

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**



**Efecto de un biol, obtenido del ensilado de residuos acuícolas  
en la producción y contenido nutricional del pasto Maralfalfa  
(*Pennisetum sp*) - Tumbes**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**Bach. Jhon Petter Peña García**

**TUMBES, 2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMIA**



**Efecto de un biol, obtenido del ensilado de residuos acuícolas  
en la producción y contenido nutricional del pasto Maralfalfa  
(*Pennisetum sp*) –Tumbes**

**Tesis aprobada en forma y estilo por:**

Dr. Deza Navarrete Carlos (Presidente)  
ORCID: 0000-0002-3324-3741

Dr. Cruz Martínez José de la Rosa (Miembro)  
ORCID: 0000-0002-9175-6510

MSc. Solís Castro Rosa Liliana (Miembro)  
ORCID: 0000-0002-1813-8644

Three handwritten signatures in blue ink are positioned to the right of the names. Each signature is written over a horizontal dashed line. The top signature is the most prominent, followed by the middle one, and the bottom one is smaller.

**Tumbes, 2022**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ESCUELA DE AGRONOMIA



## Efecto de un biol, obtenido del ensilado de residuos acuícolas en la producción y contenido nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) Tumbes

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y forma:

Jhon Petter Peña García (Autor)  
ORCID: 0000-0001-8787-3741

Héctor Alfredo Sánchez Suárez (Asesor)  
ORCID: 0000-0003-2395-5056

Ramón García Seminario (Co-Asesor)  
ORCID: 0000-0003-0756-0935

Gloria M. Ochoa Mogollón (Co-Asesora)  
ORCID: 0000-0003-4698-0078

**Tumbes, 2022**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA  
.....  
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
TUMBES - PERU



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En Tumbes, a los seis días del mes de mayo de dos mil veintidós, se reunieron de manera virtual, los integrantes del jurado designados, según Resolución N° 066-2018/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (28-05-2018), Resolución N° 010-2022/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (26-01-2022) donde se acepta la continuidad del Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada: **Efecto de un biol, obtenido del ensilado de residuos acuícolas en la producción y contenido nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) Tumbes, para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Dr. Héctor Alfredo Sánchez Suarez.**

A las seis horas con quince minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.


Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de SOBRESALIENTE.

Por lo tanto, el Bachiller: **PEÑA GARCIA JHON PETER**, queda apto para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Siendo las siete horas con diez minutos, el presidente del jurado dió por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación.

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. CARLOS ALBERTO DEZA NAVARRETE**  
Presidente  
DNI 16532820

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. JOSE DE LA ROSA CRUZ MARTINEZ**  
Secretario  
DNI 00221257

  
\_\_\_\_\_  
**Mg. ROSA LILIANA SOLIS CASTRO**  
Vocal  
DNI 17628592

## **DEDICATORIA**

*A Dios. Que me dio la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.*

*Con mucho cariño principalmente a mis padres Emerida e Inocencio que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que esté a mi lado.*

*A mi hermana y mis amigos.*

*A Rosa quien se alegra conmigo en cada pequeño logro que obtengo y jamás dejo de creer en mí.*

*A los amigos de la parroquia mis hermanos del alma que siempre me brindaron la confianza y el aliento para seguir cuando parecía que ya no se podía.*

*Este trabajo se lo dedico a todos los compañeros que iniciamos este camino y que por cosas de la vida se fueron separando de este y no pudimos recorrer este sendero del saber juntos Dios sabe por qué hace las cosas y este logro no es solo mío es nuestros compañeros.*

## **AGRADECIMIENTO**

*En el presente trabajo de investigación me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque gracias a ti se pudo hacer justicia y cumplir el objetivo.*

*De igual manera agradecer Al ingeniero Héctor Sánchez Suarez, por su visión crítica, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación que ayudaron a formarme como persona e investigador.*

*A mis padres en especial a mi madre que fue y es el motor de mi vida y aunque ya no este entre nosotros ella sigue observando y guiando mis pasos, hermana y sobrinos por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.*

