



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Caracterización Nutricional de un Cultivo Controlado de Jitomate Silvestre Mediante Imágenes Multiespect

Authors: Isahi SÁNCHEZ SUÁREZ † , Gerardo LORETO GOMEZ, Jesús
Fernando PADILLA MAGAÑA, Pedro Antonio GARCÍA SAUCEDO

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 16

Mail: Ing_manufactura@upolu.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

Caracterización Nutricional de un Cultivo Controlado de Jitomate Silvestre Mediante Imágenes Multiespectrales

SÁNCHEZ SUÁREZ - Isahit*, LORETO GOMEZ -
Gerardo, PADILLA MAGAÑA -Jesús Fernando,
GARCÍA SAUCEDO -Pedro Antonio

M.S.M Jesus Fernando Padilla Magaña
Ing_manufactura@upolu.edu.mx

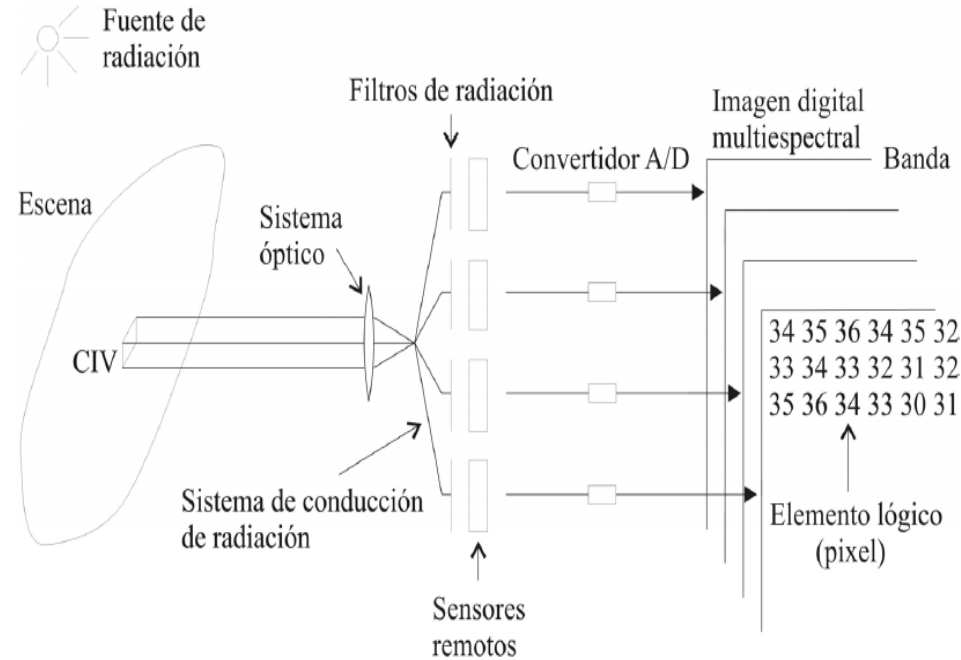
Universidad Politecnica de Uruapan, Michoacan
División de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Agricultura de precisión

Concepto agronómico de gestión de campos de cultivo, basado en el análisis de la variabilidad del cultivo. Para esto se requiere del uso de tecnologías tales como: Sistema de Posicionamiento Global (GPS), sensores, satélites e imágenes aéreas junto con un Sistema de Información Geográfico para estimar, evaluar y entender dichas variaciones (Marote, 2010).

Características de la imagen espectral





Calculo de índices vegetativos

Los índices de vegetación (IV) son medidas cuantitativas, basadas en los valores digitales, que tienden a medir la biomasa o vigor vegetal. Usualmente el índice de vegetación es una combinación de las bandas espectrales, siendo el producto de varios valores espectrales que son sumados, divididos, o multiplicados en una forma diseñada para producir un simple valor que indique la cantidad o vigor de vegetación dentro de un píxel.



- **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)**

- $$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

- **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada Verde (GNDVI)**
- $GNDVI = (NIR - verde) / (NIR + verde)$

Es uno de los índices de vegetación más comúnmente utilizados para determinar la absorción de agua y nitrógeno en el follaje del cultivo.

Camara Multiespectral

- La cámara que se usó para tomar las imágenes de las plantas para realizar los distintos IV, fue la ADC Lite de la compañía TetraCam Inc





Camara Multiespectral

- Las características de la cámara ADC Lite son las siguientes: Resoluciones y precisión espectral alta, controles y operación sencilla. Bandas Red, Green y NIR que proveen la información necesaria para la extracción de índices NDVI, GNDVI, segmentación de canopías, etc. Ultraligera, 198.5 gr. Ideal para equipar con dispositivos aéreos no tripulados.





Camara Multiespectral

- Las características de la cámara ADC Lite son las siguientes: Resoluciones y precisión espectral alta, controles y operación sencilla. Bandas Red, Green y NIR que proveen la información necesaria para la extracción de índices NDVI, GNDVI, segmentación de canopías, etc. Ultraligera, 198.5 gr. Ideal para equipar con dispositivos aéreos no tripulados.





