

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS DE MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:**

**BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**

**DETECCIÓN DEL VIRUS DE LA TILAPIA DEL LAGO (TiLV)**

**EN TILAPIAS CULTIVADAS Y SILVESTRES DEL PERÚ**

**DURANTE 2017 – 2018**

**Br. ARNALDO EDWARD CASTAÑEDA VARGAS**

**TUMBES, PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**MAESTRIA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN  
BIOTECNOLOGIA MOLECULAR**

**TESIS:**

**DETECCIÓN DEL VIRUS DE LA TILAPIA DEL LAGO (TiLV)  
EN TILAPIAS CULTIVADAS Y SILVESTRES DEL PERÚ  
DURANTE 2017 – 2018**

**Br. ARNALDO EDWARD CASTAÑEDA VARGAS**

**TUMBES, PERÚ**

**2019**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, ARNALDO EDWARD CASTAÑEDA VARGAS, declaro que los resultados reportados en esta tesis, son producto de mi trabajo con el apoyo permitido de terceros en cuanto a su concepción y análisis. Asimismo, declaro (hasta donde tengo conocimiento) no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto al que se reconoce como tal a través de citas bibliográficas y con propósitos exclusivos de ilustración o comparación. En este sentido, afirmo que cualquier información presentada, sin citar a un tercero es de mi propia autoría. Declaro, también que, en cuanto a la concepción y al estilo de la presentación o a la expresión escrita, la redacción de esta tesis es producto de mi propio trabajo, con la dirección y apoyo de mis asesores de tesis y jurado calificador.



---

Br. Arnaldo Edward Castañeda Vargas

# ACTA DE REVISIÓN Y DEFENSA DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
Tumbes - Perú

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

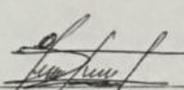
En Tumbes, a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil dieciocho, a las 09:20 horas, en el auditorio de la Escuela de Posgrado, Ciudad Universitaria se reunieron los miembros del jurado designados con Resolución Directoral N° 077-2018/UNTUMBES-EPG-D, Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila - Presidente, Dr. Leocadio Malca Acuña - Secretario, M.Sc. Benoit Mathieu Diringier – Vocal y con Resolución Directoral N° 0139-2018/UNTUMBES-EPG-D, se fijó la fecha de sustentación y defensa de la tesis: Detección del virus de la tilapia del lago (TiLV) en tilapias cultivadas y silvestres del Perú, durante 2017-2018, presentada por el egresado del Programa de Maestría en Biotecnología Molecular Br. Arnaldo Edward Castañeda Vargas, asesorado por el Ph. D. Emmerik Motte Darricau.

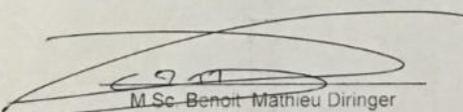
Concluida la exposición y sustentación, absueltas las preguntas y efectuadas las observaciones, lo declaran Sobresaliente, dando cumplimiento al Art. 29° del Reglamento de Investigación con fines de Graduación en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las 10:15 horas, se dio por concluido el acto académico, y dando conformidad se procedió a firmar la presente acta en presencia del público.

Tumbes, 19 de octubre de 2018

  
Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila  
Presidente

  
Dr. Leocadio Malca Acuña  
Secretario

  
M.Sc. Benoit Mathieu Diringier  
Vocal

## RESPONSABLES

Br. Arnaldo Edward Castañeda Vargas



---

EJECUTOR

Ph. D. Emmerik Motte Darricau



---

ASESOR

JURADO DICTAMINADOR

Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila



---

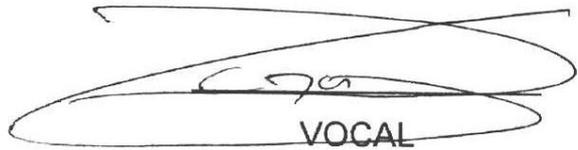
PRESIDENTE

Dr. Leocadio Malca Acuña

---

SECRETARIO

Ph. D. Benoit Diringier



VOCAL

# **AFILIACIÓN INSTITUCIONAL DE LOS AUTORES**

**Detección del Virus de la Tilapia del Lago (TiLV) en tilapias cultivadas y silvestres del Perú durante 2017 – 2018**

**Detection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in farmed and wild tilapias from Peru during 2017 – 2018**