*Y aquellos que nunca perdieron la confianza en mí cuando todo parecía perdido muchas gracias por salvarme de mi mismo y apoyarme siempre.*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCION.....	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
2.1 ORIGEN Y CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL PASTO MARALFALFA.....	14
2.2 MORFOLOGIA DE LA PLANTA.....	15
2.2.1 Órganos vegetativos.....	15
2.2.2 Órganos reproductivos.....	15
2.3 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL PASTO MARALFALFA.....	16
2.4 FERTILIZACION.....	17
2.4.1. Importancia de los microorganismos en la calidad y salud de suelos.....	17
2.4.2. La fertilización orgánica y su efecto en el suelo.....	17
2.5 COMPOSICION QUIMICA DE PASTO MARALFALFA.....	17
2.6 ABONOS ORGANICOS.....	18
2.6.1 Biol y abonos orgánicos.....	18
2.6.2 Aplicación de bio y abono orgánico.....	19
2.6.3 Sustancias bioestimulantes en biol.....	20
2.7 RESIDUOS ORGANICOS PRODUCIDOS EN TUMBES.....	20
2.8 ENSILADO BIOLOGICO.....	21
2.9 LIXIAVIADO BIOLOGICO.....	21
2.10 ANTECEDENTES.....	22
2.11 DEFINICION DE TERMINOS.....	24
2.11.1 Ensilado biológico.....	24
2.11.2 Lixiviado.....	24
2.11.3 Producción de pasto.....	24
2.11.4 Calidad del pasto.....	25

III. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1 LOCALIDAD, PERIODO DE EJECUCION Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO...	26
3.2 METODO DE INVESTIGACION.....	29
3.2.1 Preparación del ensilado y del lixiviado.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1 ANALISIS DE SUELO.....	36
4.2 ANALISIS DE LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES.....	37
4.3. ANÁLISIS PRODUCTIVO DEL PASTO MARALFALFA ( <i>Pennisitum sp.</i> ).....	37
4.4 VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO.....	42
V. CONCLUSIONES.....	45
VI. RECOMENDACIONES.....	46
VII. BIBLIOGRAFIA.....	47
VIII. ANEXOS.....	53

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Factores y tratamientos en estudio.....	29
TABLA 2: Características del campo experimental.....	34
TABLA 3: Test de comparación de Duncan para el análisis de altura de planta.....	39
TABLA 4: Test de comparación de Duncan para el análisis agronómico del pasto.....	40
TABLA 5: Composición proximal del pasto maralfalfa ( <i>pennisetum sp.</i> ) Al corte.....	42
TABLA 6: Composición química del pasto maralfalfa ( <i>Pennisetum sp.</i> ).....	43

## INDICE DE ANEXOS:

Galería de fotos siembra, riego, brotes.....	54
Galería de fotos dilución y aplicación de biol.....	55
Galería de fotos evaluación de altura.....	56
Galería de fotos corte y cosecha.....	57
Galería de fotos fase de laboratorio.....	58

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue, evaluar el efecto del biol, obtenido a partir del lixiviado del ensilado de residuos acuícolas en la producción y valor nutricional del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*). Se preparó el ensilado biológico (EB), para obtener un lixiviado que se utilizó como biol, aplicándolo al suelo en tres dosis (300, 500 y 700l/ha) más un testigo (sin aplicación) y después del corte de nivelación. Se evaluaron los principales parámetros productivos del pasto a los 30, 60 días y a la cosecha (90 días): altura de planta, número de macollos y producción de biomasa verde fresca y seca, obteniendo las mejores respuestas en función a la materia seca y verde con la dosis de 700l/ha. El mayor valor nutricional se obtuvo con la dosis 300 l/ha, mostrando un mayor contenido de fibra cruda (%), ceniza (%) y materia seca (%).

**Palabras clave:** Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), lixiviado, biol, residuos orgánicos, pastos.

## ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the effect of from of biol aquaculture waste silage leachate on the production and nutritional value of maralfalfa grass (*Pennisetum sp.*). Biological silage was prepared to obtain a leachate that was used as biol, applying it to the soil in three doses (300, 500 and 700 l/ha) plus a control (without application) and after the leveling cut. The main productive parameters of the pasture were evaluated at 30, 60 days and at harvest (90 days): plant height, number of tillers and production of fresh and dry green biomass, obtaining the best responses in terms of green and dry matter with the dose of 700l/ha. The highest nutritional value was obtained with the 300l/ha dose, showing a higher content of crude fiber (%), ash (%), and dry material (%).

**Keywords:** Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), leachate, biol, organic waste, pasture