

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**ESCUELA DE POSGRADO**



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

**BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**

**CARACTERIZACIÓN PARCIAL DE LA SECUENCIA DEL  
GEN DE LA PROTEÍNA TRANSPORTADORA DE PÉPTIDOS  
(PepT1) EN ALEVINES DE PAICHE *Arapaima gigas***

**Br. ODALIS EPIFANÍA TOLEDO VALDIVIEZO**

**TUMBES, PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**ESCUELA DE POSGRADO**



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

**BIOTECNOLOGIA MOLECULAR**

**CARACTERIZACIÓN PARCIAL DE LA SECUENCIA DEL GEN  
DE LA PROTEÍNA TRANSPORTADORA DE PÉPTIDOS  
(PepT1) EN ALEVINES DE PAICHE *Arapaima gigas***

**Br. ODALIS EPIFANÍA TOLEDO VALDIVIEZO**

**TUMBES, PERÚ**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, ODALIS EPIFANÍA TOLEDO VALDIVIEZO, 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. Odalis Epifanía Toledo Valdiviezo

# 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 10:30 horas, en el auditorio de la Escuela de Posgrado, Ciudad Universitaria, se reunieron los miembros del jurado designados con Resolución Directoral N° 087-2018/UNTUMBES-EPG-D, Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila - Presidente; Mg. Martin Amaya Ayala - Secretario; M.Sc. Benoit Mathieu Diringier – Vocal y con Resolución Directoral N° 0143-2018/UNTUMBES-EPG-D, se fijó la fecha de sustentación y defensa de la tesis. Caracterización parcial de la secuencia del gen de la proteína transportadora de péptidos (pepT1) en alevines de paiche *Arapaima gigas*, presentada por la egresada del Programa de Maestría en Biotecnología Molecular Br. Odalis Epifania Toledo Valdiviezo, asesorada 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 11:45 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.

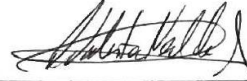
Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila  
Presidente

Mg. Martin Amaya Ayala  
Secretario

M.Sc. Benoit Mathieu Diringier  
Vocal

## RESPONSABLES

Br. Odalis Epifanía Toledo Valdiviezo



---

EJECUTOR

Ph. D. Emmerik Motte Darricau



---

ASESOR

## JURADO DICTAMINADOR

Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila



---

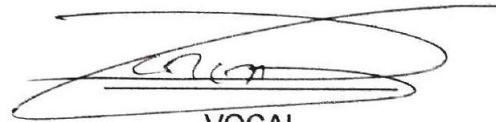
PRESIDENTE

Mg. Martín Amaya Ayala

---

SECRETARIO

M. Sc. Benoit Mathieu Diringer



VOCAL

## AFILIACIÓN INSTITUCIONAL DE LOS AUTORES

### Caracterización parcial de la secuencia del gen de la proteína transportadora de péptidos (PepT1) en alevines de paiche *Arapaima gigas*

Odalís E. Toledo<sup>1,2\*</sup> Arnaldo E. Castañeda<sup>1,2</sup> Manuel A. Feria<sup>1,2</sup> Mario Cueva<sup>3</sup>  
Emmerik Motte<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de maestría de Ciencia Activa en Biotecnología Molecular. Universidad Nacional de Tumbes. Perú.

<sup>2</sup>Empresa de Formación e Investigación en Biotecnología Molecular, Incabiotec SAC. Tumbes, Perú.

<sup>3</sup>Cooperativa de Trabajadores-BIOTECOOP. Tumbes, Perú.

<sup>4</sup>Concepto Azul, Guayaquil, Ecuador.

\*Autor para correspondencia

Email Odalis Toledo: Odat68@gmail.com

#### Información sobre los autores

OETV: Ejecutor, obtención, análisis y redacción. AECV, MAFZ: Obtención de resultados y revisión. MCT: Gestor y análisis de resultados. EMD: Revisión crítica y gestor.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

El presente estudio fue posible gracias al financiamiento del programa de Maestría en Biotecnología Molecular, Convenio N° 000190-2015-FONDECYT y de la Universidad Nacional de Tumbes.

## RESUMEN

*Arapaima gigas* (paiche) es una de las especies más importantes de la ictiofauna amazónica, alcanzado cada vez mayor interés e importancia en el sector acuícola, sin embargo, carece de estudios en el área de nutrición, sobre todo en los procesos fisiológicos de digestión y absorción de proteínas a nivel molecular. Por lo tanto, el objetivo principal del estudio fue caracterizar la secuencia del gen de la proteína transportadora de péptidos (PepT1) de paiche mediante genómica y proteómica. Se realizó un análisis transcriptómico y proteómico a partir de secciones del intestino, bazo, hígado y riñón de alevines. El análisis transcriptómico permitió obtener dos secuencias consenso de 357 y 459 pb. Ambos fragmentos presentaron un alto grado de homología del 78% y 80% principalmente con secuencias de nucleótidos codificantes del PepT1 de *Scleropages formosus*. El análisis proteómico por espectrometría de doble masa MALDI TOF/TOF permitió identificar 15 secuencias peptídicas del PepT1. Se caracterizó parcialmente el PepT1 del intestino de paiche, las cuáles pueden ser usadas para posteriores estudios sobre la evaluación de su expresión.

**Palabras clave:** *Arapaima gigas*, caracterización, proteína transportadora de péptido (PepT1), proteómica, espectrometría de masas MALDI TOF/TOF



## ABSTRACT

*Arapaima gigas* (paiche) is one of the most important species of the Amazonian ichthyofauna, reached increasing interest and importance in the aquaculture sector, however, it lacks studies in the area of nutrition, especially in the physiological processes of digestion and absorption of proteins at the molecular level. Therefore, the main objective of the study was to characterize the gene sequence of the peptide transporter protein (PepT1) of paiche using genomics and proteomics. A transcriptomic and proteomic analysis was made from sections of the intestine, spleen, liver and kidney of fingerlings. The transcriptomic analysis allowed obtaining two consensus sequences of 357 and 459 bp. Both fragments showed a high degree of homology of 78% and 80% mainly with nucleotide sequences coding for PepT1 from *Scleropages formosus*. The proteomic analysis by double mass spectrometry MALDI TOF / TOF allowed to identify 15 peptide sequences of PepT1. Partially characterized PepT1 of the intestine of paiche, (improvements to the wording to avoid redundancies) which can be used for further studies on the evaluation of its expression.

**Keywords:** *Arapaima gigas*, characterization, peptide transport (PepT1), proteomic, MALDI TOF/TOF mass spectrometry.