UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Biología

CÓDIGO DEL TFG: 200-063-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modelado de la producción de cultivos mediante algoritmos de Machine Learning basados en datos agroclimáticos

Descripción general (resumen y metodología):

La aplicación de técnicas de Machine Learning para el análisis de datos permite la obtención de modelos computacionales que ayudan a la predicción del rendimiento de cultivos (mediante clasificación o regresión) o permiten entender la compleja interacción entre el medio ambiente y la planta (aprendizaje descriptivo).
En el sector agrícola, los modelos basados en reglas o árboles de decisión son de especial interés, ya que ofrecen una información interpretable y útil para el agricultor o el ingeniero agrónomo. Estos modelos permiten realizar predicciones acertadas sobre la cosecha (variable a menudo difícil de estimar debido a la volatilidad climática) a la vez que ofrecen una validación visual del conocimiento extraído. El dominio de estas herramientas de Inteligencia Artificial es hoy en día fundamental en áreas como la biotecnología vegetal, la edafología y la gestión sostenible de recursos naturales.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

El objetivo del presente TFG es familiarizar al alumno con las técnicas de aprendizaje automático mediante su aplicación en la resolución de problemas reales de optimización agrícola y estimación de cosechas. Se trabajará con conjuntos de datos que integran variables agroclimáticas (temperatura, precipitación, viento), y/o edafológicas (composición y salud del suelo) y de manejo del cultivo (riego, fertilización).
Para ello se propone el siguiente plan de trabajo:
Estudio y comprensión: El alumno deberá estudiar el funcionamiento de los algoritmos de aprendizaje supervisado (regresión y clasificación) más relevantes para datos agronómicos.
Manejo de herramientas: El alumno se familiarizará con ecosistemas de ciencia de datos, pudiendo utilizar herramientas como WEKA o KNIME, o librerías especializadas en Python (Scikit-learn, XGBoost) o R, para el preprocesamiento y modelado de los datos agrícolas.
Análisis comparativo: El alumno realizará una comparativa rigurosa de los resultados obtenidos por distintos modelos (ej. Random Forest frente a modelos basados en reglas o redes neuronales), evaluando su precisión mediante métricas estándar (RMSE, MAE para regresión; Accuracy, F1-score para clasificación).
Extracción de conocimiento: El alumno analizará los modelos finales para identificar los factores críticos (ej. importancia de variables) que determinan el éxito del cultivo, buscando una validación o justificación biológica y agronómica de las reglas o patrones obtenidos.

Bibliografía básica:

- Kuncheva L (2000) Fuzzy classifier design, Springer, Berlin
- Géron, A. (2022). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (3a edición). O'Reilly Media.
- Ajith Abraham, Sujata Dash, ..., Subhendu Kumar Pani (2021). AI, Edge and IoT-based Smart Agriculture. Academic Press, ISBN: 978-0-12-823694-9, DOI: 10.1016/C2020-0-00516-5

- Ishibuchi H, Nakashima T, Nii M (2004) Classification and modeling with linguistic information granules: Advanced approaches to linguistic data mining, Springer, Berlin
- J. Alcalá-Fdez, A. Fernandez, J. Luengo, J. Derrac, S. García, L. Sánchez, F. Herrera. KEEL Data-Mining Software Tool: Data Set Repository, Integration of Algorithms and Experimental Analysis Framework. Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing 17:2-3 (2011) 255-287
- S., Muthukumar, John Peter K, Deveze E, Savithri S and Senbagam K. “A Hybrid Machine Learning Model with Combined Wrapper Feature Selection Techniques to Improve the Yield of Paddy.” International Journal of Electronics and Communication Engineering (2023)
- Vinson Joshua, Selwin Mich Priyadharson, and Raju Kannadasan, “Exploration of Machine Learning Approaches for Paddy Yield Prediction in Eastern Part of Tamilnadu,” Agronomy, vol. 11, no. 10, pp. 1-19, 2021.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: RAFAEL ALCALÁ FERNÁNDEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Correo electrónico: ralcala@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: JUAN ANTONIO RAMOS GALVEZ

Correo electrónico: juananramos@correo.ugr.es