

Research Statement

Wladimir OP

Introducción

Mi investigación se centra en el uso de técnicas avanzadas de aprendizaje profundo y análisis espacial para la predicción y monitoreo de sequías agrícolas y recursos hídricos. Ante la creciente variabilidad climática, la integración de datos multifuente, interpolación espacial y modelos híbridos como CNN-LSTM o CNN-RF se vuelve esencial para obtener predicciones precisas y aplicables a la gestión sostenible de los recursos hídricos y agrícolas [**ABDI2024101213**, **ABBASI2022100042**, **agronomy13071685**].

Objetivos de Investigación

- Desarrollar modelos híbridos de aprendizaje profundo para predecir sequías y pérdidas de cultivos en regiones con información escasa.
- Implementar métodos de interpolación espacial avanzados como Kriging, Block Kriging y técnicas basadas en redes neuronales para mejorar la calidad de los datos [**agronomy15040954**, **Huang2024**, **NAG2023100773**].
- Integrar múltiples fuentes de datos remotos y de sensores para monitoreo en tiempo casi real [**LI2022102818**, **XIAO2024108692**].
- Evaluar la aplicabilidad de los modelos para estrategias de manejo de riesgo, seguro agrícola y adaptación al cambio climático [**FRAMEWORK2025**, **10042166**, **7577664**].

Metodología

La metodología combina:

1. Adquisición de datos: sensores remotos (MODIS, Sentinel-1/2, GLDAS, CHIRPS) y estaciones meteorológicas [**rs16162960**, **rs13091715**, **s22062285**].
2. Preprocesamiento: interpolación espacial y corrección de datos faltantes mediante técnicas como Kriging y DeepKriging [**agronomy13071685**, **NAG2023100773**, **su151814028**].
3. Modelado: aplicación de modelos híbridos de CNN-LSTM, CNN-RF y redes convolucionales multivariadas para predicción de sequías y patrones de estrés hídrico [**XIAO2024108692**, **ZHANG2024108683**, **IILONGA2025107593**, **DAI2025132808**].
4. Evaluación: métricas de precisión, RMSE, AUC y correlación con datos reales de suelo y rendimientos de cultivo [**PANAHI2021101076**, **RAHMATI2020134230**].

Impacto Esperado

Se espera generar herramientas robustas para:

- Monitoreo de sequías en regiones agrícolas vulnerables.
- Mejora de la planificación de cultivos y uso eficiente de recursos hídricos.
- Apoyo a políticas de seguros agrícolas y manejo sostenible del suelo [**Sazib2018, 10042166**].
- Integración de inteligencia artificial en la toma de decisiones en agricultura y gestión de riesgos.

Conclusión

Esta investigación permitirá no solo avances en modelado de sequías y recursos hídricos, sino también en la implementación de sistemas predictivos que apoyen la resiliencia agrícola frente al cambio climático, integrando datos multifuente, técnicas de interpolación y modelos de aprendizaje profundo de última generación [**CHENG2025114170, w17111638, LI2022102818**].