



jornadasiglibre  
Geotech/spatial data science

Universitat de Girona  
Servei de Sistemes d'Informació  
Geogràfica i Teledetecció

# Estimació de la humitat del sòl en fruiters a partir de banda L i banda C de SAR i aprenentatge automàtic

Mireia Gòdia Martí

*Remote Sensing*

Telespazio Ibèrica

 **TELESPAZIO**  
*a LEONARDO and THALES company*

## 1. Introducció

- **L'aigua:** un recurs vital que afronta una amenaça global.
- **Grans reptes:**
  - Canvi climàtic.
  - Creixement demogràfic.
  - Intensificació de l'agricultura i de la indústria.
- **Paradoxa:**

L'agricultura és el sector que ens alimenta...  
... i el que més aigua consumeix.  
(70% de l'aigua dolça a escala mundial, segons l'ONU\*)

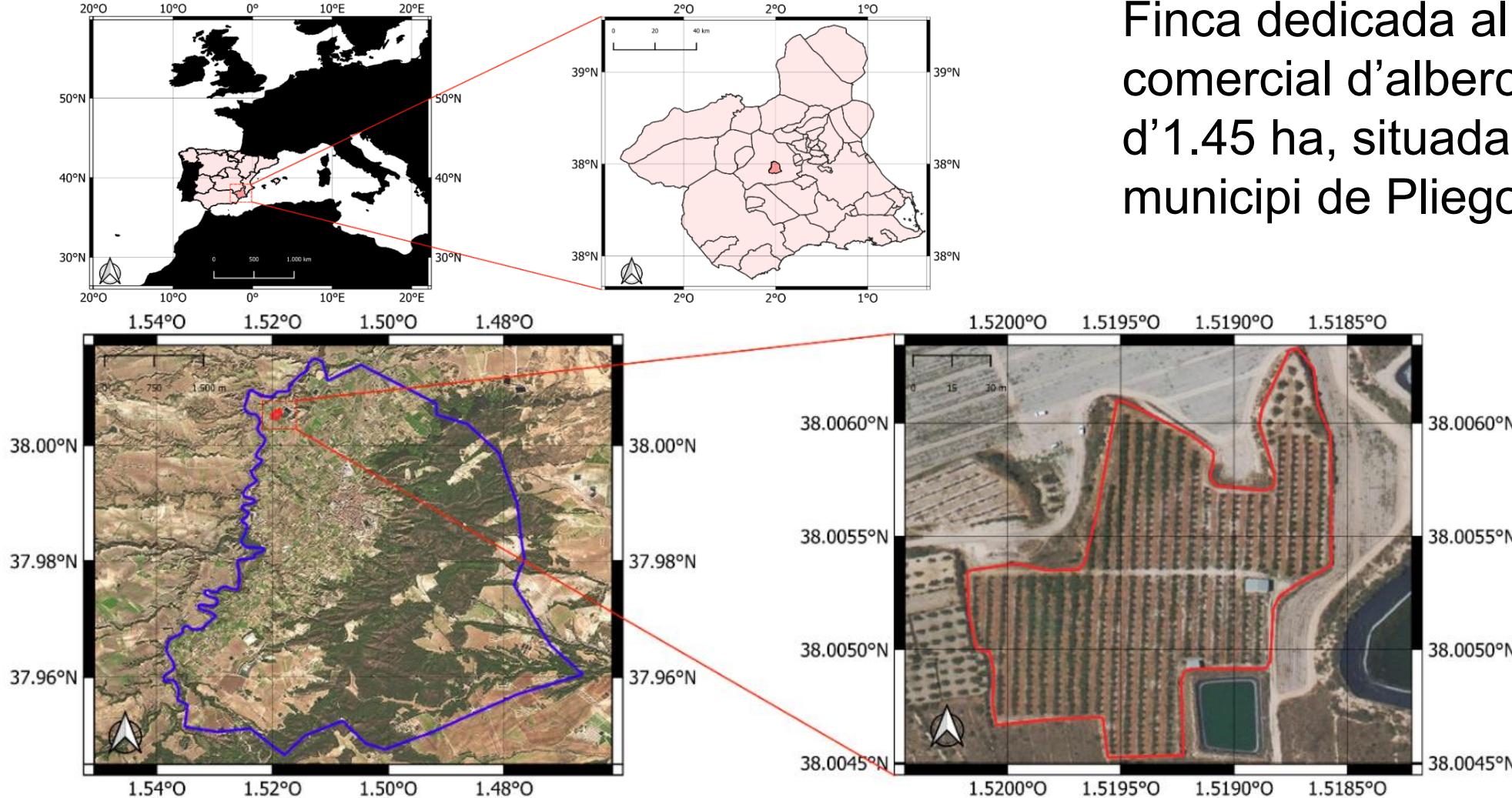
\*Naciones Unidas [ONU], (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024: Agua para la prosperidad y la paz*. UNESCO, París, França.

## 2. Objectius

- **La necessitat:** Solucions de teledetecció econòmiques i eficients per a la gestió del reg amb especial èmfasi a les destinades a petits productors.
- **Objectiu principal:** Estimar la humitat del sòl utilitzant dades d'accés lliure de Sentinel-1.
- **Hipòtesi central:** Substituir dades de pagament (ALOS-2) per dades gratuïtes (Sentinel-1).

