



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### I. Título

Aplicación de la Red Neuronal para el diagnóstico de tizón temprano en cultivos de papa en la comunidad de Huancollusco

### II. Resumen del Proyecto de Tesis

En estos tiempos, las redes neuronales artificiales y el aprendizaje profundo son dos de las herramientas de aprendizaje automático más poderosas y fundamentales con el objetivo de construir sistemas de aprendizaje automático, reconocer patrones, predecir comportamientos y sintetizar información de un conjunto de datos. Estas herramientas mencionadas se han convertido en un área potencial de investigación con aplicaciones de ingeniería. El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar la influencia de la red neuronal en diagnóstico de tizón temprano en cultivos de papa con la ayuda de los objetivos específicos que serán fundamental para la realización. La metodología de este trabajo de investigación será de tipo experimental porque el trabajo será sometido a determinadas condiciones y luego observar las reacciones o cambios de ello, el enfoque de investigación es el enfoque cuantitativo porque se hará uso de la estadística para la recolección y manipulación de datos y el nivel de investigación es de nivel explicativa porque nos basaremos el descubrir el fenómeno que ocurre en la zona.

### III. Palabras claves (Keywords)

Red Neuronal, Diagnóstico, Tizón temprano, Cultivo, Papa, Huancollusco.

### IV. Justificación del proyecto

#### Descripción del problema:

En la comunidad de Huancollusco, los últimos años se ha visto la presencia de tizón temprano que dificultan el proceso del desarrollo de los cultivos de la papa, el aumento de esta enfermedad preocupa bastante a la población en vista que la papa es un cultivo muy importante y fundamental en la localidad mencionada.



Para ello se plantea usar la red neuronal para detectar dichas enfermedades mediante la segmentación o reconocimiento de ello a través de imágenes realizadas.

En tal efecto se redacta el problema en forma de preguntas:

**Problema general.**

- ¿En qué medida influye la red neuronal en el diagnóstico del tizón temprano en cultivos de papa?

**Problemas específicos:**

- ¿En qué medida influye la red neuronal en el diagnóstico de hojas dañadas en los cultivos de papa?

- ¿En qué medida influye la red neuronal en el diagnóstico de royas en los cultivos de papa?

**Justificación:**

Ante el crecimiento del tizón temprano en cultivos de papa, se realizará con el apoyo de las redes neuronales el diagnóstico del tizón temprano en los cultivos de papa, la cual no dejan desarrollarse de manera adecuada a los cultivos, el diagnóstico se realizará con la ayuda de fotografías que serán tomadas con anterioridad que será entrenado para el diagnóstico de dicha enfermedad, con ello la red neuronal diagnosticará mediante una cámara fotográfica móvil si tiene el tizón temprano el cultivo de papa.

**V. Antecedentes del proyecto**

**Antecedentes Internacionales:**

Lozada-Portilla et al. (2021), Llevó a cabo un estudio que utilizó un modelo de aprendizaje profundo para detectar el tizón tardío a través de la clasificación de imágenes de las hojas de la papa. Se utilizó un conjunto de datos más grande de PlantVillage para el entrenamiento del modelo. Se evaluó el rendimiento del modelo propuesto utilizando métricas como la precisión, la sensibilidad, la puntuación F1 y la precisión, y se comparó su desempeño con arquitecturas como AlexNet, ZFNet, VGG16 y VGG19. Los resultados experimentales obtenidos en el conjunto de datos seleccionado indican que el modelo



propuesto tiene una precisión del 90 % y una puntuación F1 del 91 %. En consecuencia, se puede afirmar que el modelo propuesto es una herramienta valiosa para los agricultores en la identificación del tizón tardío.

Rosero Acosta et al. (2020), En este trabajo describe un sistema de identificación y clasificación de enfermedades en cultivos de papa utilizando procesamiento de imágenes, con el objetivo de detectar los tres tipos de plagas más comunes en el cultivo de papa: Alternariosis, Tizón Tardío y Virosis.

El sistema de detección de enfermedades constó de cinco pasos fundamentales que se utilizan para la detección y clasificación de un objeto dentro de una imagen de una hoja de papa enferma. El primer paso es la adquisición de la imagen, seguido por el preprocesamiento de la imagen, la extracción de características, la selección de características y la clasificación utilizando una red neuronal artificial (ANN).

Este trabajo destaca la importancia de utilizar un sistema de detección temprana de enfermedades en los cultivos para ayudar a los agricultores a proteger sus cultivos y mejorar la producción.

