

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



**Modelo de Deep Learning para reconocimiento de Diplocarpon  
Rosae en rosas Mister Lincoln en zonas altoandinas**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**Autor:**

Daniel Andrés Sáenz Shupingahua  
Maycol Cahuana Diaz  
Guido Cristhian Quillimamani Soncco

**Asesor:**

Mg. Abel Ángel Sullon Macalupu

Juliaca, diciembre de 2023

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Abel Angel Sullon Macalupu, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

### DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“MODELO DE DEEP LEARNING PARA RECONOCIMIENTO DE DIPLOCARPON ROSAE EN ROSAS MISTER LINCOLN EN ZONAS ALTOANDINAS”** de los autores Daniel Andrés Sáenz Shupingahua, Maycol Cahuana Díaz y Guido Cristhian Quillimamani Soncco, tiene un índice de similitud de 13% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca a los 8 días del mes de febrero del año 2024.



---

Abel Angel Sullon Macalupu

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 04 día(s) del mes de diciembre del año 2023, siendo las 17:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Msc. Benigno Francis Herrera Yucra, el (la) secretario(a): Ing. Jason Daniel Chambi Aguilar y los demás miembros: Msc. Ferdinand Edgardo Pineda Anco - Msc. Freddy Abel Huanca Torres y el (la) asesor(a) Mg. Abel Angel Sullon Macalupu

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Modelo de Deep Learning para reconocimiento de Diplocarpon Rosae en zonas rústicas de la zona altoandina

- del(los) bachiller(es): a) Daniel Andrés Sáenz Shupingahua  
 b) Quido Cristhian Quillimamani Soncco  
 c) Maycol Lahuana Diaz

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero de Sistemas  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Daniel Andrés Sáenz Shupingahua

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

Bachiller (b): Quido Cristhian Quillimamani Soncco

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

Bachiller (c): Maycol Lahuana Diaz

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
Presidente/a

[Firma]  
Asesor/a

[Firma]  
Bachiller (a)

[Firma]  
Miembro

[Firma]  
Bachiller (b)

[Firma]  
Secretaría

[Firma]  
Miembro

[Firma]  
Bachiller (c)

# Modelo de Deep Learning para reconocimiento de Diplocarpon Rosae en rosas Mister Lincoln en zonas altoandinas

## Resumen

El trabajo tuvo como objetivo detectar la presencia del hongo Diplocarpon Rosae en rosas en la región de Puno, Perú, utilizando redes neuronales convolucionales. La metodología involucró la recolección y preparación de datos, la construcción y entrenamiento del modelo, y la evaluación de este. Se utilizó un método estructurado basada en la investigación de Marroquin, U. y se recolectó datos utilizando cámaras profesionales y móviles. Los datos fueron preparados para la clasificación, detección y segmentación usando diversas herramientas. El estudio contribuye al reconocimiento de la plaga Diplocarpon Rosae en la región sur del Perú y aporta a la investigación futura. El artículo describe el desarrollo de un modelo de inteligencia artificial para la identificación de plagas en cultivos de rosas en la región de Puno. Los datos se dividieron en conjuntos de entrenamiento, validación y prueba, y se construyeron modelos para la clasificación, detección y segmentación. Los resultados mostraron una alta precisión para los modelos de clasificación con 0.99 y detección con 0.85, pero se encontraron algunas complicaciones en el modelo de segmentación con 0.635. Se logró el objetivo de crear un modelo de IA para la clasificación, detección y segmentación de la plaga en cultivos de rosas.

**Palabras clave:** CNN, Detección de Objetos, Segmentación de Instancias, Rosas, Diplocarpon Rosae.

## **Abstract**

The objective of this work was to detect the presence of the *Diplocarpon Rosae* fungus in roses in the region of Puno, Peru, using convolutional neural networks. The methodology involved data collection and preparation, model construction and training, and model evaluation. A structured approach based on the research of Marroquin, U. was used and data was collected using professional and cell phone cameras. The data were prepared for classification, detection and segmentation using various tools. The study brings to the recognition of the pest *Diplocarpon Rosae* in the southern region of Peru and contributes to future research. The article describes the development of an artificial intelligence model for pest identification in rose crops in the Puno region. The data were divided into training, validation and test sets, and models were built for classification, detection and segmentation. The results showed high precision for the classification models with 0.99 and detection with 0.85, but some complications were found in the segmentation model with 0.635. The objective of creating an AI model for pest classification, detection and segmentation in rose crops was achieved.

**Keywords:** CNN, Object Detection, Instance Segmentation, Roses, *Diplocarpon Rosae*.