## Estimació de la humitat del sòl en fruiters a partir de banda L i banda C de SAR i aprenentatge automàtic

### 3. Àrea d'estudi



## 4. Materials

12 sensors  
d'humitat

Estació  
meteorològica

Imatges de  
satèl·lit

MDE

Anàlisi de sòl

Programari  
i eines



ALOS-2 PALSAR-2

Sentinel-1

Landsat-8

Landsat 9

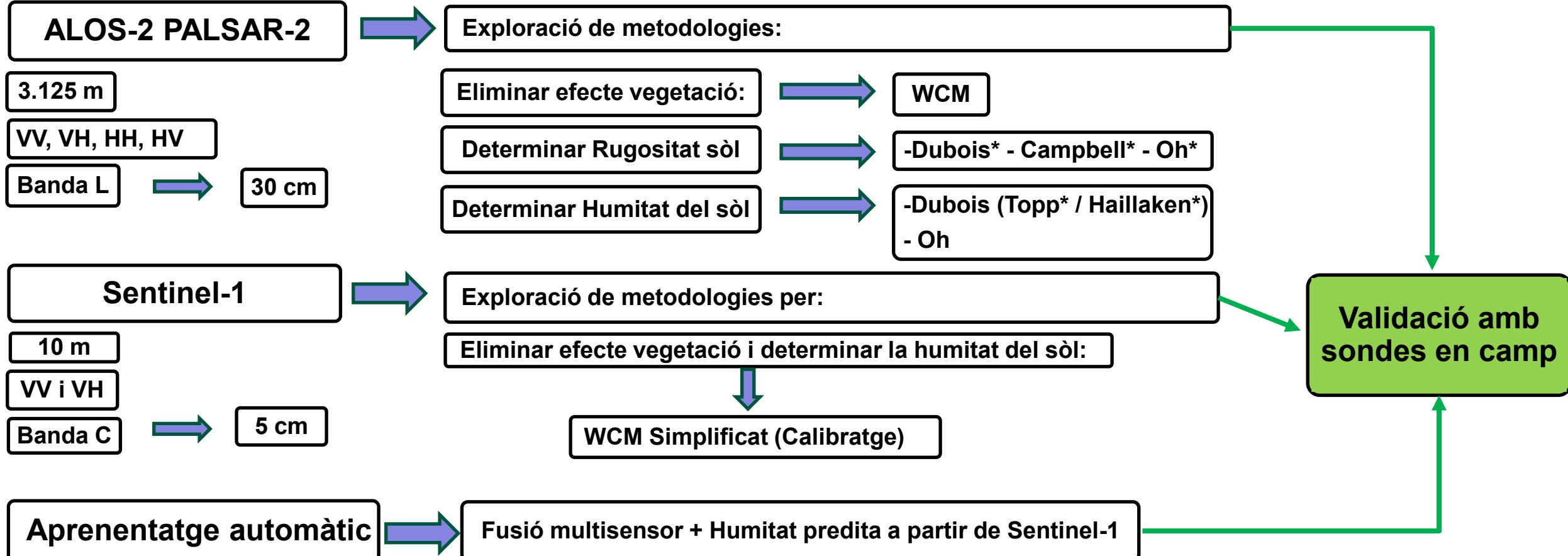
Sentinel-2

NASA  
DEM

JAXA  
ALOS  
World 3D



## 5. Metodologia



\*Referències:

- Topp, G. C., Davis, J. L. I Annan A. P. (1980). Electromagnetic determination of soil water content: Measurements in coaxial transmission lines. *Water Resour. Res.*, 16(3), 574–582.
- Dubois, P.C., Zyl, J. i Engman, T. (1995). Measuring soil moisture with imaging radars. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 33 (4), 915-926.
- Campbell,B., Shepard, M. (1996). Lava flow surface roughness and depolarized radar scattering. *Journal of geophysical research*. 101(E8),18.941-18.951.
- Oh, Y. (2004). Quantitative retrieval of soil moisture content and surface roughness from multipolarized radar observations of bare soil surfaces. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 42 (3)
- Hallikainen, M. T., Ulaby, F. T., Dobson, M. C., El-rayes I Wu, L., (1985). Microwave Dielectric Behavior of Wet Soil-Part 1: Empirical Models and Experimental Observations. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, GE-23 (1), 25-34.

## 6. Resultats i conclusions

ALOS-2 PALSAR-2



**Constant dielèctrica:** Dubois (VV + rugositat)

**Rugositat:** Campbell

**Conversió a Humitat:** Equació de Topp

**Descriptor vegetació (WCM):** NDVI

RMSE: 4.32%  
(30 cm)

Sentinel-1



**WCM Simplificat:** Calibratge local

**Descriptor vegetació (WCM):** NDVI

RMSE: 5.7 %  
(5 cm)

Dades  
multisensor

En investigació

Aprendentatge automàtic

Exploració de diversos  
algoritmes amb diferents inputs  
i descriptors de la vegetació



jornadas **siglibre**

Geotech/spatial data science



## Contacte:

Mireia Gòdia Martí – Jesús Pavón Benito

[mireia.godia@telespazio.com](mailto:mireia.godia@telespazio.com)

[jesus.pavon@telespazio.com](mailto:jesus.pavon@telespazio.com)

Remote Sensing