Romero Calderón y Cortes Hurtado (2019) , Tuvo como objetivo demostrar la importancia del machine Learning en la identificación de enfermedades en las plantas desde una perspectiva tecnológica. Se ha realizado una revisión literaria de varios trabajos y se han considerado diversas técnicas de reconocimiento que permiten identificar y diagnosticar enfermedades en los cultivos y plantas. La finalidad es tomar decisiones y acciones necesarias para prevenir la propagación de las enfermedades.

#### **Antecedentes Nacionales:**

Dionicio Saldaña, (2022), Propone en una metodología para detectar lesiones causadas por el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en las hojas de papa, utilizando una Red Neuronal Convolutacional (Mask RCNN). Se entrenó la red con 200 imágenes tomadas desde un vehículo aéreo no tripulado a una altura de 3 metros y se evaluó en campos con una



incidencia de la enfermedad en la escala CIP de uno. Los resultados mostraron que la red neuronal Mask RCNN basada en la arquitectura Resnet 101 tiene una precisión y eficiencia aceptable ( $mAP = 73.5\%$ ) en la detección de las lesiones, en comparación con el modelo MaskRCNN basado en Resnet 50 ( $mAP = 64.5\%$ ). Por lo tanto, se concluye que la metodología propuesta es factible y la red convolucional Resnet 101 tiene un mejor rendimiento en la detección de la enfermedad en las hojas de papa.

Flores Tello y Mejia Cabrera (2022), Propusieron la detección automática de una enfermedad utilizando redes neuronales convolucionales. El proceso de investigación se dividió en cuatro etapas: la primera, consistió en una cuidadosa toma de imágenes; la segunda, en la caracterización visual de la enfermedad; la tercera, en la aplicación de preprocesamiento a las imágenes; y la cuarta, en la clasificación automática de la enfermedad. Se logró una precisión del 98%, una exactitud del 96%, una sensibilidad del 96% y una especificidad del 98%. Se concluyó que las redes neuronales convolucionales fueron efectivas en la clasificación digital de la enfermedad, pero se necesitan repositorios de imágenes más grandes para obtener mejores resultados.

#### **Metodología:**

Para el desarrollo de la exploración de los antecedentes internacionales del tema de investigación se hizo el seguimiento de la estrategia de la búsqueda de información mediante la herramienta bibliográfica SCOPUS, SCIELO GOOGLE ACADEMICO que son bases de datos grandes y tiene una variedad de información como artículos, conferencias, etc.

Para el caso de los antecedentes nacionales también se usó búsqueda de repositorios de universidades del Perú como de la universidad San Agustín , Universidad tecnológica del Perú, etc. Donde ya eran utilizados el tema en un campo de investigación la cual nos ayudará en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

#### **Discusión:**



Los antecedentes son muy importantes para tener en conocimiento que la variable independiente en que campos han sido utilizados y de qué manera, como se puede ver en nuestro país se dio más importancia en la detección de las enfermedades en los seres humanos con la red neuronal y mientras en los países como Indonesia se aplicaron a detección de enfermedades en las plantas con la red neuronal para mejorar la calidad de los cultivos, con ello se puede decir que la red neuronal está siendo un tema de moda y se está haciendo uso en todos los campos de investigación.

## **VI. Hipótesis del trabajo**

La influencia de la red neuronal en el diagnóstico del tizón temprano en los cultivos de papa en la comunidad de Huancollusco es significativa.

## **VII. Objetivo general**

Determinar la influencia de la red neuronal en el diagnóstico del tizón temprano en los cultivos de papa.

## **VIII. Objetivos específicos**

- Fijar la influencia de la red neuronal en el diagnóstico de las hojas dañadas en los cultivos de papa.
- Establecer la influencia de la red neuronal en el diagnóstico de las royas en los cultivos de papa.

## **IX. Metodología de investigación**

### **Tipo de investigación:**

La presente investigación será de tipo experimental como menciona el autor Arias G., (2012), “La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o un grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos a la variable independiente para observar los efectos o reacciones que produce la variable dependiente.”(p.34).