Arnaldo E. Castañeda<sup>1,3\*</sup>, Muriel Gómez<sup>2</sup>, Odalis E. Toledo<sup>1,3</sup>, Katherine Zapata<sup>2</sup>, Manuel A. Feria<sup>1,3</sup>, Mónica Criollo<sup>1,3</sup>, César Chanta<sup>3</sup>, Mario Cueva<sup>4</sup> & Benoit Diringer<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Programa de maestría de Ciencia Activa en Biotecnología Molecular. Universidad Nacional de Tumbes – Inca’Biotech SAC. Tumbes, Perú.

<sup>2</sup>Organismo Nacional de Sanidad Pesquera. Lima, Perú.

<sup>3</sup>Laboratorio de biotecnología molecular de la empresa de investigación Inca’Biotech SAC. Tumbes, Perú.

<sup>4</sup>Cooperativa de trabajadores – Biotecoop. Tumbes, Perú.

\*Autor para correspondencia  
Arnaldo Edward Castañeda Vargas  
Email: arnaldoc\_ve@hotmail.com

Los autores declaran que no presentan conflicto de intereses.

Proyecto de investigación fue financiado por la empresa Inca’Biotech S.A.C y el programa de Maestría en Biotecnología Molecular, Convenio N° 000190-2015-FONDECYT de la Universidad Nacional de Tumbes.

## RESUMEN

La tilapia es la segunda especie acuícola más importante en la acuicultura mundial. En los últimos años, este cultivo se ha visto amenazado por la aparición de un nuevo patógeno viral conocido como virus de la tilapia del lago (TiLV), que causa altas tasas de mortalidad tanto a tilapias silvestres como de cultivo. El presente estudio reportó la identificación del TiLV en diferentes provincias del Perú, tanto de medios naturales como piscigranjas comerciales. Los peces enfermos exhibieron letargia, inapetencia, lesiones oculares, erosiones en la piel y tasas de mortalidad mayores al 60%. La presencia de TiLV fue confirmada en 14 (51,85%) de las 27 áreas muestreadas mediante seminested RT-PCR y confirmadas posteriormente mediante secuenciamiento del producto amplificado perteneciente al segmento 3. Los resultados revelaron una alta homología entre aislados del Perú (Piura, San Martín y Lambayeque), así como también con secuencias reportadas en Israel y Tailandia. Estos resultados permitieron sentar las bases para la elaboración de planes de vigilancia y monitoreo de la enfermedad en el país, como de posteriores estudios epidemiológicos.

**Palabras clave:** virus, tilapia del lago, tilapia, mortalidad, Perú.

## **ABSTRACT**

Tilapia is the second most important aquaculture species in world aquaculture. In recent years, tilapia farming has been threatened by the appearance of a new viral pathogen known as tilapia lake virus (TiLV), which produces high mortality rates both wild and farmed tilapia. The present study reported the identification of TiLV in different provinces of Peru, both from natural environments and commercial fish farms. Fish exhibited lethargy, inappetence, ocular lesions, skin erosions, and mortality rates greater than 60%. The presence of TiLV was confirmed in 14 (51.85%) of the 27 sampled areas by seminested RT-PCR and subsequent confirmed by sequencing of the amplified product belonging to segment 3. The results revealed a high homology among isolates from Peru (Piura, San Martin and Lambayeque), as well as with sequences reported in Israel and Thailand. These results allow laying the foundations for the elaboration of a surveillance and monitoring plan for the disease in the country, as well as for subsequent epidemiological studies.

**Keywords:** virus, tilapia lake virus, tilapia, mortality, Peru.