



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y
BIOLÓGICAS**
CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

**“Actividad multienzimática y evaluación antibacteriana de
estreptomycetos marinos de la Bahía Maxwell, Antártica”**

Tesis para optar el título profesional de:

BIÓLOGA MARINA

Presentado por:

Krystel Susaya Vicente (0000-0003-2106-8576)

Asesor:

Wilbert Serrano Huiñocana (0000-0001-7133-2895)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 29 de noviembre 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Blga. Rocío del Pilar Retamozo Chávez
Miembro: Blga. Roxana Noemi Rodríguez Vial
Miembro: Blgo. Mirko David Lino Navarro

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“ACTIVIDAD MULTIENZIMÁTICA Y EVALUACIÓN ANTIBACTERIANA DE ESTREPTOMYCETOS MARINOS DE LA BAHÍA MAXWELL, ANTÁRTICA”

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Krystel Susaya Vicente**

Para optar el Título Profesional de Bióloga Marina

Asesorado por: Dr. Wilbert Serrano Huiñocana

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Biología Marina en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) calificar a:

Tesisista: Krystel Susaya Vicente			Nota (en letras): 16 (dieciséis)
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (<input checked="" type="checkbox"/>)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Blga. Rocío del Pilar Retamozo Chávez
Presidente



Blga. Roxana Noemi Rodríguez Vial
Miembro 1



Blgo. Mirko David Lino Navarro
Miembro 2



Dr. Wilbert Serrano Huiñocana
Asesor

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a mi mamá por todo el apoyo brindado a lo largo de estos años, a mi familia por su constante soporte y ánimos.

Agradezco a mis asesores Wilbert y Ulrike por su tiempo, conocimientos y guiarme en la correcta elaboración del trabajo, así como su rigurosidad para revisarlo.

Asimismo, quiero agradecer a todos los integrantes del Laboratorio de Microbiología Molecular y Genómica Bacteriana de la Universidad Científica del Sur, en especial al biólogo y amigo, Raúl Olaechea, por su constante guía, paciencia y recomendaciones durante el desarrollo experimental.

De la misma forma, agradezco a Luis Cerpa Cornejo, miembro del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, a la profesora Báslavi Córdor Luján, a Noelia Kandratavicius y Marcel Rodríguez, investigadores en la facultad de Ciencias de la Universidad de la República (Uruguay) por la colecta de las muestras y toma de datos del ANTAR XXV.

A Antonio Calderón, mi mejor amigo, por su constante soporte emocional durante la realización del presente proyecto de tesis y a todos mis amigos que me aclararon ciertas dudas y me facilitaron información.

Finalmente, agradecer a la Universidad Científica del Sur por el apoyo financiero, a través del concurso “Fondo Semilla 2019” para la realización de esta tesis.

INDICE

Caratula.....	1
Acta de Sustentación de tesis.....	2
Agradecimiento.....	3
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Materiales y Métodos.....	9
- Área de muestreo.....	9
- Pre-tratamiento.....	10
- Aislamiento de Actinomicetos.....	10
- Identificación Molecular.....	12
o Extracción de ADN.....	12
o Amplificación por PCR y Secuenciamiento.....	12
o Ensamblaje de secuencias y análisis filogenético.....	14
- Caracterización Cultural y morfológica.....	15
- Utilización de carbohidratos y caracterización bioquímica.....	15
- Evaluación de actividad enzimática.....	16
- Evaluación de la actividad antibacteriana.....	16
Resultados.....	17
- Aislamiento de actinomicetos.....	17
- Identificación molecular y análisis filogenético.....	17
- Caracterización cultural y morfológica.....	20
- Evaluación de utilización de carbohidratos y caracterización bioquímica.....	23
- Evaluación de actividad enzimática.....	26
- Evaluación antibacteriana.....	29
Discusión.....	30
Referencias Bibliográficas.....	37
Anexos.....	48

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la producción de enzimas extracelulares y actividad antibacteriana de estreptomicetos aislados de sedimento marino de la Bahía Maxwell, Antártica frente a cepas de tipo estándar. Se obtuvo un total de 8 cepas de estreptomicetos, las cuales pudieron degradar distintos sustratos, siendo el almidón y la lecitina los que presentaron los mayores porcentajes de degradación de 59% y 55%, respectivamente. Asimismo, la cepa denominada *Streptomyces* 1 fue la única cepa que presentó actividad antagonista frente a las cepas *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 y *Vibrio alginoliticus* ATCC 17749. El presente estudio demuestra el potencial biotecnológico de estreptomicetos marinos aislados de ambientes extremos como la Bahía Maxwell en la Antártida.

Palabras clave: Antártica, estreptomicetos marinos, actividad enzimática, antagonismo

Abstract

The present study was aimed to evaluate the production of extracellular enzymes and antibacterial activity of actinomycetes isolated from marine sediment from Maxwell Bay, Antarctica against standard strains. A total of 8 marine *Streptomyces* were isolated in pure culture and showed enzymatic activity to degrade different substrates, among them starch and lecithin with a percentage of 59% and 55%, respectively. Likewise, the strain named *Streptomyces* 1 showed important antagonist activity against type strains *Escherichia coli* ATCC 259-22, *Staphylococcus aureus* ATCC 259-23, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 and *Vibrio alginoliticus* ATCC 17749. This study demonstrates the promising biotechnological use of marine *Streptomyces* strains isolated in extreme environments such as Maxwell Bay, Antarctica.

Key words: Antarctic, marine *Streptomyces*, enzymatic activity, antagonism.