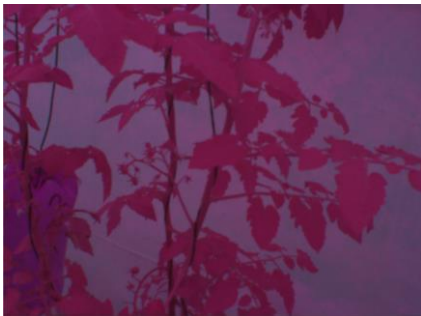
Muestras para la aplicación del experimento

- Las muestras de las cuales nos servimos para dar validez a nuestro experimento fueron plántulas de tinguaraque, una variedad de jitomate silvestre en ramificación.
- El experimento fue realizado dentro de un invernadero ubicado en la Facultad de Agrobiología Presidente Juárez ubicada en Uruapan, Michoacán. Mex. ($19^{\circ}25'16''N$ - $102^{\circ}03'47''W$).



Proceso de Captura de Imágenes

- La captura de imágenes se realizó a las 10:00 hrs., suspendiéndose en días lluviosos o nublados para obtener una uniformidad respecto a la cantidad de luz ambiente y todo esto con el objetivo de mantener las variables más importantes controladas.



Carga de una imagen en el programa Pixel Wrench 2 con la opción "ADC_default"



Chip de Teflón calibrador capturado por la cámara ADC Lite.

Selección de muestras a la intemperie y del invernadero.

UNIDAD 16 TRATAMIENTO 5	UNIDAD 17 TRATAMIENTO 5			
UNIDAD 18 TRATAMIENTO 4	UNIDAD 19 TRATAMIENTO 6			
UNIDAD 20 TRATAMIENTO 7	UNIDAD 21 TRATAMIENTO 5			
UNIDAD 22 TRATAMIENTO 6	UNIDAD 23 TRATAMIENTO 6			
UNIDAD 24 TRATAMIENTO 4	UNIDAD 25 TRATAMIENTO 5			
UNIDAD 26 TRATAMIENTO 4	UNIDAD 27 TRATAMIENTO 7	UNIDAD 1 TRATAMIENTO 2	UNIDAD 2 TRATAMIENTO 2	UNIDAD 3 TRATAMIENTO 3
UNIDAD 28 TRATAMIENTO 6	UNIDAD 29 TRATAMIENTO 4	UNIDAD 4 TRATAMIENTO 2	UNIDAD 5 TRATAMIENTO 1	UNIDAD 6 TRATAMIENTO 3
UNIDAD 30 TRATAMIENTO 4	UNIDAD 31 TRATAMIENTO 7	UNIDAD 7 TRATAMIENTO 1	UNIDAD 8 TRATAMIENTO 3	UNIDAD 9 TRATAMIENTO 1
UNIDAD 32 TRATAMIENTO 7	UNIDAD 33 TRATAMIENTO 7	UNIDAD 10 TRATAMIENTO 2	UNIDAD 11 TRATAMIENTO 1	UNIDAD 12 TRATAMIENTO 2
UNIDAD 34 TRATAMIENTO 5	UNIDAD 35 TRATAMIENTO 6	UNIDAD 13 TRATAMIENTO 3	UNIDAD 14 TRATAMIENTO 1	UNIDAD 15 TRATAMIENTO 3

Resultados

En las tablas 1 y 2, se muestran los resultados obtenidos para el índice NDVI en las plantas muestreadas tanto a la interperie como en invernadero.

TABLA 1. NDVI INTEMPERIE

	Unidad 24 - Tratamiento o 4	Unidad 31 - Tratamiento 7	Unidad 35 - tratamiento 6
Semana 1	0.509	0.606	0.41
Semana 2	0.515	0.607	0.508
Diferencia	0.006	0.001	0.098

TABLA 2. NDVI INVERNADERO

	Unidad 1 - Tratamiento 2	Unidad 2 - Tratamiento 2	Unidad 3 - Tratamiento 3
Semana 1	0.352	0.385	0.355
Semana 2	0.407	0.425	0.357
Diferencia	0.055	0.04	0.002

Resultados

TABLA 3. GNDVI INVERNADERO

	Unidad 1 - Tratamiento 2	Unidad 2 - Tratamiento 2	Unidad 3 - Tratamiento 3
Estado nutricional	0.82	0.106	0.76



Conclusiones

De las plantas que se encuentran en el invernadero la que resulto con mayor nutrición también tenía una buena tasa de crecimiento, y deja claro que el tratamiento es idóneo.

Se utilizo el software Pixel Wrench 2 para el tratamiento de imágenes espectrales y para calcular los indices NDVI y GNDVI para evaluar los tratamientos aplicados al cultivo de tinguaraque, mediante imágenes espectrales

Se obtuvo una evaluación multiespectral del estado nutricional de la planta de jitomate silvestre, permitiendo obtener la firma espectral de esa especie.





Agradecimientos

Los autores agradecen a la DSA por el apoyo recibido mediante el programa PRODEP para la realización de este trabajo el cual es parte del proyecto de investigación con numero de folio UPUR-PTC-004.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2017



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)