



Título de la Tesis Doctoral: Estudios sobre la utilización de imágenes multiespectrales de satélite y UAV para la estimación de variables de cultivo y productividad agrícolas en cultivos herbáceos de la región de Lambayeque, Perú.

Director/es: Luis Ángel Ruiz Fernández.

Co-director: Lía Ramos Fernández (Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú)

Resumen:

La aplicación de las técnicas de teledetección mediante imágenes multiespectrales de satélite de mediana y alta resolución (Landsat o Sentinel-2) supone un importante avance en la agricultura, tanto para la creación y actualización de inventarios agrícolas como para la predicción del rendimiento y la gestión de la tierra (Ruiz et al., 2020). Sin embargo, las mejoras de los sensores a bordo de Unmanned Aerial Vehicles (UAV) y los métodos de detección remota han dado la capacidad de observar con detalle e identificar el estrés y la evapotranspiración (ET) a nivel de planta mediante diferentes métodos de balance de energía (Mokhtari et al., 2021), además de monitorear y predecir las condiciones de los cultivos mediante un análisis rápido, no destructivo (Choudhury et al., 2021; Hasan et al., 2019). Por ende, permiten compensar la información de satélite en periodos tiempo o con presencia de alta nubosidad (Ojeda et al., 2017). Sin embargo, existen pocos estudios realizados con imágenes multiespectrales de satélite y UAV de forma conjunta, en particular en los cultivos herbáceos de la región Lambayeque, al norte de Perú. Por lo tanto, el objetivo general del proyecto es evaluar la estimación de variables de cultivo y el rendimiento de cultivos herbáceos a partir de índices de vegetación obtenidos a partir de imágenes multiespectrales de satélite y UAV; siendo los objetivos específicos: (i) Caracterizar y estimar índices de vegetación asociados con el potencial de rendimiento de los cultivos herbáceos mediante imágenes multiespectrales de satélite y UAV, (ii) Determinar la relación entre los índices de vegetación y la productividad de los cultivos herbáceos a partir de técnicas de optimización usando machine learning, (iii) Estimar la evapotranspiración y la producción temporal de cultivos herbáceos en la región Lambayeque, detectando los momentos de estrés hídrico. Esta información contribuirá a la planificación, desarrollo, sostenibilidad en toma de decisiones del sector hidroagrícola de la región de Lambayeque, Perú.

Medios disponibles:

El plan de tesis se llevará a cabo en el contexto del proyecto de investigación “Mejora de la gestión del agua en arrozales de productores rurales peruanos empleando drones y satélites en el marco del cambio climático” con financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y colaboración con el grupo de investigación del Área Experimental de Riego (EAR) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Investigador principal: Luis Ángel Ruiz Fernández.

El doctorando posee una beca (Generación del Bicentenario) del gobierno peruano para la realización de la tesis, Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (Pronabec) del Ministerio de Educación (Minedu) del Perú.



Bibliografía:

- Choudhury, M. R., Das, S., Christopher, J., Apan, A., Chapman, S., Menzies, N. W., & Dang, Y. P. (2021). Improving Biomass and Grain Yield Prediction of Wheat Genotypes on Sodic Soil Using Integrated High-Resolution Learning Techniques. *Remote Sensing*, 13, 3482. <https://doi.org/10.3390/rs13173482>
- Hasan, U., Sawut, M., & Chen, S. (2019). Estimating the leaf area index of winter wheat based on unmanned aerial vehicle rgb-image parameters. *Sustainability (Switzerland)*, 11(23), 1–11. <https://doi.org/10.3390/su11236829>
- Mokhtari, A., Ahmadi, A., Daccache, A., & Drechsler, K. (2021). Actual evapotranspiration from UAV images: A multi-sensor data fusion approach. *Remote Sensing*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/rs13122315>
- Ojeda, W., González, A., Mauricio, A., & Flores, J. (2017). Aplicaciones de los vehículos aéreos no tripulados en la ingeniería hidroagrícola. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 8(4), 157–166. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-04-10>
- Ruiz, L. A., Almonacid-Caballer, J., Crespo-Peremarch, P., Recio, J. A., Pardo-Pascual, J. E., & Sánchez-García, E. (2020). Automated classification of crop types and condition in a mediterranean area using a fine-tuned convolutional neural network. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 43(B3), 1061–1068. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B3-2020-1061-2020>