



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): LEIDY JOHANNA

APELLIDOS: PÉREZ CASTRO

NOMBRE(S): DIANA CATHERIN

APELLIDOS: SÁNCHEZ MENDOZA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CLAUDIA ELIZABETH APELLIDOS: DÍAZ CASTAÑEDA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LAS BACTERIAS LÁCTICAS HOMO FERMENTATIVAS (*L. casei* y *L. acidophilus*) EN UNA MEZCLA ENSILADA DE LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*) Y PASTO KING GRASS (*Pennisetum purpureum*)

RESUMEN

Se evaluó el proceso de fermentación de las bacterias homofermentativas en una mezcla ensilada de Leucaena y Pasto King Grass, como una alternativa para implementar en el uso de ensilajes como una forma de conservación de alimentos. Para cumplir con el objetivo planteado se obtuvo como material biológico las cepas bacterianas de *L. casei* y *L. acidophilus* adquiridas de los laboratorios farmacéuticos Elmor S.A y Leti S.A.V; respectivamente reconstituidos los *Lactobacilos* en agar Rogosa se inocularon estas colonias en medio Rogosa líquido incubándose de 24 – 48 horas a una temperatura de 37°C, y se evaluó como medio de cultivo el Lactosuero dulce.

PALABRAS CLAVE: fermentación, ensilaje, bacterias ácido lácticas, lactosuero, homofermentativas

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 112

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD ROM: 1

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LAS BACTERIAS LÁCTICAS
HOMOFERMENTATIVAS (*L. casei* y *L. acidophilus*) EN UNA MEZCLA ENSILADA DE
LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*) Y PASTO KING GRASS (*Pennisetum
purpureum*)**

**LEIDY JOHANNA PÉREZ CASTRO
DIANA CATHERIN SÁNCHEZ MENDOZA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014**

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LAS BACTERIAS LÁCTICAS
HOMOFERMENTATIVAS (*L. casei* y *L. acidophilus*) EN UNA MEZCLA ENSILADA DE
LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*) Y PASTO KING GRASS (*Pennisetum
purpureum*)**

LEIDY JOHANNA PÉREZ CASTRO

DIANA CATHERIN SÁNCHEZ MENDOZA

**Anteproyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Biotecnológico**

**Directora
CLAUDIA E. DÍAZ CASTAÑEDA
MICROBIÓLOGA**

**Modalidad
Investigación**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014**



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 24 FEBRERO DEL 2014 HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA 3 DEL CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LAS BACTERIAS LÁCTICAS HOMO FERMENTATIVAS (*L. acidophilus* y *L. casei*) EN UNA MEZCLA ENSILADA DE Leucaena (*leucocephala*) y pasto King grass (*pennisetum purpureum*).

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

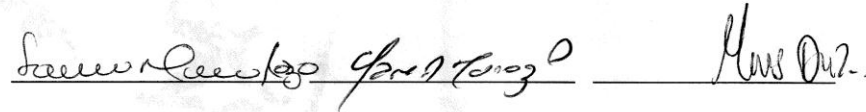
JURADOS: LAURA YOLIMA MORENO ROZO
YANETH AMPARO MUÑOZ PEÑALOZA
MARCOS ALBEIRO DIAZ DUARTE

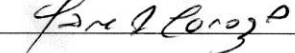
DIRECTOR: CLAUDIA ELIZABETH DIAZ CASTAÑEDA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
LEIDY JOHANNA PEREZ CASTRO	1610328	4.2
DIANA CATHERIN SANCHEZ MENDOZA	1610190	4.2

OBSERVACIONES: APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular 

“Estamos impulsados por la insaciable curiosidad habitual del científico, y nuestro trabajo es un encantador juego”. Murray Gell-Mann

DEDICATORIA

A Dios por su infinita sabiduría, por iluminarme en cada paso que di y por ser mi mayor fuerza que siempre me mantuvo de pie ante las dificultades.

A mis padres Jesús Pérez Arenas y María del Carmen Castro Sepúlveda quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional, que a pesar de las pruebas tan difíciles que nos puso Dios en el camino nunca se derrumbaron y siempre me dieron fuerzas para seguir adelante, que nunca tuvieron un no para mí, que siempre me apoyaron en todas mis aventuras y, han trabajado con su máximo esfuerzo para brindándome siempre lo mejor y hacer de mí una persona integral.

A mis hermanos Jesús Esleider Pérez Castro y Dairon José Pérez Castro que los amo con todo mi corazón, gracias por todo su apoyo incondicional y, que mi triunfo sea motivo para continuar con su desarrollo profesional.

A Sacha Valentina aunque es mi perrita la considero como mi hija y, es el motivo de alegría e inspiración para levantarme cada día.

A mi amor Víctor Alfonso Pérez Julio por su entrega, dedicación y su apoyo incondicional por ser mi más grande orgullo y, fuente de inspiración para salir adelante y, no rendirme ante los obstáculos que la vida me pueda poner en mi camino.

LEIDY JOHANNA PÉREZ CASTRO

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico con todo mi amor y mi cariño.

A ti Dios quien supo guiarme por un buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñandome siempre a enfrentar adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, él que con infinito amor, nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar nuestra carrera universitaria.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Mi madre Mireya Mendoza Rodriguez y mi padre Diosemel Sánchez Santiago a quienes quiero expresar mi mas sincero agradecimiento, reconocimiento y amor, por todo el esfuerzo que hicieron para darme una profesión, y por hacer de mi una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostrarón todos estos años, gracias a ustedes papitos estoy donde estoy.

