

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“USO DE IMÁGENES TÉRMICAS PARA DETECTAR VARIABILIDAD
DEL ESTRÉS HÍDRICO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA**

KEVIN GABRIEL PERALTA GRACIANO

LIMA – PERÚ

2024

USO DE IMÁGENES TÉRMICAS PARA DETECTAR VARIABILIDAD DEL ESTRÉS HÍDRICO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

2%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Activo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**“USO DE IMAGENES TÉRMICAS PARA DETECTAR VARIABILIDAD DEL ESTRÉS
HÍDRICO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

Presentado por:

BACH. KEVIN GABRIEL PERALTA GRACIANO

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. NÉSTOR MONTALVO ARQUIÑIGO
Presidente

Dr. ROCÍO DEL PILAR PASTOR JÁUREGUI
Miembro

Dr. RAÚL ARNALDO ESPINOZA VILLAR
Miembro

Dra. LIA RAMOS FERNÁNDEZ
Asesora

Ing. TEODORICO VERAMENDI HIDALGO
Co- Asesor

LIMA – PERÚ

2024

RESUMEN

El cultivo de algodón, como principal fuente de fibra natural no alimentaria, desempeña un papel fundamental en numerosas economías regionales a nivel global. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos debido al cambio climático y sus variaciones, los cuales intensifican desafíos en su sostenibilidad y productividad. La sensibilidad del algodón a estas variaciones climáticas resalta la necesidad urgente de gestionar de manera efectiva los recursos hídricos para garantizar su viabilidad a largo plazo. Esta investigación se centró en evaluar el índice de estrés hídrico (CWSI) utilizando imágenes térmicas capturadas por vehículos aéreos no tripulados (VANTs) en el cultivo de algodón híbrido 'Molinero extralargo', comparando estos resultados con mediciones de humedad del suelo y conductancia estomática (gs) con el fin de perfeccionar la gestión del agua. La investigación fue realizada en la Unidad de Investigación de Riegos de la Universidad Nacional Agraria La Molina entre noviembre de 2022 y junio de 2023. Durante este período, se establecieron 48 unidades de muestreo de 0,80 x 1,5 m con riego activado en respuesta a señales físicas de estrés hídrico. La temperatura del cultivo para el cálculo del CWSI se monitoreó mediante ocho vuelos de un VANT equipado con una cámara térmica H20T. Los datos de temperatura se corrigieron y calibraron con mediciones de un radiómetro manual en superficies preestablecidas. Registrándose además datos meteorológicos, conductancia estomática (gs) y humedad del suelo (θ) durante el monitoreo, adicionalmente se llevó a cabo ensayos en macetas para determinar los umbrales de estrés hídrico. Los resultados mostraron que estos umbrales proporcionaron una base sólida para calcular el CWSI y se encontró una relación significativa entre el CWSI, la conductancia estomática y la humedad del suelo, lo que sugiere que el CWSI es un indicador confiable del estado del cultivo y puede usarse para activar el riego de manera más eficiente.

Palabras clave: algodón “Molinero extralargo”; conductancia estomática (Gs); índice de estrés hídrico (CWSI); vehículo aéreo no tripulado (VANT).

ABSTRACT

The cultivation of cotton, as the primary source of non-food natural fiber, plays a crucial role in numerous regional economies globally. However, it faces significant challenges due to climate change and its variations, which exacerbate issues in its sustainability and productivity. The sensitivity of cotton to these climatic variations highlights the urgent need for effective water resource management to ensure its long-term viability. This research focused on evaluating the Crop Water Stress Index (CWSI) using thermal images captured by unmanned aerial vehicles (UAVs) in the hybrid cotton crop 'Molinero extralargo,' comparing these results with soil moisture and stomatal conductance (gs) measurements to improve water management. The research was conducted at the Irrigation Research Unit of the National Agrarian University La Molina between November 2022 and June 2023. During this period, 48 sampling units of 0.80 x 1.5 m were established with irrigation activated in response to physical signs of water stress. Crop temperature for the CWSI calculation was monitored through eight UAV flights equipped with an H20T thermal camera. The temperature data were corrected and calibrated with measurements from a handheld radiometer on pre-established surfaces. Additionally, meteorological data, stomatal conductance (gs), and soil moisture (θ) were recorded during the monitoring. Pot trials were also conducted to determine water stress thresholds. The results showed that these thresholds provided a solid basis for calculating the CWSI, and a significant relationship was found between CWSI, stomatal conductance, and soil moisture, suggesting that the CWSI is a reliable indicator of crop condition and can be used to activate irrigation more efficiently.

Keywords: cotton "Molinero extralargo"; stomatal conductance (Gs); unmanned aerial vehicle (UAV); crop water stress index (CWSI).