### **Enfoque de investigación:**

La presente investigación tiene el enfoque cuantitativo porque se hará uso de la estadística



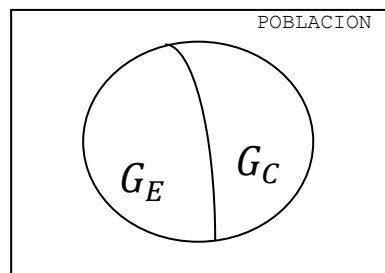
como define Ñaupas Paitán et al. (2014) , que el enfoque cuantitativo tiene la propiedad de “utilizar métodos y técnicas cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis” (p. 140).

### **Nivel de investigación:**

La presente investigación tiene el nivel explicativo como lo dice el autor Hernández Sampieri et al. (2010), afirmando que “la investigación explicativa va más allá de las descripciones de los conceptos, fenómenos o del establecimiento de las relaciones de los conceptos. Está dirigida a responder las causas del de los eventos físicos y sociales entre conceptos” (p.84).

### **Diseño de Investigación:**

La representación gráfica es la siguiente:



$$G_E = \begin{matrix} O_1 \text{---} X \text{---} O_2 \\ O_3 \text{-----} O_4 \\ \text{PRETEST} \qquad \qquad \text{POSTEST} \end{matrix}$$

$G_E$ : Grupo Experimental de la investigación.

$G_C$ : Grupo Control de la investigación.

X: Variable independiente de la investigación.

$O_1$ : Primera Observación.

$O_2$ : Segunda Observación.

$O_3$ : Tercera Observación.

$O_4$ : Cuarta Observación.

### **Población:**

El presente trabajo de investigación contará como población a los pobladores productores de papa de la comunidad de Huancollusco distrito de Taraco, provincia de Huancané y región Puno.



## Muestra:

El tamaño de muestra para este estudio de investigación fue de 50 productores de papa en la comunidad de Huancollusco.

El tipo de muestra es no probabilístico porque se escogerán a personas que cultiven papa en la comunidad de Huancollusco, como lo define el autor Hernández Sampieri et al. (2010), que la muestra no probabilística es “Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación” (p.306).

## X. Referencias

Arias G., F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 6a EDICIÓN*.  
<https://www.researchgate.net/publication/301894369>

Dionicio Saldaña, F. E. (2022). “*Imágenes RGB en la identificación del tizón tardío (Phytophthora infestans) en el cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) tomadas con VANT*” [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ].  
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8815/T010\\_74140124\\_B\\_compressed.pdf?](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8815/T010_74140124_B_compressed.pdf?)

Flores Tello, J. N., & Mejia Cabrera, H. I. (2022). *Detección automática de la enfermedad Lasiodiplodia Theobromae del palto utilizando imágenes digitales con redes neuronales convolucionales*. [Universidad Señor de Sipán].  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10220/Flores%20Tello%20Jaime%20Nicolas.pdf?>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación, 5ta Ed.* www.FreeLibros.com

Lozada-Portilla, W. A., Suarez-Barón, M. J., Avendaño-Fernández, E., Lozada-Portilla, W. A., Suarez-Barón, M. J., & Avendaño-Fernández, E. (2021). Aplicación de redes neuronales convolucionales para la detección del tizón tardío *Phytophthora infestans*



- 183 en papa *Solanum tuberosum*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación*  
184 *Científica*, 24(2). <https://doi.org/10.31910/RUDCA.V24.N2.2021.1917>
- 185 Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Ramírez Novoa, E., & Villagómez Paucar, A. (2014).  
186 *Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*,  
187 *4ta Edición*.
- 188 Romero Calderón, A., & Cortes Hurtado, H. (2019). *Machine learning in plant disease*  
189 *detection*. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/issue/archive>
- 190 Rosero Acosta, N. O., Cabrera Rosero, J. A., Anrango Oyagata, M. S., Lascano Rivera,  
191 S., & Yandún Velasteguí Marco. (2020). Detección de enfermedades en cultivos  
192 de Papa usando procesamiento de imágenes. *Cumbres*, 6(1), 43-52.  
193 <https://doi.org/10.48190/CUMBRES.V6N1A4>

## 194 **XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto**

- 195 Los resultados del diagnóstico del tizón temprano en cultivos de papa por medio de las redes  
196 neuronales en la comunidad de Huancollusco en lo siguiente:
- 197 -. Verificación del estado de las hojas y tallos de los cultivos con mayor facilidad.
- 198 -. Mejorar el rendimiento de la calidad de producción de la papa en la comunidad de  
199 Huancollusco.
- 200 -. Apoyo a los pobladores a detectar enfermedades en los cultivos con mayor facilidad.

