

Macroproyecto y Proyecto de la Agenda al cual se relaciona.

Rice remote monitoring: climate change resilience and agronomical management practices for regional adaptation (RiceClimaRemote)

1. Resumen del proyecto de tesis o pasantía:

El consumo de grandes volúmenes de agua en el cultivo de arroz en Colombia se asocia directamente a las malas prácticas culturales en torno al manejo del agua y a la ineficiencia del riego por gravedad. Por su parte, la oferta hídrica se ha visto afectada por la degradación de las cuencas de los distritos de riego y por el cambio climático. La localización geográfica y la orografía ubican a Colombia entre los países con mayor riqueza hídrica, sin embargo, no son suficientes estos factores para satisfacer las demandas de este recurso. Muchos de los sistemas de riego utilizados están aún aplicando el agua de manera homogénea, sin tener en cuenta la heterogeneidad y la variabilidad espacial de las condiciones hidrofísicas del suelo, los requerimientos de agua del cultivo y la fuerza evaporativa del ambiente durante el ciclo del cultivo.

Con el propósito de contribuir al análisis y a la búsqueda de soluciones de la problemática del uso ineficiente del agua de riego en el sistema de producción de Arroz, se pretende generar una estrategia de manejo del recurso suelo-agua mediante la implementación de herramientas tecnológicas y análisis de datos que permitan identificar, monitorear y manejar la variabilidad espacio-temporal a nivel de subparcela de campo, con la finalidad de identificar la heterogeneidad del lote productivo y delimitar las estrategias de riego por sitio específico.

2. Justificación:

El cultivo del arroz requiere el uso de grandes cantidades de agua, siendo esta suplida a nivel de finca por el uso del riego (Barker et al., 2003). El agua de riego es una limitante de la productividad pues en algunos casos el acceso es limitado o el mal uso causa deterioro del recurso suelo, lo que genera reducciones en el rendimiento del cultivo de arroz (Clermont-Dauphin et al., 2010). En el departamento del Tolima se ha estimado que la demanda de agua se encuentra entre 16.000 y 30.000 m³ ha⁻¹ (González et al., 2010). Sin embargo, en el CI Nataima se encontró que no hay diferencias significativas en el rendimiento del cultivo de arroz aplicando láminas de agua entre 16.000 m³/ha/ciclo y 32.000 m³/ha/ciclo, lo que presentaría un aumento del 25% del área cultivada en arroz. No obstante, se observó una reducción del 40% en el rendimiento aplicando una lámina del agua de riego de 8.000 m³/ha/ciclo. El uso del modelo “Aquacrop” desarrollado por la FAO predice que la aplicación de riego debe ser de 4800 m³ /ha-cosecha (Cortés, 2013). Sin embargo, en Colombia el riego del cultivo del arroz es ineficiente debido a los métodos y prácticas inapropiadas que conducen a bajo índice de productividad del agua (IPA); en vista de la reducción de la oferta hídrica dada por la degradación de las cuencas hidrográficas y el cambio climático, se han generado problemas ambientales y baja productividad del cultivo, por lo que se hace necesario implementar prácticas de manejo del agua que permitan mantener el rendimiento, reduciendo en la cantidad de agua aplicada.

Dados los regímenes climáticos deficitarios en el departamento del Tolima, la degradación de los suelos, la limitada disponibilidad hídrica y el estado actual de la producción agropecuaria; se espera a futuro una baja proyección del departamento, de continuar con el escaso nivel de los recursos tecnológicos y estrategias existentes. Por esto, como alternativa a esta problemática se considera oportuno establecer estrategias

basadas en el uso y aplicación de la tecnología incluyendo plataformas de drones y satélites como herramientas de adquisición de imágenes, sistemas de adquisición de datos meteorológicos y humedad del suelo, procesamiento de datos, técnicas de aprendizaje de máquina y modelado de cultivos con el objetivo final de complementar la infraestructura y estrategia de riego existentes en el departamento.

3. Objetivos

Objetivo general Desarrollar e implementar técnicas y estrategias para el manejo eficiente del agua de riego del cultivo del arroz en el departamento del Tolima, con el fin de obtener una productividad estable en condiciones de cambio climático, con importantes ahorros del volumen total del agua de riego.

4. Objetivos específicos

1. Desarrollar e instalar una red de monitoreo de datos meteorológicos y el contenido de humedad del suelo en lotes agrícolas, basada en sensores y sistemas de adquisición de bajo costo.
2. Aplicar índices de vegetación basados en imágenes de drones y/o satélites, combinados con datos meteorológicos, para la aplicación de un riego por sitio específico.
3. Evaluar nuevas estrategias de riego que permitan utilizar el agua disponible en el distrito de riego mediante el intercambio de conocimientos entre agricultores y socios del proyecto.
4. Incrementar la atención y el conocimiento de los agricultores, y el gobierno local sobre los efectos del cambio climático en su región a través de talleres interactivos y visitas de campo.

5. Actividades

1. Desarrollo e instalación de una red para el monitoreo de la información agroclimática y el contenido de agua en el suelo en lote productivos, mediante el uso de sensores y sistema de adquisición de bajo costos.
2. Monitoreo de la humedad en el suelo y el estado hídrico de la planta por técnicas de riego a nivel del lote basado en la imágenes satelitales / del drone y los sensores de suelo y planta
3. Desarrollo de un algoritmo para la determinación del estado hídrico de la planta basado en los datos agronómicos y los índices de vegetación adquiridos de las imagines satelitales / cámara multiespectral
4. Diseño experimental para el análisis de las diferentes técnicas de riego en el CI Nataima
5. Establecimiento de las técnicas de riego en los lotes comerciales del Distrito UsoCoello
6. Análisis financiero y económico de los experimentos y las parcelas demostrativas
7. Análisis de los datos y caracterización de las anomalías del clima en el Distrito UsoCoello
8. Análisis de la variabilidad del rendimiento del cultivo en los diferentes escenarios climáticos en el distrito UsoCoello
9. Construcción de una red de actores (académicos, gobierno y productores) para el cambio climático en el departamento del Tolima
10. Desarrollo de una estrategia de redes sociales para promover las actividades de la red del cambio climático y reportar los avances del proyecto