

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**].