A mis hermanos por su confianza, regaños y apoyo para seguir adelante.

A ti amor Cristian Yesid Sanjuan Hernandez por apoyarme y ayudarme, Tú haz sido el impulso durante toda mi carrera y, el pilar principal para la culminacion de la misma, que con tu apoyo y amor incondicional has sido amigo y compañero inseparable, por estar conmigo en aquellos momentos en el que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo.

DIANA CATHERIN SÁNCHEZ MENDOZA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien nos permitió realizar este trabajo, con su infinita sabiduría y su dirección para emprenderlo, dándonos día a día la fortaleza para ejecutarlo a pesar de las dificultades que se presentaron.

A la microbióloga Claudia Díaz Castañeda, por haber dirigido el desarrollo del proyecto de manera constante, por brindarnos siempre su amistad incondicional, por su dedicación, comprensión, paciencia, confianza, y motivación para no rendirnos ante las dificultades que se presentaron.

Al Ingeniero Alexis Medina, por brindarnos sus conocimientos, por su apoyo incondicional, sus asesorías brindadas, sus constantes consejos, regaños y críticas constructivas.

A la ingeniera Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza, por siempre estar a nuestra disposición durante el desarrollo de nuestra investigación.

Al SINBI, por ofrecernos un ambiente de trabajo tranquilo, entretenido con todas sus anécdotas vividas, por sus conocimientos transmitidos, por ese apoyo incondicional en las diferentes etapas de nuestro proyecto, por permitirnos aprender cada día nuevos conocimientos para así crecer como investigadoras.

A los asistentes de los diferentes laboratorios del Centro de Investigación Agraria y del medio ambiente de la Universidad Francisco de Paula Santander. Sede los Patios, por su colaboración y paciencia.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. PROBLEMA	23
1.1 TÍTULO	23
1.2 PLANTEAMIENTO EL PROBLEMA	23
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.4 JUSTIFICACIÓN	24
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo general	25
1.5.2 Objetivos específicos	25
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	26
1.6.1 Alcances	26
1.6.2 Limitaciones	26
1.7 DELIMITACIONES	26
1.7.1 Espacial	26
1.7.2 Temporal	26
1.7.3 Conceptual	26
2. MARCO REFERENCIAL	27
2.1 ANTECEDENTES	27
2.2 MARCO TEÓRICO	29

2.2.1	Ensilaje	29
2.2.1.1	En el ensilaje se encuentran descrito por 4 fases	29
2.2.1.2	Olor, color y textura del ensilaje	30
2.2.1.3	Ventajas del ensilaje	31
2.2.1.4	Calidad del ensilaje	31
2.2.1.5	Tipos de ensilaje	32
2.2.1.6	La microflora del ensilaje	32
2.2.2	Bacterias productoras de ácido láctico	32
2.2.3	Genero de <i>lactobacillun sp</i>	33
2.2.4	Bacteria productoras de ácido acético	37
2.2.5	Microorganismos indeseables	38
2.2.6	Uso de aditivos	39
2.2.6.1	Un aditivo debe cumplir con las siguientes recomendaciones	39
2.2.6.2	Aditivos para mejorar la fermentacion del ensilaje	40
2.2.6.3	Aditivos que iniben deterioro aeróbico	41
2.2.7	Microorganismos benéficos	42
2.2.8	Lactosuero	43
2.2.8.1	Características generales del lactosuero	43
2.2.8.2	Composición media	44
2.2.8.3	Composición de la fracción proteica del lactosuero	44
2.2.8.4	Minerales y Vitaminas	44
2.2.8.5	El lactosuero como medio de cultivo	44

2.2.9 Leucaena	45
2.2.10 Pasto King Grass	45
2.3 MARCO LEGAL	45
3 DISEÑO METODOLÓGICO	47
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	47
3.2.1 Población	47
3.2.2 Muestra	47
3.3 HIPÓTESIS	47
3.3.1 Hipótesis experimental	47
3.3.2 Hipótesis alternativa	48
3.4 VARIABLES	48
3.4.1 Variables dependientes	48
3.4.2 Variables independientes	48
3.4.3 Variables intervinientes	48
4 METODOLOGÍA	49
4.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL MEDIO DE PROPAGACIÓN	49
4.2 PRODUCCIÓN DE LAS BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS Y EVALUACIÓN DEL LACTOSUERO DULCE COMO MEDIO DE CULTIVO	50
4.3 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS CINÉTICOS	51
4.4 MONTAJE DE LOS SILOS Y EVALUACIÓN DEL PUNTO ÓPTIMO DEL ENSILAJE	52
4.5 EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN DE LOS SILOS	53

A LOS 10, 15, 20,25, 30 DÍAS DE PROCESO

5. RESULTADOS	55
5.1 ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE CRECIMIENTO	55
5.2 PRODUCCIÓN DE ÁCIDO LÁCTICO Y VARIACIÓN DEL PH PRESENTADOS EN LOS MEDIOS EVALUADOS (LACTOSUERO DULCE Y CALDO ROGOSA)	64
5.3 RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE EL TEST DE TUKEY PARA LOS DÍAS 10, 15, 20, 25, 30 DE PROCESO DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS CON CONCENTRACIÓN 10^6 , 10^5 Y 10^4 RESPECTIVAMENTE	72
5.4 ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS ENSILAJES OBTENIDOS POR MEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EVALUADOS A LOS 30 DÍAS DE PROCESO	79
5.5 CONTROL MICROBIOLÓGICO DEL ENSILAJE.	81
6. CONCLUSIONES	84
7. RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	89