

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



**Clasificación de la frescura del pescado utilizando una red
neuronal convolucional**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autores:

Edwin Wilson Mamani Flores

Roger Pedraza Huisa

Asesor:

Mg. Ferdinand Edgardo Pineda Ancco

Juliaca, diciembre del 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Ferdinand Edgardo Pineda Ancco, 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: **“CLASIFICACIÓN DE LA FRESCURA DEL PESCADO UTILIZANDO UNA RED NEURONAL CONVOLUCIONAL”** de los autores Edwin Wilson Mamani Flores y Roger Pedraza Huisa tiene un índice de similitud de **10 %** 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 04 días del mes de diciembre del año 2023



Ferdinand Edgardo Pineda Ancco

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 04 día(s) del mes de diciembre del año 2023, siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Msc. Benaguir Francis Herrera Yucra, el (la) secretario(a): Ing. Jenson Daniel Chambi Aguilar y los demás miembros: Mg. Abel Angel Sullon Macalupu
Msc. Abel Aro y el (la) asesor(a) Mx. Ferdinand Edgardo

Pineda Anaco con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Clasificación de la frescura del pescado utilizando una red neuronal convolucional"

del(los) bachiller/es: a) Eduin Wilson Momani Flores
 b) Royer Pedraza Huisa
 c) _____

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): Eduin Wilson Momani Flores

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): Royer Pedraza Huisa

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>18</u>	<u>A-</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (c): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) 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]
 Secretario/a

[Firma]
 Asesor/a

[Firma]
 Miembro

[Firma]
 Miembro

[Firma]
 Bachiller (a)

[Firma]
 Bachiller (b)

[Firma]
 Bachiller (c)

Clasificación de la frescura del pescado utilizando una red neuronal convolucional

RESUMEN

En el trabajo se analizó la frescura de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*), siendo este aspecto muy importante para determinar su calidad. El objetivo, es proponer un modelo computacional basado en una CNN para clasificar la frescura de la trucha en función a los cambios de color de sus ojos y branquias, Para ello se creó un dataset de imágenes con las truchas adquiridas. Para obtener los resultados se realizaron 3 experimentos, el primero; con 2 clases (días 1 y 9), el segundo con 3 clases (días 1, 5 y 9) y el tercero con 5 clases (días 1, 3, 5, 7 y 9), todos los experimentos se ejecutaron en Google colab. Los resultados se validaron con una matriz de confusión curva ROC. Los mejores resultados dieron el modelo ResNeXt5032x4d, con 2 clases obtuvo un accuracy de 0.9833, con 3 clases un accuracy de 0.9222 y con 5 clases un accuracy de 0.8800.

Palabras clave: CNN, Transferencia de aprendizaje, precisión y *Oncorhynchus mykiss*.

Classification of fish freshness using a convolutional neural network

ABSTRACT

At work, the freshness of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) was analyzed, this aspect being very important to determine its quality. The objective is to propose a computational model based on a CNN to classify the freshness of the trout based on changes in the color of their eyes and gills. For this purpose, a dataset of images with acquired trout was created. To obtain the results, three experiments were conducted: the first with 2 classes (days 1 and 9), the second with 3 classes (days 1, 5, and 9), and the third with 5 classes (days 1, 3, 5, 7, and 9). All experiments were carried out in Google Colab. The results were validated using a confusion matrix ROC curve. The best results were obtained by the ResNeXt5032x4d model, with 2 classes achieving an accuracy of 0.9833, with 3 classes an accuracy of 0.9222, and with 5 classes an accuracy of 0.8800.

Keywords: CNN, Transfer learning, accuracy and *Oncorhynchus mykiss*.