



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN**  
**CIENCIAS CON MENCIÓN EN:**  
**BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**

**AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE**  
***Schizochytrium sp*, (Labyrinthomorpha, Thraustochytridae)**  
**DEL MANGLAR DE TUMBES Y SU EVALUACIÓN COMO**  
**ADITIVO ALIMENTICIO EN LA DIETA DEL LANGOSTINO**  
***Litopenaeus vannamei***

**CÉSAR AGUSTO SOLANO CURAY**

TUMBES, PERÚ  
(2016)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN**  
**CIENCIAS CON MENCIÓN EN:**  
**BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**

**AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE**  
***Schizochytrium sp*, (Labyrinthomorpha, Thraustochytridae)**  
**DEL MANGLAR DE TUMBES Y SU EVALUACIÓN COMO**  
**ADITIVO ALIMENTICIO EN LA DIETA DEL LANGOSTINO**  
***Litopenaeus vannamei***

**CÉSAR AGUSTO SOLANO CURAY**

TUMBES, PERÚ  
(2016)

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo César Augusto Solano Curay 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 que hasta donde yo sé no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona excepto donde se reconoce como tal a través de citas 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, finalmente, que la redacción de esta tesis es producto de mi propio trabajo con la dirección y apoyo de mis asesores de tesis y mi jurado calificador, en cuanto a la concepción y al estilo de la presentación o a la expresión escrita.



---

César Augusto Solano Curay



## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En Tumbes, a los trece días del mes de junio del año dos mil dieciséis, a las 5.20 horas, en el Auditorio FCCs Salud, se reunieron los miembros del Jurado designados con **Resolución Directoral N° 040-2016/UNT-EPG**, **Dra. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PEÑA** - Presidenta; **Dr. AUBERTO HIDALGO MOGOLLÓN** Secretario; **Ph.D VIRNA CEDEÑO ESCOBAR** – vocal; y con **Resolución Directoral N° 57-2016/UNT-EPG-D** se fijó la fecha se sustentación y defensa de la tesis: **AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE Schizochytrium sp, (Labyrinthomorpha, Thraustochytridae) DEL MANGLAR DE TUMBES Y SU EVALUACIÓN COMO ADITIVO ALIMENTICIO EN LA DIETA DEL LANGOSTINO Litopenaeus vannamei**; presentada por el egresado del Programa de maestría en Biotecnología Molecular **SOLANO CURAY, CÉSAR AGUSTO**, asesorado por el **Mg. QUIMI MUJICA JUAN**.

Concluida la exposición y sustentación, absueltas las preguntas y efectuadas las observaciones, lo declaran: Aprobado por unanimidad, 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 5.45 horas, se dio por concluido el acto académico, y dando conformidad se procedió a firmar la presente acta en presencia del público.

Tumbes, 13 de junio de 2016

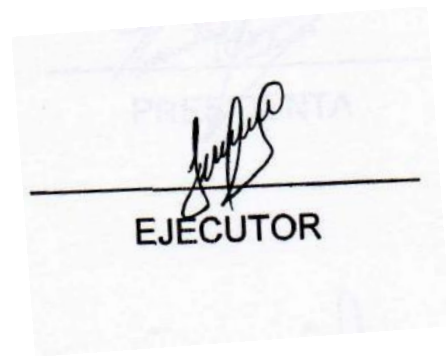
  
\_\_\_\_\_  
**Dra. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PEÑA**  
Presidenta

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. AUBERTO HIDALGO MOGOLLÓN**  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
**Ph.D VIRNA CEDEÑO ESCOBAR**  
Vocal

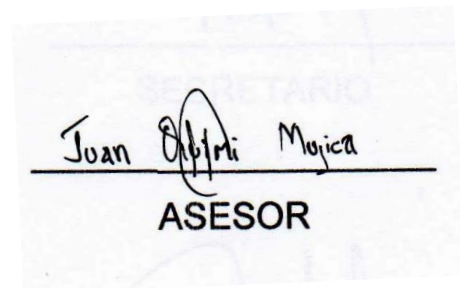
## RESPONSABLES

Ing. CESAR AGUSTO SOLANO CURAY



EJECUTOR

MSc. JUAN GERARDO QUIMI MUJICA



ASESOR

## JURADO DICTAMINADOR

Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña



---

PRESIDENTA

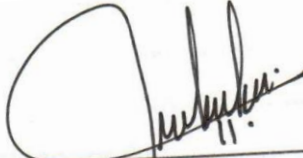
Dr. Auberto Hidalgo Mogollón



---

SECRETARIO

Dra. Virna Alexia Cedeño Escobar



---

VOCAL

## RESUMEN

Los thraustochytridos son protistas marinos de gran importancia por su producción de biomasa y lípidos ricos en PUFAs omega-3 como DHA importantes en la salud, nutrición y prevención de enfermedades en humanos y animales. En la presente investigación se aisló una cepa de thraustochytrido en un medio modificado para el cultivo de *Schizochytrium limacinum*. Mediante la microscopía invertida y confocal se observó la viabilidad, pureza, crecimiento de células y contenido lipídico de los thraustochytridos. Se identificó molecularmente mediante el gen del ADNr 18S al organismo *Schizochytrium sp.* Adicionalmente, por espectrometría de masas MALDI TOF/TOF, se identificaron una sintetasa de ácido graso de tipo 1 y una desaturasa delta-4, enzimas de síntesis de lípidos características de *Schizochytrium sp.* En los ensayos *in vivo* se usó 1 % de biomasa de *Schizochytrium sp.* y 25 % de ensilado de pescado como aditivos en la dieta de larvas de *Litopenaeus vannamei*, mostrando un incremento significativo de 15 % crecimiento y 20 % supervivencia en comparación al tratamiento control. Esta investigación ha abierto el camino relacionado a la inmunonutrición en langostino utilizando thraustochytridos, ampliando a estos microorganismos las numerosas aplicaciones de las técnicas de proteómica y lipidómica mediante la espectrometría de masa MALDI TOF/TOF.

Palabras clave: Thraustochytridos, *Schizochytrium*, aislamiento, langostino, *Litopenaeus vannamei*, proteómica, inmunonutricion, MALDI TOF/TOF.

## ABSTRACT

The thraustochytrids are marine protists of great importance for the production of biomass with DHA omega-3 PUFA lipids, important in health, nutrition and prevention of diseases in humans and animals. In this research, thraustochytrids have been isolated using a *Schizochytrium limacinum* modified culture medium. Confocal and inverted microscopy were used to evaluate viability, purity, cell growth and lipid content of the thraustochytrid isolates, molecularly identified as *Schizochytrium sp.* on the base of its 18S rDNA gene sequence. MALDI TOF TOF mass spectrometry analysis allowed the identification of type I fatty acid synthase and a delta-4 desaturase. *In vivo* nutrition bioassays with *Litopenaeus vannamei* shrimp larvae, using 1 % *Schizochytrium sp.* biomass and 25 % fish silage as diet additives, showed 15 % growth and 20 % survival increases compared to control animals. This research has opened the way to shrimp immunonutrition with thraustochytrids, extending to these aquatic microorganisms the numerous applications of proteomic and lipidomic techniques based on MALDI TOF TOF mass spectrometry.

Keywords: Thraustochytrids, *Schizochytrium*, isolation, shrimp, *Litopenaeus vannamei*, proteomics, immunonutrition, MALDI TOF/TOF.