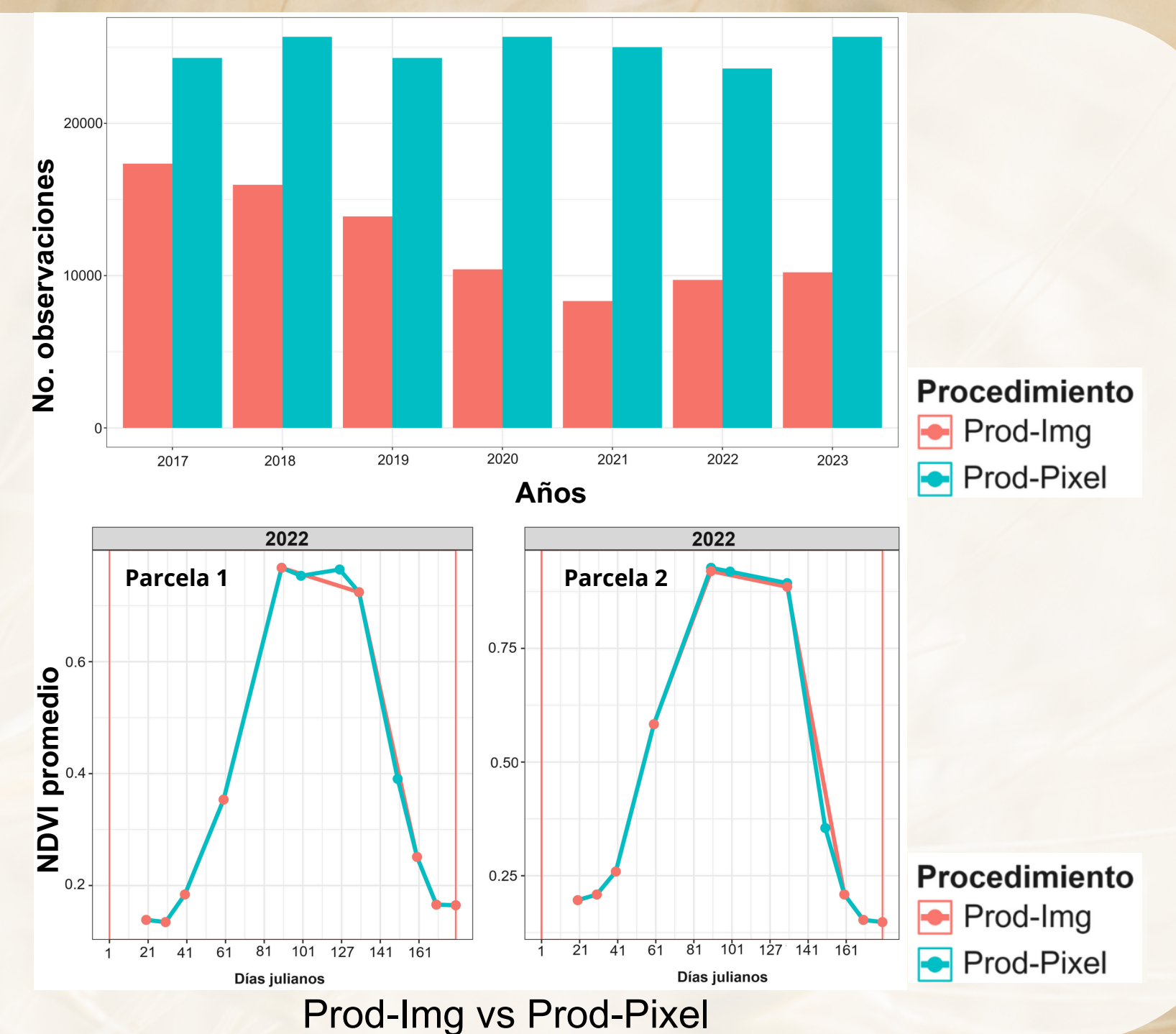
PROD-Img

- Eliminadas 100 imágenes de 267 (series temporales con menor número de datos)
- Tiempo de proceso sin clúster (1h 47')
- Tiempo de proceso con clúster (1h 41')

PROD-Pixel

- Eliminadas 7 imágenes de 267 (series temporales con mayor número de datos)
- Tiempo de proceso sin clúster (3h 42')
- Tiempo de proceso con clúster (2h 05')

465 parcelas



Prod-Img vs Prod-Pixel

Conclusiones

- Los procedimientos desarrollados, Prod-Img y Prod-Pixel, eliminan automáticamente los datos de nubes y sombras de las series temporales de índices de vegetación que proporciona el Módulo BIOPAR-IV de Copernicus en parcelas de cultivo. Prod-Pixel resulta más operativo que Prod-Img al minimizar la falta de datos.
- La disponibilidad de series temporales más completas permitirá explorar nuevos enfoques en el modelización de curvas fenológicas de los cultivos para la extracción de variables con las que obtener necesidades hídricas.

Referencias

- R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria
- Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) (2024). <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sistema-de-informacion-geografica-de-parcelas-agricolas-sigpac/>
- Sánchez-Zapero, J., Camacho, F., Swinnen, E., Bonte, K., & Martínez-Sánchez, E. Validation Report. Copernicus Land Monitoring Service. High Resolution Vegetation Phenology and Productivity (HRVPP), Daily Raw Vegetation Indices. Disponible online: <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/validation-report-of-vegetation-indices> (visitado el 7 de mayo del 2024).

Agradecimientos

Este trabajo es parte del proyecto LAICKA, I+D+i PID2021-124029OR-I00, financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER/UE.

El primer autor agradece la ayuda PRE2022-102328 financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+.