## 201 **XII. Impactos esperados**

### 202 **i. Impactos en Ciencia y Tecnología**

- 203 Con el presente trabajo de investigación se pretende demostrar la aplicación de las  
204 nuevas tecnologías en el campo de la agricultura, específicamente en los cultivos de  
205 papa en la comunidad de Huancollusco, el uso de las redes neuronales que ayudan a  
206 minimizar el tiempo de verificación el estado de los cultivos de papa ya que las  
207 enfermedades atacan primeramente en las hojas y tallo eso ayuda o facilita ver si ya  
208 tiene enfermedad el dicho cultivo. Con el trabajo hacemos notar la migración o





209            aceptación de nuevas tecnologías en tomar medidas de detección de enfermedades en  
210            cultivos de papa.

## 211            **ii. Impactos económicos**

212            Con el presente trabajo de investigación se pretender mejorar el ingreso económico  
213            familiar, debido que al mejorar la calidad de producción de papa también aumentará la  
214            cantidad de papa para exportar a otros lugares con ello los pobladores de la comunidad  
215            de Huancollusco podrán tener o aumentar el ingreso económico.

## 216            **iii. Impactos sociales**

217            Cada vez es más frecuente el uso de nuevas tecnologías para resolver algún problema  
218            del campo de agricultura lo cual nos ayuda a tomar decisiones de manera rápida y eficaz  
219            a los pobladores de la comunidad de Huancollusco.

220            Con este trabajo de investigación también se pretende ver a la sociedad a cambiar de  
221            trabajos rutinarios al tecnológico porque son más eficaces y rápidos.

## 222            **iv. Impactos ambientales**

223            Con el presente trabajo de investigación también se pretende mantener la forestación de  
224            los cultivos de papa viva, porque al detectar las enfermedades serán tratadas y así estarán  
225            siempre activas y eso ayudará a la conservación del medio ambiente.

## 226            **XIII. Recursos necesarios**

### 227            **Infraestructura:**

228            -. Ambiente acondicionado

### 229            **Hardware:**

230            -. Laptop Cori-i5

### 231            **Software:**

232            Lenguajes:

233            -. Python

234            -. Php



- 235      -. HTML
- 236      Sistema Operativo Windows
- 237      Git
- 238      **Materiales de escritorio**
- 239      -. Papel Bonds
- 240      -. Lapicero
- 241      -. Textos de investigación
- 242      -. Cuaderno de Apuntes
- 243      **Servicios**
- 244      -. Internet
- 245      -. Movilidad
- 246      -. Servicio de fotocopiado e impresiones
- 247      **XIV. Localización del proyecto**
- 248      Departamento : Puno
- 249      Provincia : Huancané
- 250      Distrito : Taraco
- 251      Comunidad: Huancollusco
- 252      **XV. Cronograma de actividades**

Actividad	Trimestres																			
	Mayo 2023				Junio 2023				Julio 2023				Agosto 2023				Septiembre 2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del proyecto de Tesis	X	X																		
Revisión y aprobación del proyecto de Tesis		X																		
Inicio del informe o borrador de Tesis			X																	



Recopilación de Información				X															
Obtención de los requerimientos					X														
Análisis y diseño del proyecto						X													
Desarrollo del proyecto							X	X	X	X	X								
Implementación del proyecto en un Servidor Web												X							
Pruebas del proyecto													X	X					
Interpretación de los resultados															X				
Conclusiones y sugerencias																X			
Preparación del informe final																	X	X	
Presentación del informe final																		X	X

253

## XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Servicio de internet	SERVICIO	90.60	6	543.60
Servicios de fotocopia	SERVICIO	15.60	6	93.60
Servicio de movilidad local	SERVICIO	30.00	6	180.00
Refrigerio	SERVICIO	120	6	720.00
Alquiler de ambiente	SERVICIO	180	6	1080.00
<b>TOTAL, SERVICIOS</b>				<b>2617.20</b>
Paquetes de papel Bond	MATERIALES	15.90	2	31.80
Laptop	MATERIALES	2159.00	1	2159.00
Lapicero	MATERIALES	3.00	5	15.00
Cuaderno de apuntes	MATERIALES	12.00	2	24.00
Textos de investigación	MATERIALES	460.00	1	460.00
<b>TOTAL, DE MATERIALES</b>				<b>2689.80</b>
<b>TOTAL</b>				<b>5307.00</b>

254